

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ**

**ФРУНЗЕ  
«КЫРГЫЗСТАН»  
1982**

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ

ФРУНЗЕ  
«КЫРГЫЗСТАН»  
1982



И 88

**Использование кормов новой технологии приготовления** /В. В. Ли, Т. М. Соловьева, А. Ч. Ли и др. — Ф.: Кыргызстан, 1982. — 160 с., табл.

В книге излагается влияние кормов новой прогрессивной технологии приготовления на физиологическое состояние и продуктивность сельскохозяйственных животных, показана экономическая эффективность использования их в животноводстве Киргизии.

Рассчитана на специалистов, работников животноводства, кормопроизводства, студентов сельскохозяйственных вузов, научных работников.

И  $\frac{40706-214}{М 451 (17)-82}$  128—81.3804010000

636.02  
ББК 45

Коллектив авторов:

В. В. Ли, д-р биологич. наук, Т. М. Соловьева, канд. с.-х. наук,  
А. Ч. Ли, канд. биологич. наук, А. С. Сакимбаев, канд. с.-х.  
наук, В. С. Перелыгина, канд. с.-х. наук, С. В. Маркелова,  
канд. биологич. наук

Рецензенты: Ю. Г. Быковченко, канд. биологич. наук.  
Н. И. Босикова, канд. с.-х. наук, В. Д. Сливенко,  
канд. с.-х. наук

© Издательство «Кыргызстан», 1982 г.

*Владимир Владимирович Ли,  
Татьяна Михайловна Соловьева,  
Анатолий Ченсонович Ли и др.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ  
НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ

Редактор Г. С. Бабинцева  
Художественный редактор Г. А. Куценко  
Технический редактор К. К. Бурганакоева  
Корректор М. Ш. Айдарова

ИБ № 1748

Сдано в набор 08. 07. 1981 г. Подписано к печати 17. 12. 1981 г.  
Д—02107. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага типографская № 2. Гарни-  
тура литературная. Печать высокая. 5,0 физич. печ. л., 8,40  
усл. печ. л., 8,565 уч.-изд. л., 8,61 усл. кр.-отт. Тираж 1000.

Заказ № 281. Цена ~~50 коп.~~ 35 коп.

Издательство «Кыргызстан»  
720737, ГСП, г. Фрунзе, ул. Советская, 170.

Киргизполиграфкомбинат им. 50-летия Киргизской ССР  
Госкомиздата Киргизской ССР.  
720461, ГСП, г. Фрунзе, 5, ул. Жигулевская, 102.

## ВВЕДЕНИЕ

«Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года», принятыми XXVI съездом КПСС, предусматривается обеспечить дальнейший рост производства продукции животноводства, шире использовать возможности роста производства говядины путем интенсивного выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота, всемерно увеличивать производство баранины, шерсти и другой продукции овцеводства.

Перевод животноводства на индустриальную основу вызывает необходимость дальнейшего совершенствования способов заготовки и подготовки кормов.

Форсированное оснащение животноводства новейшими высокопроизводительными кормозаготовительными и кормоприготовительными машинами позволяет производить корма с совершенно новыми физическими и биологическими свойствами — рассыпные и гранулированные кормосмеси, гранулы и брикеты из искусственно высушенных трав и др. Они получают все большее использование в овцеводстве и скотоводстве республики.

Жвачные животные эволюционно приспособлены к поеданию большого количества грубых растительных кормов. В связи с этим важно знать, какое влияние оказывают корма новой технологии приготовления на процессы пищеварения и продуктивность животных.

Приготовление рассыпных и гранулированных кормосмесей, брикетов и гранул из искусственно высушенной травы сопряжено с дополнительными производственными затратами. Поэтому немаловажно выяснить экономическую эффективность использования в животноводстве кормов новой технологии приготовления.

В настоящей книге обобщены результаты многолетней работы, выполненной под руководством профессора В. В. Ли, по изучению влияния рассыпных и гранулированных кормосмесей, брикетов и гра-



нул из искусственно высушенной травы на деятельность переднего отдела пищеварительной системы, продуктивность крупного рогатого скота и овец. Особое внимание уделено экономической стороне использования этих кормов в животноводстве.

Главы I и II написаны В. В. Ли и А. Ч. Ли, III — Т. М. Соловьевой и IV — А. С. Сакимбаевым, В. С. Перелыгиной, С. В. Маркеловой и В. В. Ли.

Авторы полагают, что настоящая книга принесет определенную пользу работникам животноводства в организации рационального кормления животных с использованием кормов новой технологии приготовления.

## ГЛАВА I

### ВЛИЯНИЕ КОРМОВ РАЗНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Рационы жвачных животных обычно состоят из кормов, значительно отличающихся по содержанию питательных веществ. Поэтому при традиционном раздельном способе скармливания кормов независимо от сбалансированности суточного рациона поступление питательных веществ в пищеварительный тракт происходит крайне неравномерно, что оказывает определенное влияние на процессы пищеварения.

Наши исследования показали, что у животных интенсивность всасывания из пищеварительного канала минеральных веществ, аминокислот и сахаров в значительной мере зависит от концентрации и соотношения их в химусе. Причем для каждого вещества имеется оптимальная концентрация, при которой оно лучше всего всасывается (В. В. Ли, А. Ч. Ли, Э. Б. Байтолов, Д. Б. Аманбаев, К. А. Акматов, А. А. Абдрахманов, С. Т. Токтомбаев, В. С. Бегина, Л. Д. Яковенко, З. С. Николаева).

В организме животного постоянство химического состава химуса поддерживается путем выделения органических и минеральных веществ из крови в полость пищеварительного канала (А. Д. Синещев, 1965).

Однако в организме существуют пределы физиологических возможностей, и он способен поддерживать постоянство состава химуса только при удовлетворительных условиях кормления. Когда же животным длительное



время скармливают рационы с малым или большим содержанием какого-либо компонента корма, материальные и функциональные возможности организма истощаются и постоянство химуса нарушается. В результате этого не обеспечиваются оптимальные условия для пищеварительных и обменных процессов, а от животного требуется излишнее физиологическое напряжение по перевариванию и усвоению питательных веществ.

Создание крупных промышленных ферм по производству молока и мяса вызвало необходимость внести определенные изменения в технологию кормления животных. Наиболее важным в этих условиях является подбор таких кормовых средств и рационов, которые бы обеспечивали максимальную продуктивность животных и были экономически выгодны.

Все это обусловило переход от традиционного раздельного скармливания кормов к использованию в кормлении жвачных животных полнорационных кормосмесей.

Кормосмеси могут иметь форму россыпи, гранул и брикетов. Рассыпные кормосмеси в зависимости от влажности компонентов рациона подразделяются на влажные и сухие. Гранулы и брикеты могут быть приготовлены также из отдельных кормовых средств.

А. С. Данилин отмечает, что гранулирование комбикормов является процессом термопластической формовки. Под воздействием трения и температуры изменяется коллоидное состояние основных полимерных соединений в смеси, осуществляются физические и биохимические взаимодействия различных веществ. При гранулировании и брикетировании происходит и гидротермическая обработка сырья, в результате которой крахмал может энергично превращаться в сахар, что повышает кормовое достоинство кормов (П. Е. Ладан, Н. Н. Белкина, В. И. Спассков, М. И. Густун, 1975).

По данным А. А. Бугаева, Э. С. Мосоловой, А. Г. Пухлий (1973), при гранулировании сухим способом на грануляторе ОГМ-08 содержание клетчатки, крахмала и БЭВ в корме почти не изменяется, тогда как при влажном способе гранулирования с использованием смесительных машин типа СНС-200 количество клетчатки и крахмала снижается соответственно с 17,4 до 14,6% и с 28,9 до 23,6%, а содержание БЭВ увеличивается с 56,3 до 62,2% главным образом за счет гемицел-



люлозы и сахара. Общее количество сырого жира снижается на 30—60%, а сумма ненасыщенных жирных кислот уменьшается, причем эти изменения наиболее резко выражены при влажном способе гранулирования.

При влажном гранулировании коэффициент переваримости сухого вещества увеличивается с 77,7 до 84,7%, жира — с 60,4 до 72,0, протеина — с 72,3 до 79,8, клетчатки — с 47,7 до 58,8 и БЭВ — с 90,6 до 94,7% в сравнении с теми же кормами в виде полнорационной рассыпной кормосмеси. При сухом способе гранулирования существенных различий в переваримости не наблюдается.

Потери каротина в травяной муке россыпью за первые четыре месяца превышают 40%, в бумажных мешках—30, а в гранулах — не более 20%. Лучше сохраняются также все другие питательные вещества корма (О. П. Руденко, 1973).

Рационы со значительным содержанием гранул (60—80%) не способствуют раннему развитию и становлению пищеварительных и обменных процессов у молодняка крупного рогатого скота. Это снижает усвоение питательных веществ рациона и ведет к дополнительным затратам кормов (М. И. Рагимов, В. А. Солошенко, А. М. Еранов, А. И. Попова, 1979).

А. А. Алиев (1973) считает, что в будущем наиболее перспективно будет использование гранулированных кормов в сочетании с грубыми объемистыми кормами.

Жвачные животные эволюционно приспособлены к потреблению грубых растительных кормов в натуральном виде, поэтому очень важно знать, какое влияние оказывают корма новой технологии приготовления (рассыпные, гранулированные и брикетированные кормосмеси) на деятельность пищеварительной системы.

В этой связи нами (В. В. Ли, А. Ч. Ли, К. Б. Беккулиев, С. Култаев) проведены обширные исследования по изучению воздействия кормов разной технологии приготовления на функции переднего отдела пищеварительного тракта крупного рогатого скота.

### **Воздействие на аппетит, жвачку и моторику рубца**

Одним из основных факторов, определяющих продуктивность животных, является уровень потребления корма. Он зависит, при прочих равных условиях, от хими-



ческого состава, физических форм, концентрации энергии, переваримости питательных веществ, скорости прохождения корма через пищеварительный тракт и частоты кормлений, поэтому путем изменения этих факторов можно регулировать потребление животными кормов.

Мы в своих исследованиях установили, что скормливание жвачным животным полнорационных кормосмесей имеет ряд преимуществ перед традиционной раздельной дачей кормов в натуральном виде. Новые вкусовые, физические и химические свойства кормосмесей положительно сказались на поедаемости кормов. Так, если применение кормов в натуральном виде приводило к большому количеству остатков (сена — 23%, силоса — 18, соломы — 50%), то использование рассыпных кормосмесей повысило поедаемость кормов до 90, а гранулированных — 94—100%.

Поедаемость кормов зависит также от кратности кормления животных. Как сообщают Е. М. Федий (1956), Н. Н. Бурлаков (1959), С. А. Потехин (1963), Б. Р. Овсищер (1980) и др., при уменьшении частоты кормления до двух раз улучшается поедаемость кормов и увеличивается прирост живой массы. Однако И. И. Хусаинов (1968) на основании результатов опыта по откорму на жоме пришел к заключению о необходимости организации в первый период откорма восьмикратного кормления, во второй — четырехкратного и в третий — двукратного.

Н. И. Попов (1980) сообщает, что для рационального использования кормосмесей их задают с помощью автоматов до 10 раз в сутки по 30 мин. При этом у коров наблюдается хороший аппетит, равномерное потребление корма, повышенное использование питательных веществ на молоко.

Измельчение грубоволокнистых кормов способствует ускоренному поеданию рациона, потому что при этом животные заметно освобождаются от необходимости предварительного разжевывания корма.

После гранулирования корма приобретают единую физическую форму и новые вкусовые качества. Животные поедают их значительно быстрее натуральных кормов. Так, в наших опытах рацион, состоящий из 3 кг сена люцернового, 3 кг сухого свекловичного жома, 3 кг дерти ячменной, 40 г соли поваренной и 50 г фосфата



**Влияние технологии кормления на продолжительность приема  
корма и жвачного процесса**

| Условия опытов                         | Прием корма |                      | Жвачный процесс |                   |                      | Всего жевательных движений |
|----------------------------------------|-------------|----------------------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------------|
|                                        | мин.        | жевательные движения | мин.            | число комков пищи | жевательные движения |                            |
| Раздельное скармливание кормов         | 190         | 19651                | 309             | 358               | 18555                | 38206                      |
| Кормление гранулированной кормосмесью: |             |                      |                 |                   |                      |                            |
| трехкратное                            | 74          | 7104                 | 142             | 221               | 7870                 | 14974                      |
| двукратное                             | 70          | 6107                 | 173             | 221               | 8483                 | 14590                      |
| вволю                                  | 74          | 6455                 | 136             | 163               | 7117                 | 13572                      |

обесфторенного, при раздельной даче в натуральном виде поедался бычком в среднем за 190 мин. (табл. 1). При даче этих же кормов в виде полнорационных гранул время, затрачиваемое на их поедание, сократилось в 2,50—2,71 раза, а число жевательных движений, производимых во время приема корма,— в 2,77—3,04 раза.

Характерной особенностью крупного рогатого скота является то, что он поедает корм без тщательного разжевывания. Затем в перерывах между приемами корма и в ночное время он отрывает комки пищевой массы, тщательно их пережевывает и снова проглатывает.

Жвачный процесс имеет большое значение для рубцового пищеварения. Кормовая масса в процессе жвачки подвергается не только механической обработке, но и обильно смачивается слюной.

У крупного рогатого скота в сутки продуцируется 90—190 л слюны, рН которой составляет 8—9. Наиболее интенсивно слюна выделяется во время пережевывания корма.

Так, Ф. Ю. Палфий, Г. Т. Демьянчук, М. М. Яцканич, Б. Д. Тычка сообщили, что из всего объема слюны, выделяемой жвачным животным в течение суток, около 2/3 выделяется во время жвачки и в перерывах между нею.



Н. В. Курилов (1974) отмечает, что быстрое поедание гранул и меньшее время, потраченное на жевание, способствует снижению секреции слюны.

По данным И. П. Духина, В. Р. Зельнера, Т. Н. Венедиктовой (1975), при скармливании гранулированных кормосмесей слюноотделение сокращалось на 84%.

Если учесть, что со слюной выделяется большое количество мочевины, натрия, калия, фосфора и других веществ, то легко представить значение жвачного процесса и самой слюны в регуляции пищеварения и обмена веществ в рубце.

По нашим данным, при скармливании полнорационных гранул продолжительность жвачного процесса укорачивается в 1,79—2,27 раза, а интенсивность жвачки уменьшается с 51,8 до 35,6—43,7 жевательных движений. При этом общее число жевательных движений, производимых во время приема кормов и их пережевывания, сокращается в 2,55—2,82 раза. Аналогичные данные получены также А. А. Алиевым (1973), И. П. Духинным, Т. Н. Венедиктовой (1975) и др.

У бычков, получавших брикеты, жвачка проходила без напряжения и интенсивнее (А. А. Гайко, П. А. Долматович и др., 1975; С. А. Потехин, М. В. Будная, Б. С. Сенченко и др., 1975).

Одна из основных функций преджелудков — моторная. Моторика рубца способствует перемешиванию содержимого, отрыванию кормовых масс, выделению газов, перемещению химуса в последующие отделы, созданию определенного гидростатического давления, перемещению крови по сосудам, питающим орган, и т. д.

В практике животноводства часто приходится иметь дело с нарушением моторики рубца, которое в большинстве случаев происходит в результате погрешностей в кормлении животных. Однако физиологическая наука не располагает достаточно полными сведениями о влиянии тех или иных свойств кормов на этот процесс.

Нами изучена моторика рубца при скармливании кормов различной физической формы и состава с применением баллонографического метода и руменографа системы Горяиновой.

Результаты баллонографического изучения показали, что моторика рубца изменяется в зависимости от физической формы корма. Так, на 11, 33, 66 и 99-й дни после перевода бычков на кормление полнорационными грану-



лами по сравнению с отдельным скормливанием кормов в натуральном виде число сокращений рубца, регистрируемое в течение суток, увеличилось соответственно на 183, 873, 1150 и 1814. Одновременно увеличилась общая длина зубцов сокращений — соответственно на 1, 774, 836 и 3344 см. Амплитуда сокращений стенок рубца при отдельном скормливании кормов в обычном виде, при кормлении полнорационными гранулами трехкратно, двукратно и вволю в среднем составила 9,24; 9,62; 8,96 и 12,63 мм. Таким образом, амплитуда сокращений при кормлении полнорационными гранулами находилась в прямой зависимости от кратности кормления животных. При двукратном кормлении она была меньше, а при трехкратном и вволю — больше, чем в опытах с отдельным скормливанием кормов в обычном виде.

Интересные данные получены в опытах, где в качестве единственного грубого корма использовалась люцерна в виде сена, брикетов и гранул. Замечено, что скормливание брикетов не изменяло частоты сокращений рубца по сравнению с кормлением сеном. Однако скормливание гранул увеличивало частоту сокращений на 35,7%. Общая длина зубцов сокращений при скормливании брикетов и гранул была больше, чем при скормливании сена соответственно на 0,6 и 32,1%. Амплитуда зубцов сокращений при скормливании сена, брикетов и гранул составила 9,73; 10,31 и 9,20 мм, или кормление брикетами увеличивало амплитуду сокращений на 5,9%, а гранулами — уменьшало ее на 2,4%.

Следовательно, частота сокращений рубца изменяется лишь при скормливании гранул, а амплитуда — брикетов и гранул. Причем брикеты увеличивают амплитуду сокращений, а гранулы значительно увеличивают частоту и несколько уменьшают амплитуду сокращений. Аналогичное явление отмечено нами в опытах со скормливанием полнорационных гранул.

В клинической практике моторику рубца исследуют с помощью руменографа системы Горяиновой в течение нескольких минут. Для уверенности запись проводят в 2—3 повторностях, однако во время руменографии не всегда учитываются периоды функционального состояния органа в момент исследования. В этой связи напрашиваются следующие вопросы: 1) идентична ли моторика рубца в разные периоды функционального состояния органа при скормливании одного и того же



корма? 2) какова моторная реакция на разные корма в каждом периоде функционального состояния рубца? 3) насколько объективно можно судить о моторике рубца по результатам кратковременной руменографии?

Бычкам скармливали люцерну в виде травы, сена, брикетов, а также полнорационные гранулы обычные и молотые. Руменографию проводили в следующие функциональные периоды органа: покой, жвачка и прием корма. Продолжительность записи в каждом периоде составляла 7 мин. Запись проводилась каждый раз в 3—4 повторностях.

Так, в опыте с кормлением сеном во время приема корма за 7 мин. было произведено 24 сокращения, длина зубцов которых составила 23,6 см, или средняя высота их равнялась 0,98 см. В период покоя число сокращений уменьшилось на 5,9 и длина зубцов на 2,8 см, а средняя высота зубцов увеличилась на 0,17 см. В период жвачки число сокращений увеличилось на 3,5 и длина зубцов на 0,8 см, а средняя высота их уменьшилась на 0,10 см.

Следовательно, в период покоя по сравнению с периодом приема корма происходит некоторое уменьшение сокращений при одновременном увеличении их амплитуды. В период жвачки, наоборот, число сокращений учащается, а их амплитуда уменьшается.

При кормлении полнорационными гранулами во время приема корма было произведено 24,5 сокращения, длина зубцов которых составила 25,2 см, или средняя высота их равнялась 1,03 см. В период покоя число сокращений уменьшилось на 1,0, длина зубцов — на 1,2 см и средняя их высота — на 0,01 см. В период жвачки число сокращений уменьшилось на 2,5, длина зубцов увеличилась на 3,5 см, а средняя высота — на 0,27 см.

Согласно приведенным данным, в период покоя по сравнению с периодом приема корма происходит уменьшение числа и амплитуды сокращений. В период жвачки наблюдается некоторое уменьшение частоты и заметное увеличение амплитуды сокращений.

При кормлении молотыми полнорационными гранулами во время приема корма было зафиксировано 31,5 сокращения, длина зубцов которых составила 42,5 см, или средняя высота их равнялась 1,35 см. В период покоя число сокращений увеличилось на 4,5, длина зубцов уменьшилась на 7,3 см, а средняя высота — на 0,37 см.



В период жвачки число сокращений уменьшилось на 11,5, длина зубцов — на 0,9 см и средняя высота их — на 0,07 см.

Таким образом, в период покоя частота сокращений несколько увеличивается, но заметно уменьшается амплитуда сокращений. В период жвачки наблюдается резкое уменьшение частоты и лишь некоторое ослабление амплитуды сокращений.

При кормлении брикетами во время их приема было зафиксировано 29,5 сокращения, длина зубцов которых составила 34,5 см, или средняя высота зубцов равнялась 1,17 см. В период покоя число сокращений уменьшилось на 11,5, общая длина зубцов — на 19,3 см и средняя высота — на 0,33 см. В период жвачки число сокращений уменьшилось на 4,1, длина зубцов — на 8,5 см и средняя высота их — на 0,15 см.

Отсюда видно, что как в период покоя, так и в период жвачки происходит уменьшение частоты и амплитуды сокращений рубца. Причем наибольшее угнетение моторики отмечается в период покоя.

При кормлении люцерновой травой во время ее приема было совершено 32,2 сокращения, длина зубцов которых составила 24,5 см, или средняя высота их равнялась 0,76 см. В период покоя число сокращений уменьшилось на 0,2, длина зубцов — на 3,2 см и средняя высота их — на 0,10 см. В период жвачки число сокращений уменьшилось на 9,1, длина зубцов — на 1,1 см, а средняя высота их увеличилась на 0,25 см.

Следовательно, в период покоя отмечается уменьшение амплитуды сокращений рубца, тогда как в период жвачки уменьшение частоты сокращений сопровождается увеличением их амплитуды.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что моторика рубца в периоды приема корма, жвачки и покоя значительно отличается, поэтому по руменограммам, записанным в отдельные периоды деятельности рубца, можно судить об ее состоянии только в конкретный момент. Кроме того, характер различий в моторике зависит от свойств скормливаемого корма.

Например, в период приема корма при скормливание полнорационных гранул по сравнению с кормлением сеном число сокращений увеличилось на 0,5, а длина их зубцов — на 1,6 см. Кормление полнорационными гранулами в молотом виде резко увеличило как число (на



7,5), так и длину (на 18,9 см) зубцов сокращений. Кормление брикетами также заметно увеличило число (на 5,5) и длину (на 10,9 см) зубцов сокращений. Скармливание люцерновой травы резко увеличило число (на 8,2) и несколько меньше длину (на 0,9 см) зубцов сокращений.

Моторика рубца изменялась и при переходе в состояние относительного покоя. При кормлении полнорационными гранулами число и длина зубцов сокращений уменьшились соответственно на 1,0 и 1,2 см. Более значительные изменения отмечены при кормлении молотыми полнорационными гранулами: число сокращений увеличилось на 4,5, а длина зубцов уменьшилась на 7,3 см. Резко ослаблялась моторика рубца в опыте с кормлением сенными брикетами: число сокращений уменьшилось на 11,5, а длина их зубцов — на 19,3 см. При кормлении свежескошенной люцерной число сокращений уменьшилось всего на 0,2, а длина зубцов — на 3,2 см.

В период жвачки при кормлении полнорационными гранулами по сравнению с кормлением сеном число сокращений уменьшилось на 2,5, а длина зубцов их, наоборот, увеличилась на 3,5 см. В опыте с кормлением молотыми полнорационными гранулами замечено резкое уменьшение числа (на 11,5) и длины (на 16,9 см) зубцов сокращений. Аналогичные изменения происходили при кормлении сенными брикетами: число сокращений уменьшилось на 4,5, а длина их зубцов на 8,5 см. Кормление люцерновой травой уменьшило число сокращений на 9,1, а длину их зубцов — на 1,1 см.

Кроме того, приведенные данные показывают, что частота и сила сокращений изменяются в зависимости от вида и физической формы скармливаемого корма.

Наибольшие различия в моторике рубца при кормлении разными кормами наблюдаются в период покоя, несколько меньше — в период приема корма и еще меньше — в период жвачки. Так, если в период жвачки число сокращений колебалось в пределах 20,0—27,5, а длина зубцов — 23,4—28,7 см, то в период приема корма и относительного покоя они колебались соответственно в пределах 24,0—32,2 и 23,6—42,5; 18,0—36,0 и 15,2—35,2 см.

Из полученных результатов можно также видеть, что в период приема корма наиболее интенсивная мото-



рика рубца зарегистрирована в опыте с кормлением молотыми полнорационными гранулами, а наиболее слабая — в опыте с кормлением сеном. В период покоя наиболее интенсивная моторика была в опыте с кормлением молотыми полнорационными гранулами, а наиболее слабая — сенными брикетами. Наконец, в период жвачки наиболее интенсивная моторика в опыте с кормлением полнорационными гранулами, а наиболее слабая люцерновой травой.

Следовательно, для объективной оценки моторики рубца необходимо исследовать ее в течение полных суток.

Наряду с вышеуказанным можно также заметить, что если во время приема корма или относительного покоя моторика была усилена, то в период жвачки она угнеталась, и наоборот. В результате моторика рубца в период жвачки при кормлении разными кормами была примерно одинаковой интенсивности.

Другие исследователи также отметили заметные изменения моторики рубца при скармливании кормов разной технологии приготовления. Так, по данным В. И. Щеглова, В. Ф. Ковалева и др. (1975), при скармливании коровам полнорационных гранул число сокращений рубца снижалось от трех до одного в 2 мин.

В опытах А. Э. Майданюка, Р. М. Гительмана, Р. З. Батрутдинова, Ю. В. Кононова (1970) скармливание бычкам и нетелям рассыпной кормосмеси усиливало моторику рубца. Так, у опытных животных наблюдалось 2—3 сокращения рубца за 2 мин. при максимальной высоте зубца в 3,5 см, у контрольных 1—3 сокращения при максимальной высоте в 3,1 см.

Таким образом, изменение физической формы кормов вызывает заметные сдвиги в моторике рубца, что необходимо учитывать при организации кормления крупного рогатого скота.

### **Реакция среды, ферментативная активность и численность инфузорий в содержимом рубца**

Величина рН является важным показателем рубцового пищеварения, она характеризует интенсивность образования кислых продуктов метаболизма и одновременно реакцию среды, где живут и развиваются микроорганиз-



мы, которые играют основную роль в переваривании корма в преджелудках.

В наших опытах скормливание бычкам полнорационной рассыпной кормосмеси уменьшало величину рН, что свидетельствовало об изменении реакции среды в рубце в кислую сторону (табл. 2). Замечено, что при двукратном кормлении полнорационной рассыпной кормосмесью реакция среды в рубце сдвигается в кислую сторону на много больше, чем при трехкратном. Скармливание кормосмеси в гранулированном виде еще больше сдвигало реакцию среды в кислую сторону.

Одновременно выявлена некоторая зависимость величины рН от кратности кормления гранулированной кормосмесью. При двукратном кормлении она изменялась несколько меньше, чем при трехкратном и вволю.

Величина рН содержимого рубца зависит от физической формы грубого корма. Так, скармливание грубого корма в форме брикетов повышает рН, а в форме гранул — снижает ее.

Разложение клетчатки — основной части грубых кормов — в пищеварительном тракте жвачных животных происходит в результате воздействия сложной популяции микроорганизмов. Косвенным показателем степени использования грубых кормов животными является целлюлозолитическая активность микрофлоры рубца, которая зависит от многих факторов. На целлюлозолитическую активность микрофлоры рубца влияют поступающие с кормом легкопереваримые углеводы, протеин, минеральные элементы, витамины и др. Обеспечивая определенные соотношения питательных веществ в рационе, можно повысить активность целлюлозолитических микроорганизмов, а следовательно, и степень использования грубых кормов.

По данным Е. П. Туркевич (1964), между величиной рН и целлюлозолитической активностью существует высокая положительная зависимость ( $r=0,70$ ).

В наших опытах скормливание бычкам полнорационной рассыпной кормосмеси повышало целлюлозолитическую активность по сравнению с отдельным скормливанием кормов в обычном виде. Причем двукратное кормление увеличило ее больше, чем трехкратное.

При даче гранулированной кормосмеси также изменялась целлюлозолитическая активность содержимого рубца. Замечено, что трехкратное кормление гранулиро-



Зависимость величины рН, численности инфузорий, целлюлозолитической и протеолитической активности содержимого рубца от технологии кормления

| № серии | Условия опытов                         | рН   | Целлюлозолитическая активность, усл. ед. | Протеолитическая активность, усл. ед. | Инфузорий, тыс/мл |
|---------|----------------------------------------|------|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| 1       | Раздельное скормливание кормов         | 7,23 | 13,2                                     | 7,5                                   | 271,54            |
|         | Кормление рассыпной кормосмесью:       |      |                                          |                                       |                   |
|         | трехкратное                            | 7,13 | 14,6                                     | 8,9                                   | 250,08            |
|         | двукратное                             | 6,68 | 15,4                                     | 11,0                                  | 159,75            |
| 2       | Раздельное скормливание кормов         | 6,56 | 16,9                                     | 7,7                                   |                   |
|         | Кормление гранулированной кормосмесью: |      |                                          |                                       |                   |
|         | трехкратное                            | 5,93 | 15,9                                     | 14,7                                  |                   |
|         | двукратное                             | 6,03 | 18,7                                     | 13,9                                  |                   |
| 3       | вволю                                  | 5,95 | 15,9                                     | 14,6                                  |                   |
|         | Скармливание грубого корма:            |      |                                          |                                       |                   |
|         | сена                                   | 6,08 | 15,7                                     | 13,1                                  |                   |
|         | брикетов                               | 6,22 | 16,3                                     | 14,4                                  |                   |
|         | гранул                                 | 5,77 | 13,6                                     | 10,7                                  |                   |

ванной кормосмесью и вволю уменьшает ее, а двукратное — увеличивает.

Установлено, что скармливание грубого корма в виде брикетов увеличивает, а в форме гранул уменьшает целлюлозолитическую активность.

Таким образом, прослеживается определенная зависимость целлюлозолитической активности микрофлоры рубца от способа, кратности скармливания кормов и их физической формы.

На повышение целлюлозолитической активности при скармливании полнорационной рассыпной кормосмеси указывают также А. Э. Майданюк, Р. М. Гительман и др. (1970), а на понижение ее при скармливании полнорационных смесей измельченных кормов — М. А. Гейшин, А. И. Король (1973), М. В. Берус, Е. П. Туркевич (1973) и др.

В растительных кормах после углеводов наибольший удельный вес занимает азотистое вещество — протеин, важность которого для организма животных общеизвестна.

В преджелудках жвачных под воздействием микроорганизмов протеин распадается до аминокислот и аммиака. Одновременно в них происходят и синтетические процессы — синтез микробного белка, незаменимых аминокислот и витаминов. Активность протеолитических процессов зависит как от растворимости протеина, так и наличия в рубце соответствующих условий для развития микроорганизмов, ответственных за протеолиз.

По нашим данным, при скормливание полнорационной рассыпной кормосмеси протеолитическая активность содержимого рубца заметно возрастала. При этом трехкратное кормление меньше повышало ферментативную активность, чем двукратное.

Дача гранулированной кормосмеси увеличивала протеолитическую активность в два раза. Однако при двукратном кормлении активность ферментов была несколько меньше, чем при более частом.

Изменение физической формы грубого корма также отражалось на протеолитической активности микрофлоры рубца. Так, скормливание грубого корма в форме брикетов несколько увеличивало ее, а в форме гранул — заметно уменьшало.

Таким образом, наибольшее повышение протеолитической активности микрофлоры рубца наблюдается при даче полнорационной гранулированной кормосмеси, затем рассыпной; скормливание грубого корма в форме гранул, наоборот, уменьшает ее.

Результаты изучения ферментативной активности в рубце в зависимости от условий кормления показали возможность и пути направленного воздействия на целлюлозолитические и протеолитические процессы в преджелудках жвачных.

В переваривании корма принимают участие также инфузории. Одновременно они служат источником полноценного белка и полисахаридов.

Количество инфузорий в 1 мл содержимого рубца у здоровых коров колеблется от 94 до 450 тыс. экземпляров при очень хорошей подвижности. Видовой состав представлен на 19—37% крупными и 63—81% мелкими формами инфузорий (М. М. Джембулатов, 1955).



При скармливании животным контрольного рациона, состоящего из зеленой кукурузы и люцерны, сахарной свеклы, соломы и дерти ячменной, число инфузорий колебалось от 182 до 389 тыс. в 1 мл в рубце, от 62 до 222 — в сетке и от 26,2 до 49,8 — в книжке. Из этих материалов возникает новое положение о том, что микроорганизмы (бактерии и инфузории) в значительной степени лизируются уже в сетке и книжке (А. А. Алиев, М. Г. Сафаров, Г. Н. Нурметова, 1965).

Наши исследования показали, что численность инфузорий при скармливании полнорационной рассыпной кормосмеси уменьшается. Замечена зависимость ее от кратности кормления животных. Так, при двукратном кормлении численность инфузорий уменьшается на большую величину, чем при трехкратном. На наш взгляд, эти изменения связаны со сдвигом реакции среды в кислую сторону.

А. А. Алиев (1973) в опытах на телках-близнецах также наблюдал уменьшение количества бактерий и инфузорий в содержимом рубца при скармливании гранулированной кормосмеси.

### **Переваривание углеводов в преджелудках**

Преобладание в рационе одних питательных веществ и недостаток других заметно сказывается на уровне рубцовой ферментации, использовании конечных и промежуточных продуктов и продуктивности животных.

Углеводы в рубце подвергаются ферментативному гидролизу до моносахаридов, которые в дальнейшем ферментируются до летучих жирных кислот. Однако превращение моносахаридов в летучие жирные кислоты может идти в различных направлениях в зависимости от условий питания и реакции среды, способствующей развитию определенных популяций микробов. Важнейшие показатели, характеризующие процесс брожения в рубце, — общий уровень летучих жирных кислот и соотношения между уксусной, пропионовой и масляной кислотами.

Опыты на бычках позволили установить заметные изменения интенсивности и направления бродильных процессов при разных способах скармливания и физической формы кормов (табл. 3).

**Динамика углеводного обмена в рубце в зависимости от технологии кормления**

| № серии | Условия опытов                         | Летучие жирные кислоты, мм/100 мл | Кислоты, м% |             |          |
|---------|----------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|----------|
|         |                                        |                                   | уксусная    | пропионовая | масляная |
| 1       | Раздельное скормливание кормов         | 5,80                              | 62,99       | 20,59       | 17,92    |
|         | Кормление рассыпной кормосмесью:       | 5,85                              | 51,13       | 27,75       | 22,37    |
|         | трехкратное                            | 6,01                              | 53,27       | 31,88       | 15,86    |
| 2       | Раздельное скормливание кормов         | 7,46                              | 66,40       | 18,10       | 11,60    |
|         | Кормление гранулированной кормосмесью: |                                   |             |             |          |
|         | трехкратное                            | 8,97                              | 51,80       | 27,80       | 14,30    |
|         | двукратное                             | 8,35                              | 59,60       | 24,40       | 11,00    |
|         | вволю                                  | 8,84                              | 50,20       | 31,10       | 14,10    |
| 3       | Скармливание грубого корма:            |                                   |             |             |          |
|         | сена                                   | 9,64                              |             |             |          |
|         | брикетов                               | 8,63                              |             |             |          |
|         | гранул                                 | 9,97                              |             |             |          |

Так, скармливание рассыпной кормосмеси повышало уровень летучих жирных кислот, что особенно заметно при двукратном кормлении.

При даче гранулированной кормосмеси более заметно возрастал общий уровень летучих жирных кислот. Кроме того, замечена зависимость этого показателя от кратности кормления животных кормосмесью. При двукратном кормлении он изменялся меньше, чем при более частом.

Скармливание грубого корма в виде брикетов заметно понижало, а в виде гранул несколько увеличивало общее количество летучих жирных кислот.

Нужно отметить, что наиболее заметное повышение уровня летучих жирных кислот наблюдается при скармливании гранулированной кормосмеси.

В зависимости от технологии кормления животных



одновременно с общим уровнем летучих жирных кислот изменялись и соотношения между отдельными кислотами. Так, в опытах со скормливанием рассыпной кормосмеси доля уксусной кислоты уменьшалась при одновременном повышении содержания пропионовой и масляной кислот. Скармливание гранулированной кормосмеси заметно снижало уровень уксусной кислоты и повышало — пропионовой и масляной. Вместе с тем замечена зависимость этих сдвигов от кратности кормления. При двукратном кормлении гранулированной кормосмесью уровень уксусной кислоты изменялся менее заметно, чем при трехкратном и вволю.

Изменение соотношения летучих жирных кислот при скормливании полнорационных кормосмесей, брикетов и гранул связано с повышением кислотности содержимого преджелудков, в результате которого деятельность уксуснокислых микроорганизмов угнетается, а пропионовокислых и маслянокислых усиливается.

Так, в опытах Р. К. Даугерт (1973) при понижении рН содержимого рубца от 6,8—7,0 до 5,6—6,6 путем перорального введения в течение трех суток подряд уксусной или соляной кислот (0,5—1,0 г на 1 кг живой массы в сутки) интенсивность образования уксусной кислоты снижалась, а пропионовой и масляной — повышалась. Нейтрализация кислой реакции содержимого преджелудков бикарбонатом натрия (1,5—2,0 г на 1 кг живой массы) приводила к повышению концентрации уксусной и снижению масляной кислот в преджелудках.

По данным Н. И. Коробка (1966), А. А. Алиева (1973), А. А. Бугаева (1973), М. А. Гейшина и А. И. Король (1973), Н. В. Курилова (1974) и др., скормливание гранулированных и рассыпных кормосмесей, а также брикетированного сена уменьшает в преджелудках содержание уксусной и увеличивает — пропионовой и масляной кислот.

### Азотистый обмен в преджелудках

В рубце в результате микробиологических процессов изменяется доступность азота корма, пополняется состав аминокислот, существенно изменяются состав и соотношение отдельных азотистых фракций.

Азотистые вещества рубцовой жидкости состоят в основном из белков микроорганизмов, азота неперева-



ренных частиц корма, а также конечных и промежуточных продуктов обмена.

А. А. Алиев (1967) указывает, что при нормировании белкового питания жвачных животных необходимо учитывать соотношение белкового и небелкового азота в рационе, а не просто исходить из общего количества протеина. Следует учитывать также и направление продуктивности животных, имея в виду, что для усиления синтеза белков и аминокислот в преджелудках, переваривания и всасывания в последующих отделах желудочно-кишечного тракта оптимальным соотношением белкового азота к небелковому будет 1,5:1, а для тех же процессов по отношению к жиру—1:1.

Как показали наши исследования, на концентрацию отдельных азотистых веществ в рубцовой жидкости оказывают влияние, кроме состава рациона, способ скармливания и технология приготовления кормов. Так, концентрация общего азота в рубцовой жидкости при скармливании полнорационной рассыпной кормосмеси повышалась в зависимости от кратности кормления животных (табл. 4). Двукратное кормление рассыпной кормосмесью увеличивало его концентрацию несколько больше, чем трехкратное.

Скармливание гранулированной кормосмеси повышало концентрацию общего азота больше, чем дача рассыпной кормосмеси. Однако ее зависимость от кратности кормления установить не удалось. С увеличением частоты кормления отмечается лишь тенденция к повышению концентрации общего азота.

Концентрация общего азота в рубцовой жидкости находится также в зависимости от физической формы грубого корма, скармливаемого животным. Причем дача его в виде брикетов практически не изменяет концентрацию общего азота в рубце, тогда как скармливание в виде гранул увеличивает ее более чем в два раза.

Если при скармливании рассыпной кормосмеси концентрация общего азота по сравнению с отдельным скармливанием кормов в обычном виде изменялась мало, то концентрация остаточного азота заметно уменьшалась. Снижалась она и при даче гранулированной кормосмеси. Причем с увеличением кратности кормления эта разница возрастала.

Отмечена зависимость концентрации остаточного азота от физической формы грубого корма. Так, если при



**Изменение азотистого обмена в рубце в зависимости  
от технологии кормления**

| № серии | Условия опытов                         | Азот, мг% |            |          | Аммиак, мг% |
|---------|----------------------------------------|-----------|------------|----------|-------------|
|         |                                        | общий     | остаточный | белковый |             |
| 1       | Раздельное скормливание кормов         | 106,0     | 64,0       | 42,0     | 29,5        |
|         | Кормление рассыпной кормосмесью:       |           |            |          |             |
|         | трехкратное                            | 109,8     | 52,3       | 57,5     | 18,6        |
|         | двукратное                             | 115,0     | 55,9       | 59,1     | 12,0        |
| 2       | Раздельное скормливание кормов         | 101,9     | 40,8       | 71,1     | 14,9        |
|         | Кормление гранулированной кормосмесью: |           |            |          |             |
|         | трехкратное                            | 128,6     | 35,4       | 93,2     | 13,0        |
|         | двукратное                             | 127,7     | 39,7       | 88,0     | 22,2        |
|         | вволю                                  | 130,1     | 33,5       | 96,6     | 13,3        |
| 3       | Скармливание грубого корма:            |           |            |          |             |
|         | сена                                   | 111,5     | 21,4       | 90,1     | 22,0        |
|         | брикетов                               | 110,2     | 22,9       | 87,3     | 16,5        |
|         | гранул                                 | 285,9     | 42,1       | 247,8    | 36,0        |

скармливании грубого корма в виде обычного сена и брикетов она не изменялась, то кормление гранулами заметно повышало ее.

Для белкового азота характерно было увеличение концентрации при скармливании как рассыпной, так и гранулированной кормосмесей. Зависела она и от частоты кормления. При двукратном кормлении рассыпной кормосмесью она увеличивалась больше, чем при трехкратном. И, наоборот, во время кормления гранулированной кормосмесью концентрация белкового азота повышалась по мере увеличения частоты кормления.

Дача грубого корма в виде сена естественной сушки или брикетов искусственной сушки практически не изменяла содержание белкового азота. Зато при скармливании его в виде гранул из искусственно высушенной травы оно повышалось более чем в два раза.

Таким образом, при скармливании кормосмесей в



рубцовом содержимом увеличивается синтез микробного белка, что естественно связано с улучшением условий существования микроорганизмов в результате равномерного поступления в рубец питательных веществ рациона.

Наибольшее повышение концентрации белкового азота отмечено при скармливании грубого корма в виде гранул (на 204,4%), затем рассыпной (40,7%) и гранулированной (35,9%) кормосмесей.

В зависимости от технологии приготовления кормов и кратности их скармливания изменялась в рубце и концентрация аммиака. Скармливание рассыпной кормосмеси понижало ее. При этом с уменьшением частоты кормления эта разница увеличивалась. Трехкратное кормление гранулированной кормосмесью и вволю несколько понижало концентрацию аммиака, тогда как при двукратном она заметно повышалась.

Изменялась концентрация аммиака также при скармливании грубого корма в виде брикетов и гранул. При чем брикеты уменьшали ее, а гранулы резко увеличивали.

В литературе имеются сведения о том, что скармливание полнорационной кормосмеси в виде россыпи повышает в содержимом рубца концентрацию общего и белкового азота (А. Э. Майданюк, Р. М. Гительман и др., 1970), а в виде гранул снижает концентрацию общего, белкового и аммонийного азота (И. П. Духин, В. Р. Зельнер, Т. Н. Венедиктова, 1975; В. И. Щеглов, В. Ф. Ковалев и др., 1975).

В опытах на бычках, содержащихся на рационе из сена и комбикорма, концентрация аммиака в содержимом рубца при двукратном кормлении была заметно выше, чем при трехкратном и четырехкратном. Это говорит о лучшем использовании аммиака рубцовой микрофлорой при более частом кормлении животных. Об этом же говорит и более высокий уровень аминного азота в крови и низкий уровень мочевины при трехкратном и четырехкратном кормлении (Л. В. Киселева, 1963).

Более того, в опытах на телках 5—10-месячного возраста отмечено, что в условиях многократного кормления азот мочевины по эффективности приближается к азоту натурального протеина и они способны переваривать мочевину в больших количествах, чем это указано в существующих нормах (Дж. Кемпбелл и др., 1964).



Из приведенных данных видно, что в целом кормление жвачных кормосмесями оказывает положительное влияние на азотистый обмен в пищеварительном тракте.

### Минеральный обмен в рубце

В питании животных одинаково важны как органические, так и минеральные вещества. На характер обменных процессов оказывает определенное влияние динамика пищеварения (А. А. Алиев, В. К. Давыденко, 1968).

Мы в своих исследованиях изучили обмен натрия, кальция, калия, лития и фосфора в рубце при скармливании кормов разной технологии приготовления с разной частотой.

Концентрация натрия в содержимом рубца при кормлении рассыпной кормосмесью изменялась в зависимости от кратности кормления (табл. 5). При трехкратном кормлении она заметно снижалась, а при двукратном — повышалась.

Кормление гранулированной кормосмесью также влияло на концентрацию натрия в содержимом рубца, но ее зависимость от частоты кормления не отмечена. Так, при трехкратном кормлении содержание натрия увеличивалось, а при двукратном и вволю — изменялось незначительно.

Скармливание грубого корма в виде брикетов в сравнении с кормлением сеном практически мало изменяло, а скармливание гранул уменьшало концентрацию натрия.

Содержание калия при скармливании рассыпной кормосмеси зависело от кратности кормления: при двукратном оно заметно увеличивалось, а при трехкратном — уменьшалось.

Дача гранулированной кормосмеси не вызывала заметных сдвигов в концентрации калия.

Скармливание грубого корма в виде брикетов практически мало влияло на содержание калия, а в виде гранул — заметно повышало его.

Несмотря на то, что количество натрия и калия в содержимом рубца при скармливании рассыпной кормосмеси заметно изменялось в зависимости от кратности



**Влияние технологии кормления на минеральный обмен в рубце  
крупного рогатого скота**

| № серии | Условия опытов                         | Минеральные вещества, г/л |       |         |        |       |
|---------|----------------------------------------|---------------------------|-------|---------|--------|-------|
|         |                                        | натрий                    | калий | кальций | фосфор | литий |
| 1       | Раздельное скармливание кормов         | 1,82                      | 2,29  | 2,92    | 0,20   | 0,43  |
|         | Кормление рассыпной кормосмесью:       |                           |       |         |        |       |
|         | трехкратное                            | 1,46                      | 2,59  | 2,65    | 0,21   | 0,47  |
|         | двукратное                             | 2,08                      | 2,02  | 3,46    | 0,21   | 0,35  |
| 2       | Раздельное скармливание кормов         | 2,07                      | 1,08  | 3,22    | 0,75   | 0,32  |
|         | Кормление гранулированной кормосмесью: |                           |       |         |        |       |
|         | трехкратное                            | 2,27                      | 1,10  | 2,52    | 0,95   | 0,26  |
|         | двукратное                             | 2,09                      | 0,92  | 2,53    | 0,85   | 0,30  |
|         | вволю                                  | 1,95                      | 1,00  | 2,15    | 0,56   | 0,30  |
| 3       | Скармливание грубого корма:            |                           |       |         |        |       |
|         | брикетов                               | 1,53                      | 0,77  | 3,02    | 0,65   | 0,31  |
|         | сена                                   | 1,50                      | 0,83  | 1,93    | 0,42   | 0,24  |
|         | гранул                                 | 1,36                      | 1,07  | 3,26    | 1,09   | 0,41  |

скармливания корма, общая концентрация обоих элементов практически оставалась на одном уровне. Это свидетельствует о наличии определенной взаимосвязи между данными элементами в организме жвачных.

Так, ряд авторов, наряду с отношением протеин: крахмал и кальций: фосфор считает важным отношение калий: натрий.

По мнению Бунге, потребление большого количества калия является причиной солевого голодания травоядных.

Пфеффер (1967) указывает, что несмотря на недостаточную изученность многих вопросов обмена калия и натрия, роль этих веществ в организме может быть рассмотрена только в тесной взаимосвязи.

По нашим данным, кормление гранулированной кормосмесью повышает общую концентрацию натрия и калия, но в основном за счет натрия. Однако по мере удлинения срока скармливания суммарная концентра-



ция обоих элементов постепенно понижается. Повышение суммарной концентрации этих элементов наблюдается также при скармливании грубого корма в виде гранул, но в отличие от рассыпной смеси — за счет калия.

Концентрация кальция при скармливании рассыпной кормосмеси изменялась аналогично концентрации натрия, т. е. понижалась при трехкратном кормлении и повышалась при двукратном.

Скармливание гранулированной кормосмеси независимо от кратности кормления понижало концентрацию кальция в содержимом рубца. Меньше всего кальция было при кормлении вволю, затем при двукратном и трехкратном.

Резко уменьшалась концентрация кальция при скармливании грубого корма в виде брикетов, а при кормлении гранулами, — наоборот, увеличивалась.

Концентрация фосфора при скармливании рассыпной кормосмеси несколько повышалась, но ее зависимость от кратности кормления не наблюдалась.

При скармливании гранулированной кормосмеси концентрация фосфора заметно повышалась во время трехкратного кормления, затем двукратного, а при кормлении вволю она, наоборот, стала ниже исходной. Таким образом, зависимость концентрации фосфора от кратности кормления не обнаруживалась.

Содержание фосфора заметно уменьшалось при скармливании грубого корма в виде брикетов, а гранул — резко увеличивалось.

Исследования показали довольно высокое содержание в рубце лития (порой выше, чем фосфора), особенно в опыте с кормлением рассыпной кормосмесью.

Уровень лития при трехкратном кормлении оставался практически без изменения, а при двукратном кормлении снижался.

В опытах с гранулированной кормосмесью содержание лития было несколько меньше и значительно меньше, чем фосфора.

Сильно изменялось содержание лития в зависимости от вида грубого корма: при скармливании брикетов оно уменьшалось, а гранул — увеличивалось.

Из приведенных данных видно, что кормление как кормосмесью, так и грубыми кормами различной физической формы оказывает значительное влияние на кон-



центрацию лития в содержимом рубца. Остается выяснить, какую роль играет он в организме животных. Для этого, видимо, нужно поставить опыты с синтетическими рационами, не содержащими лития. Необходимо также ставить опыты с обычными рационами путем добавления разного количества лития.

### Реакция среды и интенсивность ферментативных процессов в двенадцатиперстной кишке

Кислотность дуоденального химуса зависит от кислотности содержимого желудка и степени нейтрализации его в кишечнике.

При скормливание гранулированной кормосмеси рН химуса двенадцатиперстной кишки оставался таким же, как и при обычном кормлении (табл. 6). Кормление грубым кормом в виде брикетов незначительно снижало кислотность химуса, а в виде гранул — заметно повышало.

Таблица 6

Динамика реакции среды и ферментативной активности дуоденального химуса в зависимости от технологии кормления

| Условия опытов                        | рН   | Активность ферментов, ед/мл |        |                |
|---------------------------------------|------|-----------------------------|--------|----------------|
|                                       |      | амилаза                     | липаза | полнпеп-тидаза |
| Раздельное скормливание кормов        | 4,39 | 63,7                        | 100,9  | 6,07           |
| Кормление гранулированной кормосмесью | 4,38 | 55,0                        | 190,3  | 8,77           |
| Скормливание грубого корма:           |      |                             |        |                |
| сена                                  | 4,15 | 50,4                        | 178,2  | 8,95           |
| брикетов                              | 4,19 | 76,1                        | 227,8  | 9,27           |
| гранул                                | 3,69 | 43,9                        | 163,6  | 8,23           |

Активность амилазы при кормлении гранулированной кормосмесью была значительно меньше, чем при раздельном скормливание кормов в обычном виде, хотя кислотность химуса в обоих случаях была одинаковой. Заметное повышение активности амилазы наблюдалось при скормливание грубого корма в виде брикетов, тогда как кормление гранулами понижало ее.



Скармливание гранулированной кормосмеси резко повышало липазную активность химуса.

Активность липазы, как и амилазы, при скармливании брикетов резко повышалась, а гранул — понижалась.

Полипептидазная активность при кормлении гранулированной кормосмесью значительно повышалась. Скармливание грубого корма в виде брикетов заметно повышало полипептидазную активность, а в виде гранул — понижало.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что скармливание гранулированной кормосмеси приводит к значительному повышению ферментативной активности дуоденального химуса, особенно липазной и полипептидазной. Аналогичное повышение активности ферментов наблюдается при скармливании грубого корма в виде брикетов и заметное угнетение ее — при кормлении гранулами.

Повышение ферментативной активности следует считать положительным явлением, так как оно позволяет переварить больше корма за единицу времени, а следовательно, и усвоить.

### Содержание в дуоденальном химусе сухого вещества, сырой золы, органических и азотистых веществ

В наших опытах содержание сухого вещества при скармливании гранулированной кормосмеси заметно уменьшалось (табл. 7).

Таблица 7

Влияние технологии кормления на содержание в дуоденальном химусе сухого вещества, сырой золы, органических и азотистых веществ, %

| Условия опытов                        | Сухое ве-<br>щество | Сырая<br>зола | Органи-<br>ческие<br>вещест-<br>ва | Азот       |                      |               |
|---------------------------------------|---------------------|---------------|------------------------------------|------------|----------------------|---------------|
|                                       |                     |               |                                    | об-<br>щий | оста-<br>точ-<br>ный | бел-<br>ковый |
| Раздельное скармливание кормов        | 3,94                | 0,84          | 3,10                               | 1,41       | 0,23                 | 1,18          |
| Кормление гранулированной кормосмесью | 3,67                | 0,88          | 2,79                               | 1,62       | 0,14                 | 1,48          |
| Скармливание грубого корма:           |                     |               |                                    |            |                      |               |
| сена                                  | 3,66                | 0,87          | 2,78                               | 1,44       | 0,27                 | 1,17          |
| брикетов                              | 3,63                | 0,84          | 2,79                               | 1,60       | 0,20                 | 1,40          |
| гранул                                | 3,91                | 0,74          | 3,17                               | 1,53       | 0,14                 | 1,39          |



Полученные результаты не совпадают с имеющимися в литературе сведениями. Видимо, связано это с составом рациона, который не учитывался авторами при изложении факта повышения содержания сухого вещества при скармливании гранулированного корма. Так, в следующей серии опытов, где грубый корм скармливался в виде гранул, сухого вещества в химусе было заметно больше, чем при скармливании брикетов и обычного сена. Причем при кормлении брикетами содержание сухого вещества было несколько меньше, чем сеном естественной сушки.

Содержание сырой золы при кормлении гранулированной кормосмесью несколько увеличивалось.

Скармливание грубого корма в виде брикетов немного уменьшало содержание сырой золы, а в виде гранул — заметно уменьшало.

В дуоденальном химусе содержание органических веществ при скармливании гранулированной кормосмеси заметно уменьшалось.

При скармливании грубого корма в виде обычного сена и брикетов содержание органических веществ в химусе было одинаковым, а при скармливании в виде гранул оно значительно увеличилось.

Содержание общего азота при скармливании полнорационной гранулированной кормосмеси заметно увеличивалось.

При скармливании грубого корма в виде брикетов и гранул содержание общего азота также увеличивалось. Причем брикеты повышали его больше, чем гранулы.

Наоборот, содержание остаточного азота уменьшалось при кормлении гранулированной кормосмесью.

Количество остаточного азота изменялось в зависимости от физической формы грубого корма. Меньше всего его отмечено при скармливании гранул.

Большой интерес представляло изучение содержания в химусе белкового азота. В целом кормление гранулированной кормосмесью, а также брикетами и гранулами повышало содержание белкового азота в химусе, что является положительным фактом по сравнению с раздельным скармливанием кормов в обычном виде и в виде натурального сена естественной сушки.



## Содержание в дуоденальном химусе минеральных элементов

В дуоденальном химусе содержание натрия как при раздельном скормливании кормов в обычном виде, так и при скормливании гранулированной кормосмеси было значительно ниже, чем в содержимом рубца (табл. 8). Если при раздельном скормливании кормов в обычном виде оно уменьшилось до 61 %, то при кормлении гранулированной кормосмесью — до 55 %, что можно объяснить всасыванием его в желудке.

Таблица 8

**Влияние технологии кормления на содержание в дуоденальном химусе минеральных элементов**

| Условия опытов                                    | Минеральные вещества, г/л |       |         |        |       |
|---------------------------------------------------|---------------------------|-------|---------|--------|-------|
|                                                   | натрий                    | калий | кальций | фосфор | литий |
| Раздельное скормливание кормов                    | 1,27                      | 1,01  | 2,75    | 0,50   | 0,36  |
| Трехкратное кормление гранулированной кормосмесью | 1,26                      | 0,83  | 2,55    | 0,45   | 0,34  |
| Скормливание грубого корма:                       |                           |       |         |        |       |
| сена                                              | 1,28                      | 0,83  | 1,72    | 0,58   | 0,26  |
| брикетов                                          | 0,90                      | 0,63  | 1,64    | 0,62   | 0,27  |
| гранул                                            | 1,05                      | 0,73  | 1,89    | 0,81   | 0,26  |

Следует указать, что содержание натрия в дуоденальном химусе при скормливании гранулированной кормосмеси было ниже, чем в контроле.

Содержание натрия в химусе зависело и от физической формы грубого корма. При этом наибольшее всасывание натрия в желудке происходило при скормливании брикетов, затем гранул и сена. Следовательно, скормливание брикетов и гранул усиливает всасывание натрия в желудке, но первые больше, чем вторые.

Калия в дуоденальном химусе было меньше, чем в рубце, но эта разница была менее выражена, чем у натрия, т. е. калий меньше всасывался в желудке. Так, в дуоденальном химусе в сравнении с содержимым рубца при раздельном скормливании кормов калия было 94 %,



а при кормлении гранулированной кормосмесью — 75%. Значит, дача гранулированной кормосмеси усиливает всасывание калия в желудке.

То же самое мы наблюдали при скармливании грубого корма в виде брикетов и гранул.

Содержание кальция в дуоденальном химусе при скармливании гранулированной кормосмеси уменьшалось. В сравнении с содержащим рубца в дуоденальном химусе этого элемента при раздельном скармливании кормов было 85%, а при кормлении гранулированной кормосмесью — 101%.

Содержание кальция значительно изменялось в зависимости от физической формы грубого корма. Во-первых, в дуоденальном химусе его концентрация была значительно меньше, чем в содержащем рубца, и составила при скармливании сена, брикетов и гранул соответственно 57, 85 и 58%. Это указывает на то, что скармливание брикетов и гранул уменьшает всасывание кальция в желудке. Во-вторых, при кормлении брикетами концентрация кальция снижалась, а гранулами — повышалась.

Концентрация фосфора в дуоденальном химусе в сравнении с содержащим рубца была заметно меньше. Так, при раздельном скармливании кормов она уменьшилась на 34%, а при кормлении гранулированной кормосмесью — на 53%.

Концентрация фосфора в дуоденальном химусе при скармливании гранулированной кормосмеси была несколько ниже, чем при раздельной даче кормов.

В опытах со скармливанием грубого корма разной физической формы наибольшая концентрация фосфора в дуоденальном химусе была при скармливании гранул, затем брикетов и сена. В сравнении с содержащим рубца при скармливании сена и гранул концентрация его в дуоденальном химусе была меньше, а при скармливании брикетов — больше.

Содержание лития в дуоденальном химусе при скармливании гранулированной кормосмеси уменьшалось. При этом в опытах с раздельным скармливанием кормов и кормлением гранулированной кормосмесью концентрация лития в дуоденальном химусе была выше, чем в содержащем рубца.

Скармливание грубого корма в виде брикетов несколько увеличивало, а в виде гранул не изменяло концентрацию лития в дуоденальном химусе в сравне-



нии с кормлением сеном. Однако при кормлении сеном и особенно гранулами содержание лития в дуоденальном химусе было заметно меньше, а при кормлении брикетами — больше, чем в содержимом рубца. Отсюда можно полагать, что при скармливании гранул и сена в желудке происходит всасывание лития, а скармливание брикетов, наоборот, способствует выделению его в полость пищеварительного канала.

### Эвакуация дуоденального химуса и с ним сухого вещества, сырой золы и органических веществ

Интенсивность эвакуации содержимого желудка в кишечник зависела от степени измельчения кормов. Чем мельче были частицы корма, тем быстрее они покидали желудок. Поэтому для успешного переваривания мелкоизмельченных кормов лимитирующим фактором является время пребывания их в пищеварительном тракте, особенно в желудке.

Так, в наших опытах при кормлении полнорационными гранулами в сравнении с кормлением кормами в обычном виде интенсивность эвакуации дуоденального химуса повысилась на 486,4 мл/час, или на 13,1% (табл. 9.)

Таблица 9

#### Эвакуация дуоденального химуса и с ним сухого вещества, сырой золы и органических веществ при различной технологии кормления

| Условия опытов                                    | Химус,<br>мл/час | Сухое<br>вещест-<br>во, г/час | Сырая<br>зола,<br>г/час | Органи-<br>ческие<br>вещест-<br>ва, г/час |
|---------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| Раздельное скармливание кормов                    | 3709,5           | 146,15                        | 30,83                   | 115,32                                    |
| Трехкратное кормление гранулированной кормосмесью | 4195,9           | 153,98                        | 36,67                   | 117,31                                    |
| Скармливание грубого корма:                       |                  |                               |                         |                                           |
| сена                                              | 3115,0           | 114,91                        | 27,10                   | 86,91                                     |
| брикетов                                          | 3258,0           | 118,7                         | 27,37                   | 90,90                                     |
| гранул                                            | 4527,0           | 177,91                        | 33,50                   | 143,51                                    |



Изменение эвакуации химуса наблюдалось также при скармливании грубого корма разной физической формы. Кормление брикетами и гранулами увеличивало эвакуацию химуса в сравнении с сеном соответственно на 143 мл/час, или на 4,6%, и на 1412 мл/час, или на 45,3%. Несколько иные показатели были получены в опытах А. А. Алиева (1973). По его данным, при скармливании гранулированной кормосмеси проходимость корма из преджелудков ускоряется в два с лишним раза.

Сухое вещество при кормлении полнорационными гранулами эвакуировалось больше на 7,38 г/час, или на 5,4%, чем при раздельном скармливании кормов. При скармливании грубого корма в виде брикетов и гранул в сравнении с сеном эвакуация сухого вещества увеличивалась соответственно на 4,26 и 63,0 г/час, или на 3,7 и 55,3%.

Скармливание грубого корма в виде брикетов и гранул в сравнении с сеном ухудшало усвоение в желудке сухого вещества. Причем гранулы снижали его заметно больше, чем брикеты.

По данным И. П. Духина, В. Р. Зельнера, Т. Н. Венедиктовой (1975), в кишечнике с повышением степени измельчения кормов улучшалось переваривание сухого и органического вещества за счет уменьшения переваривания их в желудке. Это приводило к созданию более равномерной нагрузки по перевариванию корма в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Однако усиление кишечного пищеварения не компенсировало снижения желудочного, что вело к снижению переваримости питательных веществ рациона в целом.

Скармливание гранулированной кормосмеси одновременно с улучшением кишечного пищеварения заметно изменяло характер липидного обмена (А. А. Алиев, 1973; И. П. Духин, В. Р. Зельнер, Т. Н. Венедиктова, 1975) и улучшало использование азота корма (И. П. Духин, В. Р. Зельнер и др., 1973; В. И. Щеглов, В. Ф. Ковалев и др., 1975).

При кормлении рассыпной кормосмесью коэффициент переваримости органических веществ повышался по сравнению с раздельным скармливанием кормов (М. А. Гейшин, А. И. Король, 1973).

В наших опытах сырая зола при кормлении полнорационными гранулами эвакуировалась больше на



5,84 г/час, или на 18,9%. При скармливании грубого корма в виде брикетов ее эвакуировалось столько же, сколько при кормлении сеном, а в виде гранул — больше на 6,40 г/час, или на 23,6%.

При кормлении гранулированной кормосмесью органические вещества эвакуировались незначительно больше, чем при обычном кормлении. Скармливание грубого корма в виде брикетов и гранул увеличивало эвакуацию органических веществ соответственно на 3,99 г/час, или на 4,6%, и на 56,60 г/час, или на 65,1%.

### Эвакуация в кишечник азотистых веществ

При кормлении полнорационными гранулами общий азот эвакуировался больше на 1,54 г/час, или на 30,1% (табл. 10.)

Таблица 10

Эвакуация азотистых веществ с дуоденальным химусом при различной технологии кормления

| Условия опытов                                    | Азот, г/час |            |          |
|---------------------------------------------------|-------------|------------|----------|
|                                                   | общий       | остаточный | белковый |
| Раздельное скармливание кормов                    | 5,11        | 0,82       | 4,29     |
| Трехкратное кормление гранулированной кормосмесью | 6,65        | 0,92       | 5,72     |
| Скармливание грубого корма:                       |             |            |          |
| сена                                              | 4,49        | 0,84       | 3,65     |
| брикетов                                          | 5,21        | 0,65       | 4,56     |
| гранул                                            | 6,93        | 0,63       | 6,30     |

Аналогичное явление мы наблюдали при скармливании грубых кормов в виде брикетов и гранул.

Остаточный азот при кормлении полнорационными гранулами эвакуировался больше на 0,10 г/час, или 12,2%.

Белковый азот при кормлении полнорационными гранулами эвакуировался больше на 1,43 г/час, или на 33,3%, что можно считать положительным явлением. То

же самое наблюдалось при скармливании грубого корма в виде брикетов и гранул. Причем при кормлении гранулами эвакуация повышалась заметно больше, чем брикетами.

Из приведенных данных видно, что скармливание мелкоизмельченных кормов оказывает положительное действие на использование белка корма.

### Эвакуация в кишечник отдельных минеральных элементов

Эвакуация натрия из желудка в кишечник несколько увеличивается при кормлении гранулированной кормосмесью (табл. 11.) Если сопоставить с эвакуацией химуса, то можно заметить, что скармливание гранулированной кормосмеси усиливает всасывание натрия в желудке.

Таблица 11

#### Эвакуация с дуоденальным химусом минеральных элементов при различной технологии кормления

| Условия опытов                                    | Минеральные вещества, г/час |       |         |        |       |
|---------------------------------------------------|-----------------------------|-------|---------|--------|-------|
|                                                   | натрий                      | калий | кальций | фосфор | литий |
| Раздельное скармливание                           | 4,67                        | 3,60  | 9,76    | 1,77   | 1,30  |
| Трехкратное кормление гранулированной кормосмесью | 4,95                        | 3,42  | 10,35   | 1,85   | 1,44  |
| Скармливание грубого корма:                       |                             |       |         |        |       |
| сена                                              | 3,99                        | 2,59  | 5,36    | 1,81   | 0,81  |
| брикетов                                          | 2,93                        | 2,05  | 5,34    | 2,02   | 0,88  |
| гранул                                            | 4,75                        | 3,30  | 8,56    | 3,67   | 1,18  |

Аналогичное явление наблюдалось также при скармливании грубого корма в виде брикетов и гранул.

Эвакуация калия уменьшалась при скармливании полнорационных гранул по сравнению с раздельной дачей кормов. При скармливании брикетов интенсивность эвакуации калия в тонкий кишечник была меньше, чем при кормлении сеном. Скармливание грубого корма в виде гранул увеличивало эвакуацию калия.

При кормлении полнорационными гранулами эвакуация кальция несколько больше, чем при раздельном



скармливании кормов. Кормление грубым кормом в виде брикетов увеличивало всасывание в желудке кальция, а в виде гранул — уменьшало.

Фосфор при кормлении гранулированной кормосмесью эвакуировался несколько больше, чем при обычном кормлении.

При скармливании полнорационных гранул увеличивалась также эвакуация лития.

По данным В. Л. Высоцкой, А. Ф. Глазова, Г. Ф. Гринкиной, Н. И. Черновой (1976), при скармливании лактирующим коровам гранул в силосных и сенажных рационах обмен кальция и фосфора проходил на более высоком уровне.

Радиоизотопное исследование фосфорного обмена у 18-месячных телят показало, что рацион, основу которого составляют гранулы, приготовленные из целых растений ячменя, снижает интенсивность обмена фосфора между кровью и органами, изменяет характер обмена фосфора в звене «кровь — пищеварительный канал» (Б. Н. Анненков, В. Л. Мадисон, И. П. Духин, В. С. Новомлинская, В. Д. Маркова, В. А. Жиленко, 1973).

Скармливание телятам (6, 12 и 18-месячного возраста) гранул из целых растений ячменя не изменяло обычных размеров усвоения и ретенции кальция и фосфора. У коров, получавших гранулы, концентрация общего фосфора в содержимом рубца была в 1,5 раза выше, чем при кормлении брикетами. Хотя гранулы значительно снижали жвачку, удельная активность фосфора в содержимом рубца была выше. С увеличением возраста животных возрастало количество эндогенного фосфора, переходящего через дуоденальный мостик. Скармливание гранулированного корма в 1,2—2,2 раза снижало уровень эндогенного фосфора в дуоденальном химусе (Б. Н. Анненков, В. Л. Мадисон, И. П. Духин и др., 1973).

Место и интенсивность всасывания минеральных элементов из пищеварительного канала зависят от природы и концентрации их в химусе.

А. А. Алиев, В. К. Давыденко (1968) считают установленным, что калий постоянно всасывается из преджелудков в кровь и частично выделяется из крови в просвет кишечника. Кальций, видимо, главным образом всасывается из кишечника и в процессе пищеварения



частично выделяется в преджелудках. Пик всасывания натрия совпадает с третьим часом после кормления. В это же время он интенсивно всасывается из преджелудков. По отношению к фосфору нужно отметить, что имеется постоянный обмен между пищеварительным трактом и кровью. Он то всасывается в кровь, то выделяется в пищеварительный тракт. Основным местом всасывания фосфора является кишечник.

Приведенные данные показывают, что способ приготовления корма оказывает существенное влияние на минеральный обмен в пищеварительном тракте крупного рогатого скота.

### **Деятельность переднего отдела пищеварительного тракта при длительном скармливании полнорационных гранул**

Скармливание гранулированного корма значительно уменьшает механические раздражения стенок рубца и заметно изменяет как интенсивность, так и направление бродильных процессов. В связи с этим требовалось установить, насколько эти изменения могут отразиться на работе пищеварительных органов, а также общем состоянии организма животных. С этой целью был поставлен опыт с длительным скармливанием полнорационных гранул.

Так, по нашим данным, при скармливании полнорационных гранул у быков довольно часто нарушалась деятельность пищеварительных органов, что, в первую очередь, выражалось в потере аппетита и возникновении атонии преджелудков. В зависимости от продолжительности кормления изменялось количество поедаемого корма и выделяемого кала. Наибольшее количество корма животные поедали к концу 1-й декады скармливания гранул (табл. 12). В дальнейшем аппетит постепенно снижался. Особенно заметно это было к концу 12-й декады, когда быки ежесуточно поедали корма на 1,36 кг меньше, чем в 1-ю декаду. В 15-ю декаду разница составила 2,39 кг.

Кала меньше всего выделялось в 1-ю декаду. В дальнейшем выделение его постепенно увеличивалось и в 6-ю декаду достигало максимума; разница составила



**Влияние срока скармливания, механических раздражителей  
и ацетата натрия на поедаемость корма, образование кала  
и его влажность**

| Условия<br>опытов                                        | Кормление<br>гранулами,<br>дни учета | Съедено<br>корма,<br>кг | Выделено кала, кг |                                  | Влаж-<br>ность,<br>% |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|
|                                                          |                                      |                         | всего             | на 1 кг<br>съеденно-<br>го корма |                      |
| Контроль                                                 | 6—10                                 | 9,62                    | 15,00             | 1,56                             | 80,28                |
|                                                          | 26—30                                | 9,40                    | 19,33             | 2,06                             | 82,53                |
|                                                          | 56—60                                | 9,38                    | 21,33             | 2,27                             | 84,12                |
|                                                          | 116—120                              | 8,26                    | 19,77             | 2,39                             | 85,08                |
|                                                          | 146—150                              | 7,23                    | 17,98             | 2,49                             | 85,55                |
| В рубец введе-<br>ны механиче-<br>ские раздра-<br>жители | 6—10                                 | 9,50                    | 21,00             | 2,21                             | 82,41                |
|                                                          | 26—30                                | 9,12                    | 20,93             | 2,30                             | 85,08                |
|                                                          | 56—60                                | 9,24                    | 22,58             | 2,44                             | 85,39                |
|                                                          | 116—120                              | 8,11                    | 21,69             | 2,67                             | 86,36                |
|                                                          | 146—150                              | 5,14                    | 11,79             | 2,29                             | 86,62                |
| Подкормка<br>ацетатом<br>натрия                          | 6—10                                 | 9,26                    | 23,82             | 2,57                             | 83,23                |
|                                                          | 16—20                                | 9,76                    | 22,10             | 2,26                             | 85,46                |
|                                                          | 56—60                                | 9,75                    | 23,60             | 2,42                             | 84,81                |
|                                                          | 86—90                                | 9,61                    | 22,23             | 2,31                             | 84,54                |
|                                                          | 126—130                              | 9,70                    | 25,86             | 2,67                             | 85,53                |
|                                                          | 161—165                              | 9,96                    | 24,61             | 2,47                             | 85,07                |

6,33 кг. Затем выделение кала постепенно уменьшалось и в 15-ю декаду стало меньше, чем в 6-ю, на 3,35 кг.

В пересчете на 1 кг съеденного корма по мере удлинения срока скармливания гранулированной кормосмеси образование кала постепенно увеличивалось и в 15-ю декаду было на 0,39 кг больше, чем в 1-ю.

И. А. Даниленко, Е. П. Туркевич, Л. И. Малеваная (1973) высказали предположение, что длительное кормление кормосмесями с большим содержанием мелкоизмельченных кормов может привести к развитию патологических процессов в рубце.

В наших исследованиях это предположение подтвердилось. Так, у крупного рогатого скота при скармливании более трех месяцев полнорационных гранул в качестве единственного корма заметно проявлялись признаки паракератоза. При этом у животных наряду с быстрым падением аппетита наблюдалось учащение пульса и дыхания, наступал понос, отек подгрудка,

истощение. При вскрытии обнаруживалось большое количество отечной жидкости в подкожной клетчатке и межмышечных пространствах, в брюшной полости, сердечные мышцы были атрофированы, полости сердца расширены, отмечался абсцесс печени, размягчение почек, кератоз основной массы сосочков слизистой рубца, несколько меньше — сетки и книжки и множество других признаков, характеризующих паракератоз.

Как показали наши исследования, при кормлении полнорационными гранулами в рубцовой жидкости снижалось содержание уксусной кислоты и повышалось — пропионовой и масляной. Более того, изменялась эвакуация дуоденального химуса.

В литературе не оказалось достаточно полных сведений о действии отдельных рубцовых метаболитов и механических раздражителей на основные функции пищеварительных органов. Это побудило нас изучить влияние указанных факторов на аппетит, моторику желудка, образование кала и усвоение питательных веществ.

Для экспериментов нами были изготовлены искусственные механические раздражители из полиэтилена в виде шестерен диаметром 50 мм, жестко соединенных по 3 шт. в разных плоскостях. Всего было введено в рубец каждого животного по 150 строенных шестерен.

В опытах с механическими раздражителями у животных аппетит по мере удлинения срока скармливания гранул падал так же, как у контрольных животных. Как и в контрольном опыте, выделение кала постепенно увеличивалось и в 6-ю декаду достигало максимума. В пересчете на 1 кг съеденного корма образование кала было наибольшим в 12-ю декаду, в дальнейшем оно уменьшилось.

Интересно, что у животных с искусственными механическими раздражителями в рубце в течение четырех месяцев не зарегистрировано ни одного случая атонии преджелудков.

При подкормке животных ацетатом натрия (в дозе 300 г на 1 голову в сутки) путем введения в рубец через фистульную трубку не замечено ни одного случая нарушения аппетита, заболевания атонией преджелудков, а также заметного изменения количества выделяемого кала в зависимости от срока скармливания гранулированной кормосмеси. Животные чувствовали себя



хорошо. К концу опыта (через 170 дней) их живая масса была на 63 кг больше по сравнению со сверстниками.

При нормальной деятельности пищеварительных органов влажность кала является величиной относительно стабильной для каждого вида корма или рациона. Нестабильность ее при длительном скормливании корма свидетельствует о том, что функциональные и материальные возможности организма исчерпаны.

В наших опытах при скормливании полнорационных гранул влажность кала до конца наблюдения непрерывно увеличивалась. Так, если в 1-й декаде она составляла 80,28%, то в 15-й 85,55%. Причем в 3-й декаде по сравнению с 1-й увеличение было на 2,25%, в 6-й по сравнению с 3-й — на 1,59, в 12-й по сравнению с 6-й — на 0,96 и в 15-й по сравнению с 12-й — на 0,47%. Таким образом, в начальном периоде влажность кала повышалась на большую величину, чем в конечном.

В опыте с введением в рубец искусственных механических раздражителей влажность кала также возрастала по мере увеличения срока скормливания гранул. При этом в 3-й декаде опыта по сравнению со 2-й — на 2,6, в 6-й по сравнению с 3-й — на 0,31, в 12-й по сравнению с 6-й — на 0,97 и в 15-й по сравнению с 12-й — на 0,26%. Из этих данных видно, что наибольшее увеличение влажности наблюдалось в 3-й декаде, затем она изменялась медленно и лишь в 12-й декаде это увеличение ускорилось. К концу наблюдения влажность еще повысилась, но уже на небольшую величину. Это, видимо, связано с тем, что в 12-й декаде она была довольно высокой.

Иная картина наблюдалась при подкормке ацетатом натрия. Так, во 2-й декаде по сравнению с 1-й влажность кала повысилась на 2,2% и на этом уровне, с незначительными колебаниями, удерживалась до конца опыта. Следовательно, можно сказать, что ацетат натрия способствовал нормализации пищеварения. Положительное влияние ацетата натрия, по-видимому, связано с его специфическим свойством усиливать саливацию, возбуждать аппетит, увеличивать секрецию пищеварительных соков, нормализовать моторику пищеварительного тракта.

При кормлении полнорационными гранулами заметно изменялась интенсивность образования дуоденально-

го химуса. Так, если при содержании на сено-концентратном рационе животное в сутки выпивало 25,5 л воды и образовывалось 110,2 л дуоденального химуса, или 11,02 л на 1 кг съеденного корма, то с переводом на кормление гранулированной кормосмесью все эти показатели заметно повышались в зависимости от срока скормливания (табл. 13.)

Таблица 13

**Действие механических раздражителей, введенных в рубец, на образование дуоденального химуса при кормлении полнорационными гранулами**

| Условия опытов                            | Кормление гранулами, дни учета | Выпито воды, л | Образовалось химуса, л |                          |
|-------------------------------------------|--------------------------------|----------------|------------------------|--------------------------|
|                                           |                                |                | всего                  | на 1 кг съеденного корма |
| Контроль                                  | фон                            | 25,5           | 110,2                  | 11,02                    |
|                                           | 5                              | 35,0           | 114,0                  | 13,11                    |
|                                           | 23                             | 34,0           | 128,5                  | 13,53                    |
|                                           | 75                             | 34,5           | 132,2                  | 15,02                    |
|                                           | 114                            | 34,5           | 111,6                  | 15,08                    |
| В рубец введены механические раздражители | фон                            | 24,0           | 99,3                   | 10,91                    |
|                                           | 5                              | 34,0           | 100,1                  | 10,54                    |
|                                           | 51                             | 33,5           | 123,1                  | 14,65                    |
|                                           | 112                            | 33,5           | 99,1                   | 13,21                    |
|                                           | 143                            | 19,5           | 73,2                   | 14,63                    |

При скормливании кормов в обычном виде объем выпитой воды по отношению к объему химуса составил 23,14%, а при кормлении гранулированной кормосмесью — в 1-ю декаду 30,70%, в 8-ю — 26,10% (период максимального образования химуса) и в 12-ю — 30,91%. Таким образом, при скормливании гранул в сравнении с кормлением кормами в натуральном виде доля участия выпиваемой воды в образовании химуса была больше в 1-й декаде на 7,56%, в 8-й — на 2,96 и в 12-й — на 7,77%. Аналогичное явление замечено и в опыте на животных с искусственными механическими раздражителями в рубце.

Абсолютное количество усваиваемого сухого вещества рациона в организме жвачных с удлинением срока скормливания полнорационных гранул уменьшалось,



что было связано с уменьшением потребления корма в результате снижения аппетита (табл. 14.)

У животных, имеющих в рубце искусственные механические раздражители, поедаемость корма также уменьшалась по мере удлинения срока скармливания полнорационных гранул (табл. 15). Несмотря на это, в результате повышения процента усвоения абсолютное

Таблица 14

**Усвоение организмом животных составных частей корма  
в зависимости от срока скармливания полнорационных гранул**

| Компонент корма | Показатели   | Дни учета |         |         |         |         |
|-----------------|--------------|-----------|---------|---------|---------|---------|
|                 |              | 6—10      | 26—30   | 56—60   | 116—120 | 146—150 |
| Сухое вещество  | принято, г   | 8523,00   | 8328,00 | 8311,00 | 7318,00 | 6506,00 |
|                 | усвоилось, г | 5565,00   | 4951,00 | 4923,00 | 4369,00 | 3808,00 |
|                 | %            | 65,29     | 59,45   | 59,23   | 59,70   | 59,44   |
| Сырой протеин   | принято, г   | 878,72    | 858,62  | 856,86  | 754,49  | 660,46  |
|                 | усвоилось, г | 614,27    | 556,72  | 537,03  | 489,08  | 381,17  |
|                 | %            | 69,91     | 64,84   | 62,67   | 64,82   | 57,71   |
| Белок           | принято, г   | 756,84    | 739,53  | 738,02  | 649,84  | 568,85  |
|                 | усвоилось, г | 575,51    | 505,17  | 519,83  | 465,53  | 372,44  |
|                 | %            | 76,04     | 68,31   | 70,44   | 71,64   | 65,47   |
| Сырой жир       | принято, г   | 121,03    | 118,26  | 118,02  | 103,92  | 90,97   |
|                 | усвоилось, г | 18,98     | —4,33   | 10,62   | 14,86   | —26,98  |
|                 | %            | 15,68     | —3,66   | 9,00    | 14,30   | —29,66  |
| Сырая клетчатка | принято, г   | 2175,92   | 2126,14 | 2121,80 | 1868,29 | 1635,45 |
|                 | усвоилось, г | 1026,15   | 973,61  | 879,06  | 774,21  | 476,93  |
|                 | %            | 47,16     | 41,09   | 41,43   | 41,44   | 45,67   |
| БЭВ             | принято, г   | 4466,05   | 4363,87 | 4354,96 | 3834,63 | 3356,74 |
|                 | усвоилось, г | 3448,79   | 3122,82 | 3097,70 | 2748,22 | 2414,20 |
|                 | %            | 77,22     | 71,56   | 71,13   | 71,67   | 71,92   |
| Сырая зола      | принято, г   | 881,28    | 861,12  | 859,36  | 756,68  | 662,38  |
|                 | усвоилось, г | 456,81    | 402,19  | 398,59  | 342,64  | 292,68  |
|                 | %            | 51,83     | 46,71   | 46,38   | 45,28   | 44,19   |

**Усвоение организмом животных составных частей корма  
в зависимости от срока скармливания полнорационных гранул  
при наличии в рубце искусственных механических раздражителей**

| Компо-<br>нент<br>корма | Показа-<br>тели   | Дни учета |         |         |         |         |
|-------------------------|-------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|
|                         |                   | 6—10      | 26—30   | 56—60   | 116—120 | 146—150 |
| Сухое<br>веще-<br>ство  | принято, г        | 8417,00   | 8080,00 | 8187,00 | 7185,00 | 4554,00 |
|                         | усвои-<br>лось, г | 4722,00   | 4957,00 | 4887,00 | 4246,00 | 2976,00 |
|                         | %                 | 56,10     | 61,34   | 59,89   | 58,81   | 65,34   |
| Сырой<br>про-<br>теин   | принято, г        | 867,79    | 833,05  | 844,08  | 740,77  | 469,52  |
|                         | усвои-<br>лось, г | 579,21    | 592,89  | 561,60  | 502,27  | 319,61  |
|                         | %                 | 66,75     | 71,17   | 66,53   | 67,80   | 68,07   |
| Белок                   | принято, г        | 747,43    | 717,50  | 727,01  | 638,03  | 404,40  |
|                         | усвои-<br>лось, г | 541,99    | 518,25  | 530,99  | 476,89  | 294,89  |
|                         | %                 | 72,51     | 72,23   | 73,04   | 73,33   | 72,92   |
| Сырой<br>жир            | принято, г        | 119,52    | 114,74  | 116,26  | 102,02  | 64,67   |
|                         | усвои-<br>лось, г | —28,28    | 17,48   | —19,04  | —37,35  | 1,55    |
|                         | %                 | —23,66    | 15,23   | —16,38  | —36,61  | 2,40    |
| Сырая<br>клет-<br>чатка | принято, г        | 2148,86   | 2062,82 | 2090,14 | 1834,33 | 1162,64 |
|                         | усвои-<br>лось, г | 771,73    | 945,72  | 1174,39 | 1040,13 | 658,05  |
|                         | %                 | 35,91     | 45,85   | 56,19   | 56,70   | 56,60   |
| БЭВ                     | принято, г        | 4410,51   | 4233,92 | 4289,99 | 3764,99 | 2686,30 |
|                         | усвои-<br>лось, г | 3032,64   | 3018,28 | 2781,56 | 2350,84 | 1751,42 |
|                         | %                 | 68,76     | 71,29   | 64,84   | 62,64   | 73,39   |
| Сырая<br>зола           | принято, г        | 870,32    | 835,47  | 846,54  | 742,93  | 470,88  |
|                         | усвои-<br>лось, г | 366,69    | 382,63  | 388,50  | 370,10  | 245,38  |
|                         | %                 | 42,13     | 45,80   | 45,89   | 49,82   | 52,11   |

количество усвоенного сухого вещества в 3-й декаде было больше на 235 г, а в 6-й — на 165 г. В последующие декады в связи с уменьшением поедаемости корма сухое вещество усваивалось хуже, чем в 1-й декаде.

Таким образом, искусственные механические раздражители повышали усвоение сухого вещества корма, но не способствовали поддержанию аппетита.



В последние годы для активизации деятельности рубца при высококонцентратных типах кормления молочных коров была сделана попытка применения механических стимуляторов из нетоксического пластика, представляющих собой стержни длиной 11,4 см, на концах которых укреплены по 4 щупальца. Однако эти стимуляторы никакого действия на потребление корма не оказывали, а содержание жира в молоке быстро снижалось. Сделан вывод, что механические стимуляторы данной конструкции не могут заменить грубый корм (Н. Смит, 1972.)

В США применяют в кормлении жвачных искусственный грубый корм из пластмассы (рафф — тебс) в виде гофрированных брусков длиной 1,25 см. В отдельных опытах привесы и оплата корма при этом были выше на 10,8% по сравнению с привесами животных, находящихся на рационе из обычного грубого корма и концентратов (М. Ф. Томмэ, 1973).

По данным Т. У. Измаилова, механический раздражитель является возбудителем секреции сычужных желез жвачных, возбуждение которых при механическом раздражении осуществляется рефлекторно через систему блуждающих нервов.

Известно, что механические раздражения возбуждают моторику преджелудков. В то же время Ю. А. Медведев (1966) установил, что в периоды повышенной моторной активности преджелудков, как правило, усиливается и сычужная секреция, повышается кислотность сока и его переваривающая сила.

При скармливании полнорационных гранул подкормка ацетатом натрия повышала у животных аппетит (табл. 16). Так, если в 1-й декаде они поедали по 8204 г сухого вещества, то во 2-й и 17-й — соответственно на 443 и 621 г больше. При этом усвоение сухого вещества изменялось несколько иначе. Так, если в 1-й декаде усваивалось сухого вещества 4210 г, то во 2-й и 17-й декадах — соответственно на 1216 и 930 г больше.

Таким образом, подкормка ацетатом натрия заметно увеличивала усвоение сухого вещества. Наибольшее усвоение отмечено во 2-й декаде.

Действие рубцовых метаболитов на эвакуаторную функцию желудка мы изучали на фоне кормления сеноконцентратным рационом в обычном виде и гранулированной кормосмесью. Исследования показали, что на

Усвоение организмом животных составных частей корма  
в зависимости от срока скармливания полнорационных гранул при подкормке ацетатом натрия

| Компо-<br>нент кор-<br>ма | Показа-<br>тели | Дни учета        |                  |                  |                  |                  |                  |
|---------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                           |                 | 6—10             | 16—20            | 56—60            | 86—90            | 126—130          | 161—165          |
| Сухое вещество            | принято, г.     | 8204,00          | 8647,00          | 8639,00          | 8514,00          | 8594,00          | 8825,00          |
|                           | усвоилось, %    | 4210,00<br>51,32 | 5426,00<br>62,75 | 5054,00<br>58,50 | 5078,00<br>59,64 | 4852,00<br>56,46 | 5140,00<br>58,24 |
| Сырой протеин             | принято, г.     | 845,83           | 891,51           | 890,68           | 877,79           | 886,04           | 909,86           |
|                           | усвоилось, %    | 531,10<br>62,79  | 629,64<br>70,63  | 568,03<br>63,77  | 570,61<br>65,01  | 516,33<br>58,27  | 578,21<br>63,55  |
| Белок                     | принято, г.     | 728,52           | 767,85           | 767,14           | 756,04           | 763,15           | 783,66           |
|                           | усвоилось, %    | 498,86<br>68,48  | 576,52<br>75,08  | 561,00<br>73,13  | 551,94<br>73,00  | 466,69<br>61,15  | 527,92<br>67,37  |
| Сырой жир                 | принято, г.     | 116,50           | 122,79           | 122,67           | 120,90           | 122,03           | 125,32           |
|                           | усвоилось, %    | —46,06<br>—39,54 | 2,00<br>1,63     | —11,77<br>—9,59  | 25,72<br>21,27   | —2,58<br>—2,11   | 8,51<br>6,79     |
| Сырая клетчатка           | принято, г.     | 2094,50          | 2207,60          | 2205,50          | 2173,60          | 2194,00          | 2253,00          |
|                           | усвоилось, %    | 773,7<br>36,94   | 1109,50<br>50,26 | 1098,50<br>49,81 | 1037,00<br>47,71 | 1197,60<br>54,58 | 699,00<br>31,03  |
| БЭВ                       | принято, г.     | 4298,90          | 4531,00          | 4526,80          | 4451,30          | 4503,30          | 4624,30          |
|                           | усвоилось, %    | 2684,10<br>62,44 | 3211,70<br>70,88 | 3003,60<br>66,35 | 3056,60<br>68,51 | 2749,80<br>61,06 | 3070,30<br>66,40 |
| Сырая зола                | принято, г.     | 848,29           | 894,10           | 893,27           | 880,35           | 888,62           | 912,51           |
|                           | усвоилось, %    | 267,16<br>31,49  | 473,12<br>52,92  | 395,67<br>44,29  | 388,31<br>44,11  | 390,93<br>43,99  | 379,29<br>41,57  |



**Влияние рубцовых метаболитов на интенсивность эвакуации  
дуоденального химуса при скармливании кормов разной технологии  
приготовления**

| Наименование метаболита | Доза метаболита, моль | Интенсивность эвакуации химуса, мл/час |          | Процент к исходной |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------------------|----------|--------------------|
|                         |                       | исходная                               | конечная |                    |

*Кормление обычными кормами*

|                  |     |      |      |     |
|------------------|-----|------|------|-----|
| Ацетат натрия    | 1,0 | 5710 | 6625 | 116 |
|                  | 1,5 | 5620 | 6495 | 116 |
|                  | 2,0 | 5705 | 6850 | 120 |
|                  | 3,0 | 4615 | 5940 | 129 |
|                  | 4,0 | 4390 | 5625 | 128 |
|                  | 6,0 | 6285 | 5995 | 95  |
| Пропионат натрия | 0,5 | 5105 | 6795 | 133 |
|                  | 1,0 | 5185 | 5685 | 110 |
|                  | 1,7 | 5550 | 4900 | 88  |
|                  | 2,0 | 6740 | 2030 | 30  |

*Кормление полнорационными гранулами*

|                  |     |      |      |     |
|------------------|-----|------|------|-----|
| Ацетат натрия    | 1,0 | 5620 | 5555 | 99  |
|                  | 2,0 | 6200 | 5345 | 86  |
|                  | 4,0 | 5920 | 4665 | 79  |
| Пропионат натрия | 0,5 | 4110 | 5770 | 140 |
|                  | 1,0 | 5465 | 5630 | 104 |
|                  | 2,0 | 6235 | 6455 | 105 |

*Кормление полнорационными гранулами при наличии в рубце  
искусственных механических раздражителей*

|                  |     |      |      |     |
|------------------|-----|------|------|-----|
| Ацетат натрия    | 1,0 | 4540 | 5055 | 111 |
|                  | 2,0 | 3755 | 4945 | 132 |
|                  | 4,0 | 4905 | 5700 | 116 |
| Пропионат натрия | 0,5 | 4210 | 5250 | 125 |
|                  | 1,0 | 4015 | 4965 | 124 |

фоне обычного кормления внутрирубцовое введение ацетата натрия в дозах 1—4 М увеличивало эвакуацию дуоденального химуса, а дальнейшее повышение дозы уменьшало ее (табл. 17). Оптимальная доза ацетата натрия составила 3 М.

Пропионат натрия в дозах 0,5 и 1,0 увеличивал эвакуацию химуса, а дальнейшее повышение дозы уменьшало ее. Оптимальная доза пропионата натрия 0,5 М.

На фоне кормления гранулированной кормосмесью внутрирубцовое введение ацетата натрия в дозах 1—4 М тормозило эвакуацию дуоденального химуса, тогда как пропионат натрия в дозе 0,5 М заметно усиливал ее.

При кормлении полнорационными гранулами и наличии в рубце искусственных механических раздражителей введение в рубец ацетата натрия в дозах 1—4 М и пропионата натрия в дозах 0,5—1,0 М увеличивало эвакуацию дуоденального химуса. Оптимальная доза ацетата натрия составила 2М, а пропионата натрия — 0,5 М.

Введение в рубец пропионовой кислоты в дозах 0,5—0,75 М на фоне кормления сено-концентратным рационом в натуральном виде увеличивало эвакуацию дуоденального химуса, а в дозах 1—1,5 М уменьшало ее. Уксусная кислота в дозах 1—2 М увеличивала ее.

На фоне кормления полнорационными гранулами уксусная кислота в дозах 1—1,5 М уменьшала эвакуацию. Однако при наличии в рубце искусственных механических раздражителей на фоне кормления полнорационными гранулами данная кислота в дозах 1—1,5 М увеличивала эвакуацию химуса, т. е. действовала как в случае скармливания кормов в обычном виде.

Таким образом, в регуляции эвакуаторной функции желудка жвачных одинаково важно раздражение как механо-, так и хеморецепторов преджелудков.

На основании собственных данных и данных других исследователей мы пришли к следующему заключению. Крупный рогатый скот на откорме можно кормить одними гранулированными кормами не дольше трех месяцев. Для предупреждения возникновения паракератоза и повышения продуктивного действия гранулированные корма необходимо скармливать в сочетании с грубыми объемистыми кормами. При этом в рационах откармливаемых животных удельный вес гранулированных кормов может достигать 90%, а в рационах коров — 30—50%.



## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ОВЕЦ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОРМОСМЕСЕЙ

Овцы — пастбищные животные. Большую часть года они питаются натуральными пастбищными кормами, представляющими в сущности монорацион.

В зимний период овцы получают корма, значительно отличающиеся между собой по химическому составу, вкусовым качествам и поедаемости.

Интенсификация овцеводства и перевод его на промышленную основу требуют в первую очередь разработки индустриальной технологии кормления животных. В этом плане большой интерес представляет научное обоснование эффективности и целесообразности использования в овцеводстве полнорационных и гранулированных кормосмесей.

По химическому составу, вкусовым качествам и физической форме рассыпные и гранулированные кормосмеси представляют собой совершенно новые виды кормов, требующие детальной физиологической и зоотехнической оценки.

С целью выяснения степени воздействия рассыпных и гранулированных кормосмесей на деятельность пищеварительной системы овец нами (В. В. Ли, А. Ч. Ли, М. Н. Нигаи и К. Б. Мырзалиев) были проведены исследования на овцах с фистулами рубца и внешним дуоденальным анастомозом по А. Д. Синещекову.

Проведено две серии опытов: в первой изучено рубцовое пищеварение при скармливании полнорационной рассыпной кормосмеси, во второй — рубцовое и кишечное пищеварение при скармливании полнорационной гранулированной кормосмеси. Результаты работы приводятся ниже.

### Влияние на аппетит и жвачку

Опыты показали, что способ подготовки и частота скармливания кормов оказывают значительное влияние на их поедаемость. Так, при раздельной даче кормов



поедаемость сена люцернового составила 63,7%, силоса кукурузного — 43,7 и дерти ячменной — 100, а общая поедаемость рациона — 56,9%. При скармливании кормосмеси поедаемость заметно повысилась и зависела от кратности кормления: при трехкратном кормлении она равнялась 79,1%, при двукратном — 83,8%.

С. А. Потехин (1963) заметил, что с уменьшением кратности кормления увеличивалась емкость желудочно-кишечного тракта и значительно улучшалась поедаемость корма.

В наших опытах поедаемость кормов значительно улучшалась при скармливании гранулированной кормосмеси: при трехкратном кормлении — 95,7%, при двукратном — 97,2%. При кормлении вволю животные съедали корма на 27—29% больше, чем при нормированном.

Увеличение поедаемости рациона при скармливании кормосмесей — важное достоинство этого способа кормоприготовления, ибо представляется возможность поднять продуктивность животных и сэкономить корма за счет уменьшения отхода в виде объедьев.

И. В. Хаданович, А. В. Чмыренко и др. (1973) наблюдали полную поедаемость гранулированных кормосмесей, включающих значительное количество соломы и грубостебельчатого сена. Создаются возможности вносить в такие корма необходимые дозы различных макро- и микродобавок, что позволяет обеспечить полноценное питание животных и тем самым значительно повысить продуктивность овец.

При потреблении гранулированных кормов овцы почти в 2 раза больше выпивают воды (Д. К. Куимов, И. Г. Титузов, 1973; В. А. Курган, 1975; А. Н. Ульянов, Н. И. Кравченко, 1975; и др.).

А. А. Алиев, В. М. Мартюшов, К. М. Галимова (1976) установили, что у ягнят при скармливании гранулированных кормов повышается потребление сухого вещества, сокращается время приема корма, продолжительность жвачных периодов, количество отрыжек, снижается общая пищевая активность и количество жевательных движений на 1 кг сухого вещества корма, увеличивается скорость прохождения корма по пищеварительному тракту. При добавке к рациону из гранул ацетата натрия привесы еще больше возрастают (на 5%). При этом показатель кормового поведения (время



приема корма, продолжительность жвачных периодов, количество отрыжек, общая пищевая активность и количество жевательных движений на 1 кг сухого вещества корма) значительно приближается к таковому у ягнят контрольной группы.

И. Г. Чавренко (1978) наблюдал, что у овец при скармливании гранулированной кормосмеси продолжительность жвачки укорачивается на 31,2%.

В опытах С. А. Марченко (1968) на козлятах семи-месячного возраста введение в рубец 0,25 и 0,5 моля ацетата натрия резко повышало слюноотделение. Следовательно, уровень и характер спонтанного слюноотделения из околушной слюнной железы у жвачных в значительной мере связаны с деятельностью преджелудков и влиянием всасывающихся продуктов переваривания корма.

Таким образом, уменьшение саливации при кормлении гранулированными кормосмесями можно объяснить увеличением скорости поедания рациона и уменьшением в содержимом рубца концентрации уксусной кислоты за счет увеличения пропионовой и масляной кислот.

Относительно целесообразности скармливания гранулированных кормов ягнятам в возрасте 2—6 месяцев мнения исследователей разноречивы. Здесь, видимо, нужно иметь в виду назначение животных. Одно дело, когда ставится цель откормить их, и другое — оставить для воспроизводства.

По данным И. В. Хадановича, А. В. Чмыренко, П. А. Чуева и др. (1973), скармливание гранул как единственного вида корма ягнятам в возрасте 2—6 месяцев приводит к уменьшению объема и веса рубца. По-видимому, до 6-месячного возраста давать племенному молодняку гранулированный корм нецелесообразно.

### **Реакция среды, ферментативная активность и численность инфузорий в рубце**

В первой серии опытов при отдельном скармливании кормов среднесуточный уровень рН равнялся  $6,22 \pm 0,04$ . При трехразовом кормлении рассыпной кормосмесью он заметно поднялся — до  $6,52 \pm 0,04$  и еще выше был при двукратном кормлении рассыпной кормосмесью —  $6,95 \pm 0,04$ .



Во всех опытах уровень рН выше всего был перед утренним кормлением в 9 час. и меньше всего в 21—23 часа при некотором повышении в 15—17 час.

Во второй серии опытов при раздельном скармливании кормов среднесуточный уровень рН содержимого рубца составил  $6,82 \pm 0,07$ , при трехкратном кормлении гранулированной кормосмесью он поднялся до  $7,20 \pm 0,07$ , при двукратном — до  $6,95 \pm 0,06$  и вволю — до  $7,11 \pm 0,05$ . Таким образом, кормление гранулированной кормосмесью понижало кислотность содержимого рубца.

Максимальный уровень рН содержимого рубца при раздельном скармливании кормов отмечен в 13 час., минимальный — в 23 часа; при скармливании гранулированной кормосмеси — соответственно в 7—9 и 19—21 час. Характерно то, что при кормлении гранулами уровень рН колебался в течение суток на меньшую величину, чем при раздельной даче кормов.

Приведенные данные показывают, что кормление овец полнорационной рассыпной и гранулированной кормосмесями повышает рН рубцового содержимого, создавая тем самым более благоприятные условия для микробиологических процессов в преджелудках.

В рубцовом пищеварении важную роль играют инфузории. Они разрыхляют корм, принимают участие в переваривании белка, крахмала и других питательных веществ.

По данным ряда исследователей (К. Т. Ташенов, 1956; Н. А. Севастьянова, И. Н. Рыбина, 1962; М. Д. Помазная, Н. Х. Справцев, 1965; А. Т. Тосев, 1966; Г. Г. Билогрудов и др., 1966; К. П. Михальцов и др., 1966), количество инфузорий в рубце жвачных зависит от характера кормления, типа и состава рациона, условий содержания животных.

Наибольшее количество инфузорий в содержимом рубца отмечается до утреннего кормления. После кормления их становится меньше, а через 6—8 час. число их возрастает. При скармливании животным хорошего сена количество простейших в рубцовом содержимом увеличивается. Меньше всего инфузорий отмечается при содержании животных на пастбище без подкормки.

В наших опытах кормление овец рассыпной и гранулированной кормосмесями оказывало существенное влияние на численность инфузорий в содержимом рубца.

В первой серии опытов при раздельном скармливании



нии кормов среднесуточное их количество составляло  $251,5 \pm 37,8$  тыс. в 1 мл, а при трехкратном и двукратном кормлении рассыпной кормосмесью соответственно увеличивалось до  $504,3 \pm 30,4$  и  $514,8 \pm 30,9$  тыс. шт. в 1 мл.

Во второй серии опытов при отдельной даче кормов количество инфузорий было намного больше, чем в первой серии опытов, и составляло  $780,2 \pm 55,4$  тыс. шт. в 1 мл, что объясняется различием состава рационов. При скормлинии гранулированной кормосмеси численность инфузорий изменялась в зависимости от частоты кормлений: трехкратное и вволю увеличивало соответственно до  $914,2 \pm 31,5$  и  $800,1 \pm 54,2$  тыс. шт. в 1 мл, двукратное уменьшало до  $701,0 \pm 36,0$  тыс. шт. в 1 мл.

Численность инфузорий в рубцовом содержимом подвергалась значительным колебаниям в течение суток. Характер этих изменений зависел от способа подготовки кормов и техники их скормливания. При кормлении гранулированными кормами количество инфузорий в рубцовом содержимом изменялось в течение суток меньше, чем при отдельном скормлинии кормов.

Приведенные данные показывают, что способ подготовки кормов и кратность кормления оказывают определенное влияние на развитие инфузорий в рубце овец.

В опытах А. А. Алиева (1973), Д. К. Куимова и др. (1973, 1976), И. К. Слесарева, Е. И. Герасимович и др. (1976) при скормлинии гранулированных кормосмесей наблюдалось снижение количества бактерий и инфузорий.

Н. А. Севастьянова (1968) заметила, что отсутствие в рубце ягнят инфузорий вызывало некоторое изменение в характере азотистого и углеводного обмена в рубце, но не нарушало физиологического состояния растущих животных, развития у них процессов пищеварения и использования азота корма в рубце.

В опыте Ю. Полянского и А. Стрелкова (1975) безинфузорные козлята не отставали в росте от нормальных животных.

В преджелудках жвачных под действием ферментов микроорганизмов и корма происходит интенсивный распад целлюлозы, протеина, жиров и других веществ. Эти процессы имеют важное значение в усвоении питательных веществ корма. В связи с этим было чрезвычайно



важно определить влияние скармливания полнорационных рассыпных и гранулированных кормосмесей на целлюлозолитическую и протеолитическую активность в рубце овец.

При раздельном скармливании кормов протеолитическая активность содержимого рубца равнялось  $7,23 \pm 0,65$  усл. ед., при трехкратном кормлении рассыпной кормосмесью она, по существу, не изменилась, а при двукратном кормлении достоверно повысилась и составила  $9,25 \pm 0,64$  ( $P < 0,02$ ) усл. ед.

Целлюлозолитическая активность содержимого рубца при раздельном скармливании кормов, при трехкратном и двукратном кормлении рассыпной кормосмесью составила соответственно  $20,38 \pm 1,67$ ,  $22,07 \pm 0,85$  и  $22,91 \pm 0,85$  усл. ед. Различия между величинами целлюлозолитической активности были статистически недостоверны.

Во второй серии опытов при раздельном скармливании кормов протеолитическая активность содержимого рубца составила  $6,64 \pm 0,41$  усл. ед., при трехкратном кормлении гранулированной кормосмесью она заметно повысилась ( $9,87 \pm 0,50$  усл. ед.,  $P < 0,001$ ), а при двукратном и кормлении вволю заметных изменений не наблюдалось.

Целлюлозолитическая активность при скармливании гранулированной кормосмеси была на уровне контрольного опыта.

На зависимость целлюлозолитической активности содержимого рубца от условий кормления и содержания животных указывают многие исследователи.

А. Т. Воронов (1965) заметил, что при добавлении в рационы овец концентратов и легкоферментируемых углеводов целлюлозолитическая активность снижается.

По данным С. Д. Богачевой (1962), Е. И. Коленько и др. (1970), И. П. Горева, Е. И. Коленько (1970), при скармливании соломы целлюлозолитическая активность жидкости рубца снижается. Наивысшей величины достигает при скармливании зеленой травы.

И. А. Долгов (1973) определил, что рационы с содержанием легкоферментируемых углеводов из расчета 5—6 г на 1 кг живой массы при соотношении сахара к крахмалу 1:2 обеспечивают оптимальную целлюлозолитическую активность микрофлоры рубца овец. Увеличение содержания легкоферментируемых углеводов в



рационе до 8,5 г на 1 кг живой массы независимо от соотношения сахара к крахмалу приводит к резкому снижению целлюлозолитической активности.

И. И. Доманов, Ю. А. Иванов, Г. М. Григорян (1972) установили, что целлюлозолитическая активность содержимого рубца мелких жвачных не зависит от количества в нем инфузорий. Можно полагать, что инфузории используют частицы целлюлозы при недостаточном обеспечении их легкобразимаемыми углеводами.

Д. К. Куимов, М. Д. Биджиев, Л. В. Ларская, И. Г. Титузов, В. А. Усачева (1977) считают, что для нормализации процессов пищеварения, лучшего переваривания и усвоения питательных веществ рациона кормосмеси для овец (промышленного приготовления) должны иметь среднюю величину частиц кормов не менее 20—30 мм.

Для организации рационального питания овец гранулированными кормами важно установить состав гранул, содержание в них грубых и концентрированных кормов. Оптимальным количеством соломы в гранулах в рационе с силосом, обеспечивающим наибольший гидролиз белка в сычуге, согласно данным Д. К. Куимова (1973), следует считать 30—40 %.

Н. У. Базанова, В. А. Моисеев (1966) показали, что более интенсивное расщепление клетчатки в рубце сопровождается относительно низким уровнем этого процесса в слепой кишке, и, наоборот, менее интенсивное переваривание в рубце — относительным увеличением его в слепой кишке.

По данным Л. В. Ларской (1976), переваримость клетчатки в слепой кишке овец, получавших натуральные корма, на 47,7% ниже, чем у овец, длительное время потреблявших гранулированные корма. При переводе животных, выращенных на натуральных кормах, на гранулы переваримость клетчатки повышается через 2 месяца на 16,2%. У овец, кормившихся гранулами в течение 2—3 лет, при переводе на натуральные корма переваримость клетчатки в слепой кишке снижается через 2 месяца на 28,3%. Несмотря на то, что при длительном скормливании гранулированных кормов переваримость клетчатки в слепой кишке повышается, общий уровень метаболических процессов остается низким.



В рубце жвачных большим биохимическим превращениям подвергаются азотистые вещества корма. Под действием микроорганизмов они дезаминируются, в результате освобождается свободный аммиак — исходный материал для синтеза бактериального белка (Е. Ф. Эннисон, Д. Льюис, 1962).

В наших опытах дача животным полнорационной рассыпной кормосмеси резко увеличивала концентрацию общего азота в содержимом рубца, но какой-либо зависимости от кратности кормления обнаружить не удалось ( $102,9 \pm 2,75$  мг% — при трехкратном кормлении,  $106,0 \pm 3,14$  — при двукратном,  $73,6 \pm 1,86$  мг% — при отдельной даче кормов). В суточной динамике концентрации общего азота существенных изменений не замечено.

При скармливании гранулированной кормосмеси концентрация общего азота в содержимом рубца изменялась в зависимости от кратности кормления. Так, если при отдельной даче кормов она составляла  $82,4 \pm 4,08$  мг%, то при трехкратном, двукратном и кормлении вволю — соответственно  $68,3 \pm 3,14$ ;  $74,6 \pm 2,29$  и  $88,3 \pm 3,71$  мг%.

Таким образом, трехкратное и двукратное кормление гранулами уменьшало концентрацию общего азота, а кормление вволю — увеличивало.

Следует отметить, что скармливание как рассыпных, так и гранулированных кормосмесей уменьшает колебания концентрации общего азота в течение суток. При этом замечено, что наименьшие колебания происходят при двукратном кормлении.

Концентрация остаточного азота в химусе рубца колебалась при отдельном скармливании кормов в пределах  $36,0 \pm 2,2$  —  $46,8 \pm 3,15$  мг%, при трехкратном кормлении рассыпной кормосмесью —  $18,9 \pm 1,39$  —  $25,6 \pm 2,81$  и при двукратном —  $16,1 \pm 1,94$  —  $24,2 \pm 4,37$  мг%.

Самая высокая среднесуточная концентрация остаточного азота была при отдельном скармливании кормов ( $43,8 \pm 0,75$  мг%), самая низкая — при двукратном кормлении кормосмесью ( $22,6 \pm 0,74$  мг%) и средняя — при трехкратном ( $25,0 \pm 0,66$  мг%).

Скармливание гранулированной кормосмеси, как и



рассыпной, значительно снижало концентрацию остаточного азота. При раздельной даче кормов среднесуточная концентрация остаточного азота составила  $20,1 \pm 0,69$  мг%, а при кормлении гранулами — трехкратном, двукратном и вволю — соответственно  $12,5 \pm 0,80$ ;  $12,1 \pm 0,57$  и  $15,2 \pm 0,74$  мг%.

Таким образом, техника скармливания и подготовки кормов оказывает определенное влияние на уровень и суточную динамику остаточного азота в рубцовой жидкости у овец.

Среднесуточная концентрация аммиака в содержимом рубца овец при раздельном скармливании кормов составила  $32,9 \pm 0,69$  мг%. Скармливание рассыпной кормосмеси существенно снижало концентрацию аммиака: при трехкратном кормлении она была  $21,9 \pm 1,13$ , а при двукратном —  $17,9 \pm 0,88$  мг%. Из этого видно, что с уменьшением частоты кормления кормосмесью концентрация аммиака уменьшается.

Скармливание гранулированной кормосмеси также заметно снижало концентрацию аммиака в содержимом рубца. Так, если при раздельной даче кормов она составила  $17,4 \pm 0,75$  мг%, то при трехкратном, двукратном и кормлении вволю — соответственно  $10,8 \pm 0,50$ ;  $10,1 \pm 0,45$  и  $15,5 \pm 0,69$  мг%.

Полнорационный гранулированный корм наряду с уменьшением общей концентрации аммиака способствует большему постоянству ее в течение суток.

Л. В. Киселева (1963) в опытах на овцах изучила изменение уровня аммиака в содержимом рубца при двукратном и трехкратном кормлении рационом, состоящим из сена и комбикорма. При двукратном кормлении концентрация аммиака была заметно выше, чем при трехкратном. Это свидетельствовало о лучшем использовании аммиака рубцовой микрофлорой при более частом кормлении. Об этом же говорил и более высокий уровень аминного азота в крови и низкий уровень мочевины при трехкратном кормлении.

Концентрация белкового азота при раздельном скармливании кормов составила  $33,9 \pm 1,63$  мг%, а при кормлении рассыпной кормосмесью резко повысилась: при трехкратном и двукратном кормлении соответственно до  $86,3 \pm 2,74$  и  $79,4 \pm 3,1$  мг%.

В опытах с гранулированной кормосмесью содержание белкового азота изменялось в зависимости от крат-



ности ее скармливания. При трехкратном, двукратном и кормлении вволю она составила  $56,6 \pm 3,3$ ;  $63,0 \pm 2,3$  и  $74,4 \pm 3,7$  мг% против  $62,8 \pm 3,94$  мг% при раздельной даче кормов.

Гранулированный корм, особенно при двукратном кормлении, обеспечивал более стабильный уровень белкового азота в рубцовом содержимом, а при кормлении вволю способствовал некоторому увеличению количества белкового азота по сравнению с раздельным скармливанием кормов.

По данным С. А. Мощенко (1970), снижение азота в рационе приводит к увеличению его количества в химусе и, наоборот, при высоком уровне азота в рационе его количество в химусе снижается за счет большего образования аммиака в рубце и его всасывания.

Е. С. Воробьев, Л. В. Пахунова (1973) наблюдали снижение общего и аммонийного азота в жидкости рубца овец при скармливании им резки, муки и гранул из трав по сравнению с зеленой массой и силосом. Благоприятные условия для рубцовых процессов и увеличения концентрации аммиака создаются при скармливании брикетов из провяленной злаково-бобовой травы и сенажа.

В опытах Д. К. Куимова, И. Г. Титузова (1973) при скармливании овцам кормов в гранулированном виде количество всех видов азота снижалось.

П. Ф. Паретягин (1965) установил, что при любой углеводистой добавке происходит усиление процесса синтеза и распад белка в рубце. Так, содержание общего, остаточного и аммонийного азота в рубце овец было выше при включении в рацион сахарной свеклы.

По данным Г. Ш. Григоряна (1963), Ю. А. Калугина (1973) и др., введение в рацион сахара в дозе 2—3 г на 1 кг живой массы улучшает использование азота корма. При этом постепенное увеличение доз сахарозы в рационе было эффективнее разовых ее дач.

Оптимальные дозы сахарозы составили 1—3 г/кг при сенно-концентратном рационе и 1—2 г/кг при сennom (В. Ф. Лищенко, 1963).

Перевод животных на кормление полнорационными кормосмесями обеспечивает равномерное поступление всех питательных веществ рациона, в том числе и сахара. Более того, в процессе гранулирования и брикетирования в рационе увеличивается содержание саха-



ра, одновременно происходит денатурация кормового белка, затрудняется распад его в желудке и ускоряется эвакуация содержимого желудка в кишечник.

Все перечисленные факторы способствуют лучшему использованию азота корма.

### Углеводный обмен в рубце

В результате бактериальной ферментации углеводов в рубце образуются летучие жирные кислоты, уровень которых характеризует интенсивность углеводного обмена.

Исследования показали, что техника кормления оказывает значительное влияние на интенсивность и характер углеводного обмена в рубце.

При раздельном скармливании кормов общий уровень летучих жирных кислот (ЛЖК) в среднем в сутки составлял  $4,82 \pm 0,16$  мМ/100 мл. Трехкратная дача рассыпной кормосмеси достоверно увеличивала среднесуточный показатель общего уровня ЛЖК до  $5,06 \pm 0,10$  мМ/100 мл. Напротив, при двукратном кормлении рассыпной кормосмесью среднесуточное содержание ЛЖК в химусе рубца не изменялось ( $4,56 \pm 0,11$  мМ/100 мл).

Скармливание гранулированной кормосмеси, независимо от кратности кормления, заметно повышало среднесуточный уровень летучих жирных кислот, который при трехкратном, двукратном и кормлении вволю соответственно равнялся  $8,14 \pm 0,16$ ;  $8,87 \pm 0,12$  и  $8,53 \pm 0,13$  мМ/100 мл против  $6,88 \pm 0,09$  мМ/100 мл в контроле. Таким образом, наибольшее повышение уровня ЛЖК наблюдалось при двукратном кормлении, затем при кормлении вволю.

Технология кормления овец оказывала значительное влияние и на молярное соотношение летучих жирных кислот в содержимом рубца.

Л. Д. Халенева (1965, 1971а, 1971б), Н. Т. Емелина, Е. А. Петухова и др. (1971) указывают, что тип кормления, уровень протеинового питания и характер углеводистых кормов оказывают определенное влияние на интенсивность бродильных процессов в рубце. У баранов, получавших рацион с повышенным содержанием протеина, кислотообразование снижалось.



В опытах И. Г. Титузова (1975) при скармлировании овцам одних и тех же кормов в гранулированном виде по сравнению с натуральными общее количество летучих жирных кислот в рубце уменьшалось.

Д. Л. Тищенко (1969) считает, что соотношение ЛЖК в желудочно-кишечном тракте зависит от характера корма. Увеличение в рационах овец крахмала и сахара повышает содержание пропионовой и масляной кислот за счет снижения уксусной.

По данным Н. В. Курилова (1967), при нормальном кормовом рационе соотношение летучих жирных кислот в жидкости рубца составляет: уксусная — 60, пропионовая — 20 и масляная 15%. Характер рациона оказывает определенное влияние, однако уксусная кислота всегда преобладает.

В наших опытах при раздельном скармливании кормов среднесуточное количество уксусной кислоты составило  $68,5 \pm 0,39\%$ . При трехкратном кормлении рассыпной кормосмесью ее количество заметно снижалось до  $62,7 \pm 0,22\%$ , при двукратном кормлении, наоборот, повышалось до  $70,1 \pm 0,20\%$ .

Скармливание гранулированной кормосмеси значительно уменьшало количество уксусной кислоты в содержимом рубца. При кормлении гранулами трехкратном, двукратном и вволю количество уксусной кислоты составляло соответственно  $52,6 \pm 0,30$ ;  $50,2 \pm 0,32$  и  $42,1 \pm 0,33\%$  против  $67,7 \pm 0,79\%$  в контроле.

Таким образом, скармливание полнорационной кормосмеси понижало содержание уксусной кислоты, но обеспечивало более равномерное течение уксуснокислого брожения.

Полнорационная рассыпная кормосмесь оказывала заметное влияние на образование пропионовой кислоты в рубце. При трехкратном и двукратном кормлении кормосмесью ее содержание увеличилось соответственно до  $21,5 \pm 0,24$  и  $17,3 \pm 0,29\%$  против  $14,1 \pm 0,39\%$  при раздельном скармливании кормов. Различия как при трехкратном, так и двукратном кормлении были статистически достоверны.

Кормление рассыпной кормосмесью обеспечивало также стабильное течение пропионовокислого брожения.

Скармливание полнорационной гранулированной кормосмеси заметно увеличивало в содержимом рубца количество пропионовой кислоты независимо от крат-



ности кормления. Так, при кормлении гранулами трехкратном, двукратном и вволю содержание ее составляло соответственно  $34,2 \pm 0,36$ ;  $38,4 \pm 0,39$  и  $33,7 \pm 0,37\%$  против  $22,2 \pm 0,79\%$  при раздельном скармливании кормов.

Гранулированная кормосмесь способствовала также более равномерному течению пропионовокислого брожения.

Содержание масляной кислоты при скармливании полнорационной рассыпной кормосмеси уменьшилось и составило при трехкратном кормлении  $16,8 \pm 0,33$ , при двукратном —  $13,6 \pm 0,24\%$  против  $18,6 \pm 0,27\%$  при раздельном скармливании кормов.

При скармливании гранулированной кормосмеси содержание масляной кислоты изменялось в зависимости от кратности кормления животных. При раздельном скармливании кормов оно составило  $11,6 \pm 0,45\%$ , при трехкратном, двукратном и кормлении вволю — соответственно  $13,9 \pm 0,41$ ;  $12,2 \pm 0,37$  и  $24,8 \pm 0,36\%$ . Из этих данных можно заметить, что с увеличением частоты кормления содержание масляной кислоты повышалось.

По данным И. С. Ковальчук (1972), при скармливании гранулированных кормов количество ЛЖК в рубце по сравнению с молотыми повышается. На основании многих работ было сделано заключение, что ЛЖК используются более эффективно для получения привесов при узком отношении уксусной кислоты к пропионовой, но эта связь в большей степени зависит от физической формы рациона.

И. Г. Титузов (1975) установил, что при скармливании овцам гранулированных кормов (в противоположность нашим данным) количество пропионовой кислоты уменьшается за счет увеличения масляной. Это, очевидно, связано с особенностью состава гранул.

Из приведенных наших данных можно заметить, что скармливание рассыпной и гранулированной кормосмесей оказывает заметное влияние на углеводный обмен. При этом в зависимости от кратности кормления изменяется как общий уровень летучих жирных кислот, так и соотношение между ними. Уменьшение содержания уксусной кислоты происходит при одновременном увеличении пропионовой и масляной кислот. Следует отметить, что скармливание гранулированной кормосмеси по сравнению с рассыпной вызывает большие



изменения в углеводном обмене. Как для рассыпной, так и гранулированной кормосмесей характерно то, что дача их в какой-то мере стабилизирует интенсивность брожения в течение суток.

### Минеральный обмен в рубце

Для нормального роста и развития животного важное значение имеют минеральные вещества. Недостаток даже одного из них неблагоприятно сказывается на организме. В то же время чрезмерное поступление того или иного вещества также вредно.

Важнейшими минеральными элементами, необходимыми для организма, являются натрий, калий, кальций, фосфор, хлор, магний и другие. Количество этих элементов в содержимом рубца зависит от многих факторов.

В наших опытах обмен натрия, калия, кальция, фосфора и лития значительно изменялся в зависимости от способа подготовки и кратности скармливания кормов.

В первой серии опытов при отдельном скармливании кормов концентрация натрия в содержимом рубца составила  $1883,5 \pm 68,9$  мг/л. Трехкратное кормление рассыпной кормосмесью увеличило концентрацию натрия до  $2439,5 \pm 62,9$  мг/л, но при двукратном она оставалась практически без изменений и составила  $1884,7 \pm 53,1$  мг/л.

В обоих опытах с рассыпной кормосмесью концентрация натрия в течение суток колебалась на меньшую величину, чем в контрольном опыте.

Во второй серии опытов при отдельном скармливании кормов концентрация натрия в содержимом рубца составила  $4787,3 \pm 91,8$  мг/л, при кормлении полнорационными гранулами — трехкратном, двукратном и вволю — соответственно  $4778,0 \pm 169,5$ ;  $3661,4 \pm 57,7$  и  $4774,0 \pm 65,4$  мг/л. Таким образом, при двукратном кормлении гранулами она заметно уменьшилась, а в других опытах осталась без изменения.

Концентрация калия в содержимом рубца при отдельной даче кормов в первой серии опытов составила  $2594,6 \pm 90,6$  мг/л, а при трехкратном и двукратном кормлении рассыпной кормосмесью — соответственно



2154,0 $\pm$ 63,4 и 1918,7 $\pm$ 61,2 мг/л. Следовательно, кормление рассыпной кормосмесью снижало концентрацию калия. Причем концентрация калия находилась в прямой зависимости от кратности кормления.

Во второй серии опытов при раздельном скормливание кормов концентрация калия в содержимом рубца составила 1378,1 $\pm$ 48,4 мг/л, а при трехкратном, двукратном и кормлении вволю — соответственно 2232,0 $\pm$ 91,9; 2927,2 $\pm$ 107,5 и 3148,6 $\pm$ 69,2 мг/л. Здесь мы видим, что дача гранулированной кормосмеси значительно повышает концентрацию калия. Причем наибольшее повышение произошло в опыте с вольным кормлением.

Содержание лития в содержимом рубца также заметно изменялось в зависимости от способа и кратности скормливания кормов. Так, если в первой серии опытов при раздельной даче кормов концентрация лития в химусе рубца составила 113,1 $\pm$ 2,64 мг/л, то при трехкратном и двукратном кормлении рассыпной кормосмесью — соответственно 108,3 $\pm$ 2,43 и 89,8 $\pm$ 1,85 мг/л. Разница оказалась достоверной лишь в опыте с двукратным кормлением, а при трехкратном имеется тенденция к уменьшению концентрации.

Во второй серии опытов при раздельной даче кормов концентрация лития составила 68,1 $\pm$ 0,74 мг/л, а при кормлении гранулированной кормосмесью — трехкратном, двукратном и вволю — соответственно 78,9 $\pm$ 1,28; 77,3 $\pm$ 1,01 и 67,2 $\pm$ 0,64 мг/л. Следовательно, при трехкратном и двукратном кормлении концентрация лития повысилась, а при вольном осталась без существенных изменений.

Концентрация кальция в содержимом рубца при раздельном скормливание кормов составила 3293,7 $\pm$ 59,5 мг/л, а при трехкратном и двукратном кормлении рассыпной кормосмесью — соответственно 3697,3 $\pm$ 60,5 и 3175,4 $\pm$ 54,1 мг/л. Таким образом, при трехкратном кормлении было достоверное повышение концентрации.

Во второй серии опытов при раздельной даче кормов концентрация кальция в содержимом рубца составила 3302,0 $\pm$ 33,0 мг/л, а при кормлении гранулированной кормосмесью — трехкратном, двукратном и вволю — соответственно 4075,0 $\pm$ 92,3; 4048,4 $\pm$ 34,9 и 3831,0 $\pm$ 33,2 мг/л. Из приведенных данных видно, что концентрация кальция при кормлении гранулами независимо от кратности кормления становится заметно вы-



ше. Наибольшее ее повышение наблюдалось при трехкратном и двукратном кормлении.

Концентрация фосфора в содержимом рубца при раздельном скармливании кормов составила  $329,3 \pm 7,02$  мг/л, а при трехкратном и двукратном кормлении рассыпной кормосмесью — соответственно  $404,2 \pm 12,9$  и  $407,3 \pm 10,2$  мг/л. Таким образом, в обоих опытах концентрация фосфора заметно повысилась, но зависимость ее от кратности кормления кормосмесью не наблюдалась.

Во второй серии опытов при раздельном скармливании кормов концентрация фосфора в содержимом рубца составила  $711,1 \pm 31,6$  мг/л, а при кормлении гранулированной кормосмесью — трехкратном, двукратном и вволю — соответственно  $681,7 \pm 38,8$ ;  $430,9 \pm 16,1$  и  $361,1 \pm 12,4$  мг/л. Таким образом, достоверное уменьшение наблюдалось лишь при кормлении гранулами двукратном и вволю.

Приведенные данные показывают, что при кормлении рассыпной кормосмесью в содержимом рубца во всех случаях концентрация фосфора повышается, а натрия и кальция — только при трехкратном кормлении; концентрация калия и лития уменьшается во всех случаях; концентрация натрия и кальция при двукратном кормлении остается на уровне контрольного.

Гранулированная кормосмесь способствует повышению концентрации калия и кальция во всех случаях, лития — при двукратном и трехкратном кормлении; снижению концентрации фосфора во всех случаях, натрия — при двукратном кормлении. В остальных случаях заметных изменений не отмечено.

При раздельном скармливании кормов концентрация калия, лития и кальция в ночное время была выше, чем в дневное, а фосфора, наоборот, — в ночное время меньше, чем в дневное. Кормление животных полнорационной гранулированной кормосмесью сглаживает эти различия.

Таким образом, рассыпные и гранулированные кормосмеси оказывают значительное влияние на минеральный обмен в рубце овец.



## Реакция среды и ферментативная активность дуоденального химуса

Изменение способа подготовки кормов к скармливанию и кратности их скармливания существенно влияет и на реакцию среды, и на ферментативную активность дуоденального химуса у овец.

Так, если при раздельном скармливании кормов величина рН дуоденального химуса составила 3,50, то при кормлении полнорационными гранулами — трехкратном, двукратном и вволю — соответственно 3,13; 4,06 и 3,81. По величине рН опыты можно расположить в следующей нисходящей последовательности: двукратное кормление полнорационными гранулами, кормление гранулами вволю, раздельное скармливание кормов и трехкратное кормление гранулами.

Согласно данным Н. А. Кольцовой (1962), показатель рН не изменяется при приеме воды, корма и не зависит от количества химуса и пищеварительного сока. Такая устойчивая реакция содержимого желудочно-кишечного тракта жвачных создает благоприятные условия для наиболее активного течения ферментативных и микробиологических процессов.

Е. М. Федий (1967) и Н. В. Курилов (1971, 1972) указывают, что концентрация и активность пищеварительных ферментов зависят от уровня секреции, разбавленности кишечным соком, рН среды, минерального и органического состава химуса и интенсивности его эвакуации.

В наших опытах при традиционном раздельном способе скармливания кормов активность полипептидазы составила 8,7 усл. ед., а при кормлении полнорационными гранулами — трехкратном, двукратном и вволю — соответственно 9,9; 9,8 и 10,6 усл. ед. Таким образом, кормление гранулами повышает активность протеолитических ферментов. При этом с увеличением кратности кормления гранулами активность ферментов возрастает.

З. М. Алиева (1973) заметила прямую зависимость между содержанием белка в химусе и протеолитической активностью фермента. В нормальных условиях отношение протеолитической активности фермента к белку составляет 3:1.

По нашим данным, амилазная активность дуоде-

нального химуса при кормлении полнорационной кормосмесью заметно повышалась: при кормлении гранулами — трехкратном, двукратном и вволю — она составила соответственно 79,5; 74,6 и 91,5 усл. ед. против 69,3 усл. ед. при раздельном скармливании кормов. Следовательно, по мере увеличения кратности кормления гранулами полипептидазная активность химуса увеличивалась.

Липазная активность дуоденального химуса при раздельном скармливании кормов составила 163 усл. ед., а при кормлении гранулированной кормосмесью — трехкратном, двукратном и вволю — соответственно 150, 168 и 169 усл. ед. Эти различия были статистически недостоверны. Таким образом, при скармливании гранул липазная активность дуоденального химуса не изменяется.

По данным В. А. Суворова (1972), гранулированные корма вызывают увеличение секреции поджелудочного сока, усиливают в нем активность амилазы, химотрипсина, а при сочетании гранул с сеном одновременно с повышением секреции снижается активность ферментов.

При длительном скармливании полнорационных гранулированных кормосмесей ослабляется секреторная деятельность поджелудочной железы и усиливается отделение желчи (М. Д. Биджиев, 1976).

Согласно данным А. Ф. Симоновой (1978), при кормлении овец гранулированным кормом не наблюдается резких колебаний активности ферментов в дуоденальном химусе, как и при скармливании сена. По мнению автора, это объясняется более равномерным поступлением питательных веществ в двенадцатиперстную кишку.

А. А. Бугаев (1973), Л. Попова (1977) считают, что кормление жвачных животных полнорационными кормосмесями более рационально с точки зрения загрузки ферментативных систем организма.

### **Образование и эвакуация дуоденального химуса**

При правильной организации кормления поступление химуса (устойчивого по составу) из желудка в кишечник происходит регулярно, в виде отдельных волн. Таким образом осуществляется непрерывное снабжение организма комплексом питательных веществ, необходи-



мых для жизнедеятельности организма. По своему составу химус приближается к физиологическим жидкостям организма (А. Д. Синещеков, 1953; З. Шеремет, 1953).

Наши исследования, проведенные на овцах с внешним дуоденальным анастомозом по А. Д. Синещекову, показали, что интенсивность и динамика эвакуации химуса из сычуга в двенадцатиперстную кишку в определенной мере зависят от способа приготовления кормов и кратности их скармливания.

Так, при раздельном скармливании кормов в натуральном виде химус поступал в двенадцатиперстную кишку отдельными порциями. Интервал между порциями составил от 1 до 15 мин., а иногда 30—45 мин. Средний объем отдельной порции — 137 мл с колебаниями от 20 до 239 мл. Среднечасовой объем химуса равнялся 546 мл. Таким образом, всего за сутки при раздельной даче кормов проходило через анастомоз 13152 мл химуса (табл. 18).

Перевод животных на кормление полнорационными гранулами заметно изменил как общий объем химуса, так и характер его эвакуации. При трехкратном кормлении гранулированной кормосмесью средний объем отдельной порции химуса составил 164 мл, или на 27 мл больше, чем при кормлении натуральными кормами, и колебался он в пределах от 16 до 397 мл. Среднечасовой объем химуса составил 651 мл, или увеличился на 105 мл. Всего за сутки эвакуировалось 15735 мл химуса, или на 19,6% больше.

При двукратном кормлении овец полнорационными гранулами средний объем отдельной порции химуса составил 171 мл, или на 34 мл больше, чем при кормлении обычными кормами. Среднечасовой объем химуса составил 683,7 мл, или увеличился на 137 мл. Всего за сутки эвакуировалось 16392 мл, или на 24,6% больше.

При кормлении овец гранулами вволю средний объем отдельной порции химуса составил 189 мл, или на 52 мл больше, чем при обычном кормлении. Среднечасовой объем химуса равнялся 752,4 мл, или увеличился на 206,4 мл. Всего за сутки эвакуировалось 18132 мл, или на 37,8% больше.

Таким образом, скармливание гранулированной кормосмеси значительно усиливает эвакуацию дуоденального химуса, причем больше всего при кормлении гранулами вволю. Дача гранулированных кормов способство-

Эвакуация дуоденального химуса и секрета пищеварительных соков при разной технике кормления

| Техника кормления                    | Принято за сутки, г |      | Эвакуировалось через анастомоз за сутки, мл |      |                       | Образовалось на 1 кг съеденного корма, мл |                       |
|--------------------------------------|---------------------|------|---------------------------------------------|------|-----------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
|                                      | корма               | воды | химуса                                      |      | пищеварительных соков | химуса                                    | пищеварительных соков |
|                                      |                     |      | М±м                                         | С    |                       |                                           |                       |
| Раздельное скормливание кормов       | 1416                | 1880 | 13152±1111                                  | 25,3 | 9812                  | 9008                                      | 6720                  |
| Кормление полнорационными гранулами: |                     |      |                                             |      |                       |                                           |                       |
| трехкратное                          | 1510                | 3010 | 15735±736                                   | 14,0 | 11215                 | 10420                                     | 7427                  |
| двукратное                           | 1600                | 3215 | 16391±638                                   | 11,7 | 11576                 | 10244                                     | 7235                  |
| вволю                                | 1670                | 3340 | 18132±197                                   | 3,2  | 13122                 | 10857                                     | 7857                  |



вала равномерному прохождению химуса через анастомоз в течение суток. При этом с увеличением суточного объема химуса эвакуация его происходила более равномерно.

Усиление эвакуации химуса при даче гранулированного корма было связано с увеличением как потребления корма (на 3,4—14,3%), так и воды (на 60,1—77,6%). Соответственно возрастало выделение пищеварительных соков (на 1403—3310 мл), а также образование химуса и выделение пищеварительных соков в расчете на 1 кг съеденного корма. При этом образование химуса и выделение пищеварительных соков повышалось по мере увеличения кратности кормления.

А. Д. Синещев (1965, 1967) указывает, что оптимальное соотношение питательных веществ в рационе способствует равномерной работе желудка и кишечника, при этом переваривающая способность кишечника повышается на 10—12%. На 1 кг съеденного корма образуется химуса (л): у овцы — 14, крупного рогатого скота — 14,5, лошади — 14,7 и свиньи — 15.

Измельчение сена в муку способствует у овец повышению прохождения химуса в области дуоденального анастомоза с 12,2 до 15,5 л на 1 кг сухого вещества рациона и увеличению количества пищеварительных соков с 9,6 до 12,7 л (Е. С. Воробьев, Л. П. Пахунова, 1973).

З. И. Шеремет и М. М. Михайлова (1973) отмечают, что количество дуоденального химуса овец зависит от величины и характера принятого корма.

Т. И. Сарбасов (1973) отмечает, что при кормлении овец гранулированным кормом вместо рассыпного суточный объем химуса увеличивается на 108,7%, а секреция пищеварительного сока на 17,7%. Аналогичные результаты получены Д. Фоминым (1973).

Согласно данным Н. А. Курилова, А. П. Кротковой (1971), у овец при увеличении кратности кормления повышается интенсивность эвакуации химуса и секреция пищеварительных соков. Так, например, при увеличении числа кормлений овец от 1 до 3 раз в сутки скорость поступления химуса из сычуга в двенадцатиперстную кишку повышается с 263 до 864 мл/час.

Увеличение образования химуса и секреции пищеварительных соков у овец при скормливанием им полнорационной гранулированной кормосмеси в наших опытах, несомненно, связано с измельчением кормов.

## Обмен сухого и органического веществ в двенадцатиперстной кишке

При раздельном скармливании кормов концентрация сухого вещества в дуоденальном химусе равнялась 3,66% и за 1 час через анастомоз проходило 20 г сухого вещества и 526 мл воды.

При трехкратном кормлении полнорационными гранулами содержание сухого вещества уменьшалось до 3,48% (или 0,18%). За 1 час проходило через анастомоз 22,7 г сухого вещества и 633,4 мл воды, или больше, чем при обычном кормлении, соответственно на 2,7 г и 107,4 мл.

В опыте с двукратным кормлением полнорационными гранулами содержание сухого вещества в дуоденальном химусе составило 3,65%, или практически одинаково с раздельным скармливанием кормов. За 1 час проходило через анастомоз 24,9 г сухого вещества и 658,1 мл воды, или больше, чем при кормлении обычными кормами, соответственно на 4,9 и 132,1 мл.

Наиболее заметные изменения произошли при кормлении гранулами вволю. Так, содержание сухого вещества в химусе увеличилось до 4,13% (или на 0,47%). За 1 час проходило через анастомоз 27,1 г сухого вещества и 724,7 мл воды, или больше, чем при обычном кормлении, соответственно на 7,1 г и 198,7 мл.

Таким образом, при кормлении полнорационными гранулами содержание сухого вещества в зависимости от кратности кормления может быть на уровне кормления обычными кормами или заметно повыситься. Содержание сухого вещества повышается при увеличении кратности кормления гранулами. Независимо от концентрации общее количество сухого вещества, эвакуируемого через анастомоз, при кормлении гранулами всегда заметно больше, чем при обычном кормлении. Аналогично изменяется и эвакуация воды через анастомоз.

При раздельном скармливании кормов за сутки эвакуировалось через дуоденальный анастомоз 480 г сухого вещества и 12672 мл воды, что составляет по отношению к принятому соответственно 38,5 и 605% (табл. 19).

Скармливание гранулированной кормосмеси увеличило эвакуацию как абсолютного, так и относительного количества сухого вещества.



Таблица 19

## Обмен сухого вещества и воды в переднем отделе пищеварительного канала

| Техника кормления                      | Принято за сутки   |          | Эвакуировалось через анастомоз за сутки |               |       |     | Разность между принятым с кормом и прошедшим с химусом |      |        |     |
|----------------------------------------|--------------------|----------|-----------------------------------------|---------------|-------|-----|--------------------------------------------------------|------|--------|-----|
|                                        | сухого вещества, г | воды, мл | сухого вещества                         |               | воды  |     | сухое вещество                                         |      | вода   |     |
|                                        |                    |          | г                                       | % к принятому | мл    | %   | г                                                      | %    | мл     | %   |
|                                        |                    |          |                                         |               |       |     |                                                        |      |        |     |
| Раздельное скормливание кормов         | 1247               | 3902     | 480                                     | 38,5          | 12672 | 605 | -767                                                   | 61,5 | +10579 | 505 |
| Кормление гранулированной кормосмесью: |                    |          |                                         |               |       |     |                                                        |      |        |     |
| трехкратное                            | 1333               | 7813     | 546                                     | 40,9          | 15189 | 477 | -787                                                   | 59,1 | +12002 | 377 |
| двукратное                             | 1413               | 2043     | 599                                     | 42,4          | 15793 | 464 | -315                                                   | 57,6 | +12391 | 364 |
| вволю                                  | 1474               | 6353     | 649                                     | 44,1          | 17483 | 494 | -825                                                   | 55,9 | +13947 | 394 |

При раздельном скармливании кормов переваривалось и усваивалось сухого вещества в желудке по отношению к принятому с кормом сравнительно больше (61,5%), нежели при кормлении гранулированной кормосмесью (55,9—59,1%). Однако валовое количество переваренного и усвоенного вещества в желудке при кормлении гранулами было намного больше, чем при раздельном скармливании кормов.

Это свидетельствует о том, что скармливание кормов в виде полнорационной гранулированной кормосмеси усиливает не только кишечное, но и желудочное пищеварение.

В зависимости от техники кормления изменялась также эвакуация воды с дуоденальным химусом. При раздельном скармливании кормов объем воды, прошедший с химусом через анастомоз, превышал принятый с кормом в 5,05, а при трехкратном, двукратном и кормлении вволю — соответственно в 3,77; 3,64 и 3,94 раза.

Общий объем воды, принятый за сутки, по отношению к объему воды, прошедшему через анастомоз, составил при раздельном скармливании кормов 16,52%, при кормлении гранулированной кормосмесью — трехкратном, двукратном и вволю — соответственно 20,98; 21,54 и 20,23%. Таким образом, при скармливании гранулированного корма процент участия эндогенной жидкости в образовании дуоденального химуса уменьшается. При этом, чем чаще кормят животных, тем больше увеличивается доля участия эндогенной жидкости в образовании химуса. Это, видимо, связано с тем, что с увеличением кратности кормления чаще происходит возбуждение пищеварительных желез.

В кормах основную часть питательных веществ составляет органическая часть. В связи с этим большой интерес представляют сведения о содержании и эвакуации с химусом органических веществ.

При раздельном скармливании кормов содержание органических веществ в дуоденальном химусе составило 2,95%, а за час эвакуировалось через анастомоз 16,63 г (табл. 20).

При кормлении гранулированной кормосмесью содержание органических веществ в химусе изменялось в зависимости от кратности их скармливания. Больше всего органических веществ содержалось в химусе при кормлении гранулами вволю, затем двукратно и трехкратно—



**Переваривание и усвоение органических веществ в переднем отделе  
пищеварительного канала**

| Техника кормления                      | Принято<br>с кормом,<br>г | Эвакуировалось<br>через анастомоз<br>за сутки |      | Разница между<br>принятым и эва-<br>куированным с<br>химусом |      |
|----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|------|
|                                        |                           | г                                             | %    | г                                                            | %    |
| Раздельноескармливание кормов          | 1158                      | 386,2                                         | 33,4 | —77,8                                                        | 66,6 |
| Кормление гранулированной кормосмесью: |                           |                                               |      |                                                              |      |
| трехкратное                            | 1238                      | 432,5                                         | 34,9 | —805,5                                                       | 65,1 |
| двукратное                             | 1312                      | 473,7                                         | 36,1 | —838,3                                                       | 63,9 |
| вволю                                  | 1369                      | 501,6                                         | 36,6 | —867,4                                                       | 63,4 |

соответственно 3,31; 2,89 и 2,76%. Из этих данных видно, что при двукратном и трехкратном кормлении органических веществ было меньше, чем при раздельном вскармливании кормов.

Однако в результате усиления эвакуации химуса при кормлении гранулированной кормосмесью независимо от кратности кормления в среднем за час проходило через анастомоз больше органических веществ, чем при обычном кормлении. Так, при трехкратном, двукратном и кормлении вволю эвакуировалось за час соответственно 18,17; 19,74 и до 20,90 г.

При кормлении гранулированной кормосмесью за сутки эвакуировалось органических веществ заметно больше (432,5—501,6 г), чем при раздельном вскармливании кормов (386,2 г). Наряду с этим при вскармливании гранулированных кормов количество органических веществ, переваренных и усвоенных в переднем отделе пищеварительного канала, было намного больше (на 33,7—95,6 г), чем при кормлении обычными кормами. Таким образом, при кормлении овец полнорационными гранулами в целом улучшается переваривание и усвоение органических веществ в желудочно-кишечном тракте.

## Азотистый обмен в переднем отделе пищеварительного канала

Полнорационные гранулы оказывали значительное влияние на азотистый обмен в пищеварительном канале овец.

Так, при раздельном скормливание кормов содержание общего азота в дуоденальном химусе составило 127,2 мг%, а в течение часа эвакуировалось через анастомоз 695 мг.

При кормлении гранулированными кормами концентрация общего азота в химусе несколько снижалась: при трехкратном, двукратном и кормлении вволю она равнялась соответственно 118,6; 118,4 и 123,4 мг%. Ввиду того, что при даче гранул эвакуация химуса усиливалась, количество общего азота, эвакуируемого за 1 час, было больше, чем при обычном кормлении. Больше всего его эвакуировалось при кормлении гранулами вволю (928 мг), затем при двукратном (809 мг) и трехкратном (778 мг).

Способ подготовки и техника скормливания кормов оказывали существенное влияние на обмен общего азота в пищеварительном тракте овец (табл. 21).

Из данных таблицы видно, что при раздельном скорм-

Таблица 21

### Переваривание и усвоение общего азота в переднем отделе пищеварительного канала

| Техника кормления                      | Принято<br>с кормом, г | Эвакуировалось<br>через анастомоз<br>за сутки |       | Разница между<br>принятым и эвакуируемым с<br>химусом |      |
|----------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------|------|
|                                        |                        | г                                             | %     | г                                                     | %    |
| Раздельное скормливание кормов         | 17,30                  | 16,68                                         | 96,4  | -0,62                                                 | 3,6  |
| Кормление гранулированной кормосмесью: |                        |                                               |       |                                                       |      |
| трехкратное                            | 17,40                  | 18,67                                         | 107,3 | +1,27                                                 | 7,3  |
| двукратное                             | 17,66                  | 19,42                                         | 110,0 | +1,76                                                 | 10,0 |
| вволю                                  | 18,13                  | 22,28                                         | 122,9 | +4,15                                                 | 22,9 |



ливании кормов количество общего азота, поступившего из желудка в кишечник, на 3,6% меньше, чем было принято с кормом, тогда как при кормлении полнорационными гранулами эвакуировалось через анастомоз больше принятого при трехкратном, двукратном и вволю соответственно на 7,3; 10,0 и 22,9%.

Содержание белкового азота в дуоденальном химусе при кормлении гранулированной кормосмесью заметно повышалось. Так, при кормлении гранулами — трехкратном, двукратном и вволю — белкового азота содержалось соответственно 95,2; 95,1 и 102,1 мг% против 86,7 мг% при отдельном скармливании кормов. При кормлении гранулами за сутки эвакуировалось 14,976—18,432 г белкового азота против 11,276 г при кормлении обычными кормами.

Следовательно, кормление полнорационными гранулами значительно увеличивало эвакуацию белкового азота из желудка в кишечник.

При кормлении овец полнорационными гранулами остаточного азота в химусе было значительно меньше.

Так, при трехкратном, двукратном и кормлении вволю оно составило соответственно 23,4; 23,0; 21,3 мг% против 40,5 мг% при отдельном скармливании кормов. В результате резкого снижения концентрации заметно уменьшилось и количество остаточного азота, эвакуируемого за сутки. При трехкратном, двукратном и кормлении гранулами вволю за сутки эвакуировалось остаточного азота соответственно 3,70; 3,79 и 3,85 г против 5,32 г при отдельном скармливании кормов. Следовательно, при скармливании полнорационных гранул в преджелудках наблюдается меньший распад белка корма. Очевидно, с этим связано меньшее поступление общего азота в кишечник по сравнению с принятым при отдельном скармливании кормов и большее — при кормлении полнорационными гранулами.

Таким образом, способ подготовки кормов и кратность их скармливания оказывают значительное влияние на азотистый обмен в переднем отделе пищеварительного канала.

Несмотря на то, что концентрация общего азота в дуоденальном химусе при отдельном скармливании кормов была сравнительно выше, он интенсивнее эвакуировался из желудка в кишечник при кормлении полнорационными гранулами.

Скармливание гранулированной кормосмеси способствовало повышению концентрации белкового азота в дуоденальном химусе и его эвакуация в кишечник при этом возрастала.

Как концентрация, так и эвакуация остаточного азота с дуоденальным химусом при кормлении гранулированной кормосмесью были заметно меньше, чем при обычном кормлении.

По данным В. Н. Коршунова (1970), содержание азота в дуоденальном химусе овец значительно изменяется в зависимости от уровня протеина в рационе. При этом содержание общего азота в суточном объеме дуоденального химуса овец находится в пределах 8,5—13,7 г, остаточного — 2,85 — 6,19 и белкового — 4,7—7,53 г, а концентрация их соответственно составляет 96,9—120,8; 43,7—52,7 и 53,2—68,1 мг%.

С. А. Мощенко (1970) и А. Д. Синещев (1972) заметили, что при кормлении животных с оптимальным, высоким и низким содержанием протеина в рационе количество последнего в химусе двенадцатиперстной кишки намного выше, чем принято с кормом. Такое увеличение объясняется выделением главными пищеварительными железами эндогенного белка.

Вышеприведенные данные показывают, что скармливание полнорационной кормосмеси оказывает положительное влияние на азотистый обмен в переднем отделе пищеварительного тракта овец.

### **Обмен минеральных веществ в переднем отделе пищеварительного канала**

Обмен веществ в организме един и минеральный обмен представляет собой одно из звеньев этой общей цепи (В. И. Георгиевский, 1979).

Пищеварительный тракт играет исключительно важную роль в минеральном обмене. В нем происходит не только всасывание минеральных веществ, но и значительное выделение их, в результате которого поддерживается кислотно-щелочное равновесие в организме. В свою очередь минеральные вещества играют большую роль в пищеварительном процессе. По данным Г. Т. Клищенко (1975), основные превращения сложных органических веществ корма в более простые в организме жи-



вотных осуществляются при активном участии минеральных веществ.

Содержание сырой золы в химусе жвачных животных колеблется незначительно. По данным З. И. Шеремет, Х. Ц. Гановски (1953), А. Д. Синещекова (1965), Л. К. Богданова (1973), оно составляет 0,75—0,94%.

З. И. Шеремет (1953), Ч. Р. Левицки (1963) указывают, что содержание золы в химусе зависит от характера корма и типа кормления.

Наши исследования показали, что скормливание овцам полнорационных гранул заметно влияет на обмен минеральных веществ в пищеварительном канале. Он изменяется в зависимости от кратности скормливания гранул.

При раздельном скормливании кормов в дуоденальном химусе концентрация сырой золы составила 0,71 г%, а при кормлении гранулированными кормами—трехкратном, двукратном и вволю — соответственно 0,72; 0,76 и 0,81 г%. Следовательно, при кормлении гранулами, особенно двукратном и вволю, содержание сырой золы в химусе заметно повышалось. Это способствовало увеличению количества золы, эвакуируемой за 1 час: 4,713 г — при трехкратном кормлении, 5,200 г — двукратном и 6,153 — вволю, против 3,914 г — при раздельном скормливании кормов.

Из таблицы 22 видно, что количество золы, эвакуированной из желудка в кишечник, во всех опытах было выше по сравнению с принятым с кормом, но при кормлении полнорационными гранулами разница между принятой и эвакуированной с химусом золы намного больше, чем при раздельном скормливании кормов. Следовательно, скормливание гранулированной кормосмеси усиливает минеральный обмен в пищеварительном тракте овец.

Одновременно с обменом золы мы изучили обмен отдельных макроэлементов, в частности, натрия, калия, кальция, фосфора и лития.

Содержание калия в дуоденальном химусе при раздельном скормливании кормов составило 150,8 мг%, а при трехкратном, двукратном и вволю — соответственно 146,5; 146,6 и 156,5 мг%. Таким образом, при трехкратном и двукратном кормлении гранулами концентрация калия была несколько ниже, а при кормлении вволю—

**Переваривание и усвоение золы в переднем отделе  
пищеварительного канала**

| Техника кормления                    | Принято<br>с кормом, г | Эвакуировалось<br>через анастомоз<br>за сутки |       | Разница между принятым с кормом и эвакуированным с химусом |      |
|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------|------|
|                                      |                        | г                                             | %     | г                                                          | %    |
| Раздельное скормливание кормов       | 88,6                   | 93,9                                          | 106,0 | + 5,3                                                      | 6,0  |
| Кормление полнорационными гранулами: |                        |                                               |       |                                                            |      |
| трехкратное                          | 94,7                   | 113,1                                         | 119,4 | +18,4                                                      | 19,4 |
| двукратное                           | 100,4                  | 124,8                                         | 124,3 | +23,9                                                      | 24,3 |
| вволю                                | 104,7                  | 147,6                                         | 140,6 | +33,2                                                      | 40,9 |

несколько выше, чем при раздельном скормливании кормов.

Во всех опытах среднесуточное количество калия, эвакуированного через дуоденальный анастомоз, было больше, особенно при кормлении полнорационными гранулами, по сравнению с принятым с кормом. Если при раздельном скормливании кормов разница между принятым калием и прошедшим через анастомоз составила 2,206 г (12,5%), то при трехкратном кормлении полнорационными гранулами равнялась 5,041 г (27,7%), двукратном — 4,961 г (25,7%) и вволю — 8,138 г (40,4%).

По данным Л. К. Богдановой (1973), содержание калия в химусе двенадцатиперстной кишки у овец составляет 0,85 — 1,63 г/л. З. И. Шерemet (1953) указывает, что в дуоденальном химусе овец содержание калия составляет 79,35—108,83% по отношению к принятому с кормом.

В опытах Г. В. Науменко (1972) содержание калия в химусе двенадцатиперстной кишки после кормления увеличивалось на 0,17—0,20%.

В. М. Щербаков (1962) отмечает, что с повышением концентрации калия увеличивается количество химуса,



образующегося на 1 кг сухого вещества съеденного корма.

Концентрация натрия в дуоденальном химусе при раздельном скармливании кормов составила 317,8 мг%, а эвакуировалось через анастомоз за сутки 41,739 г против 6,620 г принятого с кормом, или прирост натрия в химусе составил 35,119 г. (530,4%).

При трехкратном кормлении полнорационными гранулами концентрация натрия в химусе составила 305,7 мг%, или меньше, чем в контроле, на 12,1 мг%, а эвакуировалось за сутки через анастомоз 48,234 г, или на 41,524 г (618,8%) больше принятого с кормом.

При двукратном кормлении полнорационными гранулами в дуоденальном химусе концентрация натрия составила 345,7 мг%, или больше, чем в контроле, на 27,9 мг%, а эвакуировалось за сутки через анастомоз 56,634 г, или на 49,744 г (721,9%) больше принятого с кормом.

При кормлении гранулированной кормосмесью вволю концентрация натрия в химусе составила 343,5 мг%, или больше, чем в контроле, на 25,7 мг%, а эвакуировалось за сутки через анастомоз 62,398 г, или на 55,377 г (788,8%) больше принятого с кормом.

Из приведенных данных видно, что кормление гранулированной кормосмесью значительно повышает как концентрацию, так и эвакуацию натрия с химусом. При этом наибольшее увеличение наблюдается при кормлении вволю, затем при двукратном.

З. И. Шеремет и М. И. Михайлова (1953) заметили, что суточное количество натрия, поступающего с пищеварительными соками в желудочно-кишечный тракт, в 6—11 раз превышает поступление его с кормом.

Ю. В. Кононов (1966, 1967, 1973) пришел к заключению, что интенсивность всасывания натрия и других минеральных веществ в желудочно-кишечном тракте животных зависит от концентрации их в химусе.

Концентрация кальция в дуоденальном химусе при раздельном скармливании кормов составила 110,9 мг%, а за сутки эвакуировалось 14,469 г. При кормлении полнорационными гранулами концентрация кальция в химусе составляла 112,6—115,8 мг%, т. е. мало отличалось от контрольного опыта. Однако за сутки эвакуировалось намного больше, чем при раздельном скармливании кормов: 17,088 г — при трехкратном кормлении гранулами,

18,472 г—двукратном, 20,708 г—вволю, против 14,469 г—при раздельном скармливании кормов. Таким образом, суточное количество кальция, поступившего из желудка в кишечник во всех опытах было больше принятого с кормом: при раздельном скармливании кормов разница составила 0,429 г (3,1%), трехкратном кормлении гранулами — 2,588 г (17,8%), двукратном — 3,312 г (21,8%) и вволю — 5,048 г (32,2%). Следовательно, с увеличением кратности кормления гранулами усиливается эвакуация кальция с химусом через анастомоз.

Разный способ и кратность скармливания кормов оказывали заметное влияние на концентрацию фосфора и его эвакуацию с химусом. Так, при раздельном скармливании кормов концентрация фосфора в дуоденальном химусе составила 104,1 мг%, при трехкратном, двукратном и вволю — соответственно 112,9; 99,2 и 115,0 мг%. Из этих данных видно, что концентрация фосфора в химусе по мере увеличения кратности кормления полнорационными гранулами повышалась, но при двукратном кормлении была даже несколько ниже, чем при раздельном скармливании кормов.

Количество фосфора, эвакуируемого с химусом за сутки, при кормлении полнорационными гранулами было заметно больше, чем в контрольном опыте. При этом с увеличением кратности кормления увеличивалась и эвакуация фосфора с химусом.

Таким образом, содержание фосфора в дуоденальном химусе зависело не столько от физической формы и технологии приготовления кормов, сколько от кратности их скармливания. С увеличением кратности кормления гранулированной кормосмесью увеличивались концентрация фосфора в химусе и эвакуация его с химусом через дуоденальный анастомоз.

Концентрация лития в дуоденальном химусе и его эвакуация через дуоденальный анастомоз зависели от способа подготовки и кратности скармливания кормов. Так, при раздельном скармливании кормов концентрация лития в химусе составила 6,28 мг%, а при кормлении полнорационными гранулами — трехкратном, двукратном и вволю — соответственно 7,25; 6,14 и 6,67 мг%. Здесь мы видим, что с увеличением кратности кормления гранулами концентрация лития возрастала, однако при двукратном кормлении она была несколько ниже, чем в контрольном опыте.



Суточное количество лития, эвакуируемого с химусом за сутки, во всех опытах с кормлением гранулами было заметно больше, чем при раздельном скармливании кормов. При этом с увеличением кратности кормления гранулами усиливалась эвакуация лития с дуоденальным химусом.

На основании результатов изучения минерального обмена следует отметить, что способ подготовки и кратность скармливания кормов оказывают существенное влияние на обмен калия, натрия, кальция, фосфора и лития в переднем отделе пищеварительного канала. Если концентрация минеральных веществ в дуоденальном химусе изменялась незначительно или не изменялась в зависимости от способа скармливания кормов, то эвакуация их, при кормлении полнорационной гранулированной кормосмесью, независимо от кратности скармливания, всегда протекала на высоком уровне и была намного больше, чем при раздельном скармливании кормов.

### **Влияние длительного скармливания полнорационных гранул на пищеварение у овец**

Полнорационные гранулы не являются для овец кормом, отвечающим требованиям организма, сложившимся в процессе эволюционного развития. В связи с этим очень важно знать, какое влияние оказывает длительное кормление полнорационными гранулированными кормосмесями на физиологическое состояние организма, в том числе и на процессы пищеварения у овец.

В исследованиях И. Г. Титузова (1976) у овец, получавших в течение трех лет полнорационные гранулированные кормосмеси, в рубце уменьшалось количество бактерий, инфузорий, общего количества ЛЖК, общего, белкового и небелкового азота, снижались переваримость клетчатки, процент уксусной и пропионовой кислот за счет увеличения масляной. Перевод на натуральные корма вызывал усиление микробиологических процессов в рубце, образование общего количества ЛЖК, общего, белкового и небелкового азота и повышение переваримости клетчатки.

При длительном скармливании полнорационных гранулированных кормосмесей происходит адаптация сы-



чужного пищеварения. Перевод животных вновь на натуральные корма перестраивает секреторную деятельность сычуга на выработку соков для переваривания питательных веществ из натуральных кормов. Эти данные свидетельствуют о том, что длительное скормливание гранулированных кормосмесей не вызывает необратимых явлений в сычужном пищеварении у овец (Д. К. Куимов, 1973).

По данным И. Н. Бронникова (1976), кормление суягных маток и ягнят полнорационными гранулами способствует лучшему развитию сердца, печени, легких, сычуга и тонкого кишечника у молодняка.

Кормление овцематок и баранов полнорационными гранулами в течение трех и более лет в условиях круглогодового стойлового содержания отрицательно сказывалось на их воспроизводительной способности, хотя по живой массе и шерстной продуктивности они превосходили контрольных животных в среднем на 19,1 и 20,7%. При этом гематологические и биохимические показатели крови, минеральный состав костей находились в пределах нормы (И. Г. Чавренко, 1978).

В Киргизии получили распространение две системы ведения овцеводства: пастбищно-полустойловая и пастбищно-стойловая. При пастбищно-полустойловой системе овцы в теплое время года довольствуются одними пастбищными кормами, а в стойловый период днем пасутся на зимних пастбищах, а вечером подкармливаются заготовленными на зиму кормами.

При пастбищно-стойловом содержании весной, летом и осенью овцы находятся на высокогорных пастбищах, а зимой — в кошарах и получают стойловые корма.

При таких системах содержания кормление овец в стойловый период одними полнорационными гранулами или скормливание их в дополнение к пастбищному корму не оказывает отрицательного влияния на организм животных, а некоторые адаптивные изменения в физиологических отправлениях организма, возникшие в стойловый период, полностью восстанавливаются за летний пастбищный период.



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

### Использование рассыпных кормосмесей, брикетов, сечки и гранул в кормлении высокопродуктивных коров

Промышленные методы производства молока, получение высоких удоев на крупных молочных фермах и комплексах выдвигают на первый план задачу полноценного и экономически эффективного кормления молочных коров высокой продуктивности. В связи с этим разработка принципиально новой системы кормоприготовления и полноценного кормления молочного скота, широкое внедрение их в производство имеют важное значение в деле интенсификации молочного скотоводства.

В последние годы на крупных молочных фермах и комплексах существенно меняется технология кормления коров. Традиционная система кормления молочного скота, основанная на применении многокомпонентных рационов, состоящих из большого набора кормов с разными физическими свойствами, уступает место малокомпонентным рационам. Все шире при кормлении молочных коров начинают применяться полнорационные кормосмеси, состоящие из сена, соломы, сенажа, силоса и других кормов.

Исследованиями ученых (Ф. Ю. Палфий и др., 1974; А. П. Калашников, 1975; Л. Г. Боярский, 1975; Л. К. Эрнст 1975; Н. В. Курилов, В. И. Фирсов и др., 1977; Л. И. Малеваная и В. А. Кузнецов, 1977; К. М. Солнцев, 1978; и мн. др.) доказано положительное влияние полнорационных кормосмесей в рассыпном и гранулированном виде на продуктивность молочных коров.

Научно-хозяйственный опыт по сравнительному изучению эффективности использования полнорационных влажных и гранулированных кормосмесей в кормлении высокопродуктивных молочных коров был проведен отделом кормления сельскохозяйственных животных КиргНИИЖВ (Т. М. Соловьева).



Основными кормами коров были сено люцерновое, сенаж, силос кукурузный, смесь концентрированных кормов, витаминная травяная мука, свекловичная патока, свекловичный жом (в умеренном количестве). Из минеральных кормов животные получали поваренную соль и фосфат обесфторенный, которые включали в состав кормосмеси и гранул, а I группе их давали в дополнение к рациону.

Коровы I группы все корма получали в натуральном виде.

Для коров II группы из тех же кормов приготавливалась кормосмесь, в ней 51,2% по массе занимал кукурузный силос, 21,3—сенаж, 8,6—люцерновое сено и 18,5—витаминная мука и концентрированные корма, 0,4%—фосфат обесфторенный.

Кормосмесь готовилась путем измельчения сена, силоса и сенажа на машине «Волгарь» и перемешивания ее с концентрированными кормами. В кормосмеси содержалось 20% частиц величиной до 1 см, 37—от 1 до 2 и 43% — от 2 до 5 см.

В 1 кг кормосмеси содержалось 0,41 к. ед. и 45 г переваримого протеина, или в 1 кг сухого вещества 0,9 к. ед. и 98,5 г переваримого протеина. На 1 к. ед. приходилось 111,5 г переваримого протеина.

Коровы II группы при суточном удое 15—16 кг молока получали в рационе по 35 кг кормосмеси, а при более высоком удое — дополнительно концентрированные корма.

В каждом рационе содержалось по 16,7 к. ед. (табл. 23). На каждую кормовую единицу приходилось 101 г переваримого протеина, 93 г сахара, 14,3 г кальция, 3,9 г фосфора, 55 мг каротина. Сахаро-протеиновое отношение равнялось 0,92.

При скармливании кормов в отдельном виде животные затрачивали на поедание корма 26,1% времени, на жвачку — 31,2 и на отдых 42,3%. При скармливании кормосмеси распределение суточного времени на поедание корма, жвачку и отдых почти не изменилось: на 37 мин. сократилась продолжительность поедания корма и на такой же срок увеличился отдых животных.

Скармливание кормов разной физической структуры отразилось на степени их поедания.

При скармливании коровам сена отдельно от других кормов в виде резки остатки были значительными и со-



**Средние суточные кормовые рационы подопытных коров  
при удое 15—16 кг молока, кг**

| Рацион и его питательность   | Группы |        |
|------------------------------|--------|--------|
|                              | I      | II     |
| Сено люцерновое              | 3,0    | —      |
| Сенаж люцерновый             | 7,5    | —      |
| Силос кукурузный             | 18,0   | —      |
| Полнорационная кормосмесь    | —      | 35,0   |
| Жом свёкловичный             | 15,0   | 15,0   |
| Патока свекловичная          | 1,5    | 1,5    |
| Витаминная мука              | 1,5    | —      |
| Ячменная дерть               | 3,0    | —      |
| Кукурузная дерть             | 1,0    | —      |
| Овсяная мука                 | 1,0    | —      |
| Фосфат обесфторенный, г      | 150,0  | —      |
| Соль поваренная, г           | 100,0  | 100,0  |
| В рационе содержится:        |        |        |
| кормовых единиц              | 16,7   | 16,7   |
| переваримого протеина, г     | 1686,0 | 1686,0 |
| сахара, г                    | 1557,0 | 1557,0 |
| кальция, г                   | 238,0  | 238,0  |
| фосфора, г                   | 66,5   | 66,5   |
| каротина, мг                 | 923,0  | 923,0  |
| Сахаро-протеиновое отношение | 0,92   | 0,92   |

ставляли 22,7—23,2%. Включение этого корма в состав кормосмеси улучшило его поедание, остатки уменьшились до 10,0%.

Силос при раздельном скормливании поедался на 82,0—83,4%, т. е. его оставалось 16,6—18,0%. В составе полнорационной кормосмеси поедание его повысилось до 90%.

Сенаж все животные поедали на 90,0—91,7%.

Целесообразной оказалась дача кормов в виде полнорационной кормосмеси — поедание ее животными составляло 89,7%. В данном случае с остатками (10,3%) коровы недополучали ежедневно по 0,65 кг концентратов. Следовательно, при включении концентратов в состав кормосмеси необходимо регулировать размер ее дачи с таким расчетом, чтобы она полностью поедалась животными.

Уровень энергетического питания во всех группах был довольно близким и рассчитан на получение относительно высоких удоев. За 100 дней учетного периода коровы в съеденных кормах получили по 1642—1696 к. ед. и 170,9—178,0 кг переваримого протеина.

Скармливание коровам рационов, включающих корма разной физической формы и отличающихся технологией приготовления, отразилось в известной степени на молочной продуктивности животных (табл. 24). Средние суточные удои коров, получавших кормосмесь, были выше на 0,9 кг молока 4%-ной жирности, или на 6,0%. От них за учетный период было получено больше на 3,65 кг молочного жира и на 4,30 кг молочного белка.

Таблица 24

**Молочная продуктивность коров за 100 дней при скармливании им полнорационной кормосмеси (в среднем на голову), кг**

| Корма      | Удой молока                  |                    | % жира | Получе-<br>но молоч-<br>ного жи-<br>ра | % белка | Получе-<br>но молоч-<br>ного бел-<br>ка |
|------------|------------------------------|--------------------|--------|----------------------------------------|---------|-----------------------------------------|
|            | нату-<br>ральной<br>жирности | 4%-ной<br>жирности |        |                                        |         |                                         |
| Обычные    | 1492,8                       | 1507,8             | 4,04   | 60,31                                  | 3,45    | 51,47                                   |
| Кормосмесь | 1603,2                       | 1600,9             | 3,99   | 64,04                                  | 3,48    | 55,77                                   |

За период опыта у подопытных животных произошло некоторое увеличение живой массы: в I группе, получавшей корма раздельно, — на 12,0 кг (с 603,0 до 615,0 кг), в опытной, получавшей травосмесь, — на 21,7 кг (с 593,8 до 615,5 кг).

При скармливании коровам полнорационной кормосмеси была получена хорошая оплата корма молочной продукцией. На 1 кг молока 4%-ной жирности было затрачено при раздельном скармливании кормов 1,09 к. ед., а в опытной группе — 1,03, или на 5,5% меньше. На 100 к. ед. получено в I группе 91,7 кг молока 4%-ной жирности, а в опытной при даче полнорационной кормосмеси — 96,7 кг, т. е. на 5,0 кг больше.

Приведенные данные показывают, что скармливание



коровам кормов рациона в виде полнорационной кормосмеси оказывает положительное влияние на поедание кормов и молочную продуктивность.

При зимнем кормлении молочного скота на крупных механизированных фермах все более широкое применение находят такие корма, как брикеты, гранулы, сечка, приготовленные из зеленых кормов путем искусственного высушивания.

При искусственном обезвоживании в кормах лучше сохраняются питательные вещества и витамины, снижаются потери кормов, их легче хранить и транспортировать. Приготовление и скармливание жвачным животным кормов из зеленых трав искусственной сушки приносит значительные выгоды.

К. М. Солнцев (1978) указывает, что основным путем создания высокого уровня энергетического питания животных — использование в рационах травяных брикетов, резки, гранул и концентрированных кормов. Использование их обеспечивает содержание в 1 кг сухого вещества рациона 0,85—0,9 к. ед. Травяная мука и сечка, приготовленные из бобовых культур, убранных в ранние фазы вегетации, по энергетической питательности приближаются к концентратам, а по биологической ценности превосходят их (А. П. Калашников, 1978).

Многочисленными исследованиями установлено, что в 1 кг искусственно высушенных кормов из зеленых трав содержится в среднем 0,6—0,7 к. ед., 120—140 г переваримого протеина и 180—250 мг каротина.

Скармливание животным брикетов и гранул из искусственно высушенной травы дает положительные результаты. Животные лучше поедают корма, больше потребляют питательных веществ, что способствует повышению их продуктивности.

Поедаемость коровами брикетированной люцерны по сравнению с высококачественным сеном выше в 1,7 раза, а с сеном плохого качества — в 3,8—4,1 раза. В связи с этим животные потребляют с кормом больше на 25—43% энергетических и на 22—94% азотистых веществ, чем коровы, получающие обычное сено, в результате чего их молочная продуктивность значительно повышается (В. Р. Зельнер и Е. Г. Коноплев, 1973).

Брикетированные корма, обладая всеми преимуществами гранулированных кормов, выгодно отличаются от последних тем, что своей структурой и формой более



отвечают физиологическим потребностям жвачных животных и, в первую очередь, молочных коров, способствуя повышению жирномолочности (Л. К. Эрнст, Л. Г. Боярский и др., 1976).

Исследования, проведенные Г. В. Благовещенским и В. М. Соколковым (1975) в совхозе «Путь к коммунизму» Московской области, показали, что коровам можно длительное время скармливать полнорационные брикеты, исключив из рациона все другие корма. О положительном влиянии брикетированных кормов на молочную продуктивность указывают А. Лазаревич (1976), В. А. Бондарев (1976), А. А. Алиев, Ф. А. Нагдалиев и др. (1976).

Однако в нашей стране еще мало выпускается брикетных прессов, что сдерживает производство этих кормов. Поэтому отдельные хозяйства на сушильных агрегатах приготавливают искусственно высушенный зеленый корм в виде сечки (резки).

По данным Б. Р. Овсищера (1973), искусственно высушенные зеленые корма в виде резки имеют преимущество перед гранулированной травяной мукой, так как скармливание последней приводит к уменьшению переваримости питательных веществ корма, а у коров вызывает снижение жирности молока.

Применение в кормлении молочного скота искусственно высушенных зеленых кормов, как биологически высокоценных, позволяет экономно расходовать концентрированные корма, а зачастую и повышать продуктивность животных (Л. М. Слаусте, 1976; Г. Киргизов, 1976; И. Ф. Фуфаев и В. В. Попов, 1976).

В нашей республике эффективность использования в кормлении дойных коров сечки, брикетов и гранул, приготовленных из люцерны искусственной сушки, изучалась Т. М. Соловьевой.

Опыт был проведен на четырех группах коров. В точном кормовом рационе коровы всех групп получали (кг): люцернового сенажа—10, кукурузного силоса—25, свекловичного жома—25, концентрированных кормов—7, свекловичной патоки—2. Помимо указанных кормов коровам I (контрольной) группы давали по 4 кг люцернового сена, II—люцерновую сечку искусственной сушки, III—брикеты из люцерны и IV—люцерновые гранулы. За счет включения в рационы коров



опытных групп сечки, брикетов и гранул был несколько сокращен расход концентрированных кормов.

При кормлении животных отмечена разная поедаемость кормов, особенно приготовленных из люцерны. Остатки силоса во всех группах составляли 12,8—13,2%, сенажа—4,0—4,9%. Жом, патоку и концентрированные корма животные поедали полностью. Поедаемость сена была низкой, остатки его составляли 47,7%. Сечки, брикетов и гранул оставалось немного—9,2—10,8%.

В съеденных кормах за 100 дней учетного периода коровы получили по 1858—1873 к. ед. Расход переваримого протеина составил 209,2—228,9 кг, сахара—162,9—169,3 кг.

В рационах подопытных коров на 1 к. ед. приходилось от 111,6 до 123,0 г переваримого протеина. Включение в рацион сечки, брикетов и гранул из люцерны искусственной сушки повысило уровень протеинового питания подопытных коров на 5,6—10,3%.

Сахаро-протеиновое отношение составляло 0,73—0,78. Подопытные коровы были полностью обеспечены кальцием и фосфором.

В съеденных кормах коровы за сутки поедали от 20,5 до 21,5 кг сухого вещества. На 100 кг живой массы приходилось от 3,4 до 4,1 кг сухого вещества с преимуществом в группе, получавшей гранулированные корма.

В сухом веществе рациона содержалось в опытных группах 24,2—25,4% клетчатки, а в контрольной—23,7%, т. е. в пределах норм, рекомендуемых многими отечественными и зарубежными исследователями.

Кормление молочных коров алатауской породы в большинстве хозяйств долинных зон Киргизии основано на высоком использовании в рационах сочных и зеленых кормов при умеренном расходе грубых и концентрированных.

Удельный вес концентрированных кормов в рационах наших подопытных коров был довольно высоким—42,1% от общей питательности израсходованных кормов. Дача коровам сечки, брикетов и гранул из искусственно высушенной люцерны позволила более экономно расходовать концентрированные корма. За 100 дней опыта было сэкономлено по 150,0—160,5 кг концентратов в среднем на каждое опытное животное, их удельный вес в рационах был снижен до 32,6—33,4% энергетической

питательности. Расход концентратов на производство молока в опытных группах был снижен на 24,0—26,2%. Если в контрольной группе на 1 кг 4%-ного молока было затрачено по 404 г концентратов, то при скармливании сечки, брикетов и гранул — 298—307 г.

Скармливание коровам кормов из люцерны искусственной сушки позволило не только сократить расход концентрированных кормов, но и сохранить на высоком уровне молочную продуктивность (табл. 25), что объясняется одинаково высокой питательностью рационов во всех группах.

Таблица 25

Продуктивность коров при замене в рационе сена кормами из люцерны искусственной сушки (за 100 дней на 1 голову), кг

| Группы | В составе рациона | Удой молока 4%-ной жирности | % жира | Получено молочного жира | % белка | Получено молочного белка |
|--------|-------------------|-----------------------------|--------|-------------------------|---------|--------------------------|
| I      | сено              | 1633,8                      | 3,88   | 67,73                   | 3,2     | 56,13                    |
| II     | брикеты           | 1740,6                      | 4,26   | 69,62                   | 3,3     | 54,25                    |
| III    | сечка             | 1754,3                      | 4,15   | 70,44                   | 3,3     | 55,47                    |
| IV     | гранулы           | 1749,7                      | 4,17   | 69,98                   | 3,3     | 55,39                    |

Средние суточные удои коров в контрольной группе составляли 16,9 кг молока 4%-ной жирности, а в опытных — 17,4—17,5 кг, или на 0,5—0,6 кг выше.

Скармливание коровам кормов новой технологии приготовления способствовало повышению содержания в молоке жира. За учетный период по сравнению с подготавливаемым в молоке коров I (контрольной) группы содержание жира снизилось на 0,10%. В IV группе при скармливании гранул этот показатель остался без изменения. При даче брикетированных кормов количество жира в молоке повысилось на 0,26%, а при скармливании люцерновой сечки — на 0,32%. В результате в опытных группах было получено несколько больше молочного жира.

В контрольной группе коров на 1 кг молока 4%-ной жирности было затрачено 1,1 к. ед., в опытных — 1,02—1,07. На 100 к. ед. при включении в рацион сечки и гранул по сравнению с сеном было получено на 3,5—3,9%



больше молока 4%-ной жирности. При скармливании брикетов производство молока в расчете на 100 к. ед. было выше контроля на 8,5%.

Приготовление кормов из люцерны путем искусственного высушивания привело к их удорожанию. Себестоимость 1 к. ед. рациона возросла с 5,8 коп. в контрольной группе до 6,6—6,8 коп. в опытных. Выше стала и себестоимость кормов, пошедших на производство 1 кг молока 4%-ной жирности,— на 0,5 коп.

Однако заготовка кормов искусственной сушки позволяет значительно повысить выход питательных веществ с единицы посевной площади, а следовательно, произвести больше молока.

По данным отдела технологии кормов и зоотехнического анализа КиргНИИЖВ, при заготовке из люцерны сечки и брикетов с 1 га люцерны путем искусственного обезвоживания возможно получить на 18,1% больше кормовых единиц, а при заготовке гранул — на 29,9% по сравнению с заготовкой сена (табл. 26).

Таблица 26

Экономическая эффективность производства молока при использовании кормов из люцерны разной технологии приготовления (в расчете на 1 га за укос)

| Корма   | Получено кормовых единиц |                       | Можно получить молока, кг |                       | Можно получить от реализации молока, руб. |                       |
|---------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
|         | всего                    | в т. ч. доп. нительно | всего                     | в т. ч. доп. нительно | всего                                     | в т. ч. доп. нительно |
| Сено    | 1601                     | —                     | 1455                      | —                     | 368,40                                    | —                     |
| Сечка   | 1890                     | 289                   | 1767                      | 270                   | 447,40                                    | 68,36                 |
| Брикеты | 1890                     | 289                   | 1853                      | 283                   | 469,18                                    | 71,66                 |
| Гранулы | 2079                     | 478                   | 1962                      | 451                   | 496,78                                    | 114,19                |

Скармливание животным кормов новой технологии приготовления отражается на обмене веществ в организме и в конечном итоге на продуктивности.

Так, в опытах А. И. Король (1972) при скармливании кормосмеси переваримость сухого вещества у коров повысилась на 5,9—8,7%, протеина — на 4,7—5,8; жира — на 8,5—13,5; клетчатки — на 11,3—20,9 и безазотистых



экстрактивных веществ — на 6,0—6,9%. Увеличилась степень использования азота, кальция и фосфора на синтез молока.

По данным Л. К. Эрнста и др. (1974), при скармлировании брикетов улучшается по сравнению с сеном использование азота с 23,2 до 30,7% от принятого и с 35,5 до 46,3% от переваренного, а при скармливании гранул — соответственно до 31,1 и 47,7%. Одновременно с этим улучшалось использование минеральных веществ.

Повышение переваримости питательных веществ при включении в рационы молочных коров брикетов и сечки вместо сена и силоса отмечалось в опытах И. Ф. Фуфаева и В. В. Попова (1976); Н. А. Куликова (1977); И. П. Духина (1975) и др.

При скармливании гранул более быстрая эвакуация корма из преджелудков снижает степень разрушения микрофлорой рубца азотистых соединений корма, в результате чего их переваримость повышается, но во многих случаях снижается переваримость клетчатки.

Так, в опытах С. Г. Лумбунова (1975) отмечено снижение переваримости клетчатки с 53,0 до 42,7% при включении в рационы коров гранул. Такое явление автор объясняет тем, что мелкоизмельченные частицы гранулированного корма быстро проходили, минуя преджелудки, в кишечник, при этом меньше подвергались воздействию целлюлозолитических микроорганизмов, что и снижало переваримость клетчатки. Одновременно с этим отмечалось повышение переваримости жира с 67,4 до 80,6%.

В наших исследованиях (Т. М. Соловьева) также было изучено влияние кормов новой технологии приготовления — брикетов, сечки, гранул из люцерны искусственной сушки, полнорационных кормосмесей — на переваримость и обмен веществ в организме коров.

Кормление коров при проведении балансовых опытов было аналогичным кормлению в научно-хозяйственных опытах.

Скармливание коровам полнорационной кормосмеси, брикетов, сечки и гранулированных кормов положительно отразилось на переваримости питательных веществ.

В первом опыте более высокие коэффициенты переваримости питательных веществ были у коров, получавших кормосмеси. Переваримость абсолютно сухого вещества возросла с 53,2 до 65,6%; органического — с 64,5



до 67,8; сырого протеина — с 58,7 до 62,8; сырой клетчатки — с 54,9 до 58,5%.

Во втором опыте при скармливании животным вместо сена, сечки, брикетов и гранул, приготовленных из люцерны путем искусственного высушивания, переваримость абсолютно сухого вещества повысилась с 68,1 до 70,0—71,5%; органического — с 70,5 до 72,4—73,1; сырого протеина — с 66,9 до 69,7—73,4; безазотистых экстрактивных веществ — с 76,6 до 78,9—79,2%. Переваримость сырого протеина была наиболее высокой у коров IV группы, получавших гранулы из люцерны, и превышала контроль на 6,5%. В то же время скармливание гранулированных кормов привело к снижению переваримости клетчатки до 57,5%, тогда как при даче коровам брикетов и сечки клетчатка переваривалась на 66,2—66,4%.

Включение в рационы коров кормов новой технологии приготовления отразилось и на использовании азотистых веществ (табл. 27).

Таблица 27

Влияние кормов разной технологии приготовления на обмен азота в организме коров (в среднем на 1 голову)

| № опыта | Корма                               | Группы | Принято с кормом, г | Выделено, г | Отложено, г | Выделено с молоком и отложено в организме |                  |                      |
|---------|-------------------------------------|--------|---------------------|-------------|-------------|-------------------------------------------|------------------|----------------------|
|         |                                     |        |                     |             |             | г                                         | в % от принятого | в % от переваренного |
| I       | обычные кормосмесь<br>сено<br>сечка | I      | 385,70              | 349,88      | 35,82       | 124,33                                    | 32,2             | 57,2                 |
|         |                                     | II     | 386,63              | 307,60      | 76,03       | 153,07                                    | 39,6             | 62,0                 |
|         |                                     | I      | 422,77              | 355,12      | 67,65       | 143,61                                    | 35,1             | 51,1                 |
|         |                                     | II     | 391,99              | 315,35      | 74,64       | 161,69                                    | 41,3             | 58,5                 |
| II      | брикеты<br>гранулы                  | III    | 416,88              | 337,18      | 79,70       | 166,75                                    | 40,0             | 56,6                 |
|         |                                     | IV     | 437,69              | 336,77      | 100,92      | 179,89                                    | 41,1             | 57,4                 |

В первом опыте продуктивное использование азотистых веществ было более высоким во II группе при даче кормосмеси и составляло 79,03—94,37 г в сутки против 35,82 в контроле. Из принятого корма коровами II группы азот использовался на 39,6%, а I — на 32,2%. Анало-



гичная картина отмечалась и в использовании азота из переваренного корма.

Во втором опыте лучше использовался азот при включении в рационы коров брикетов, сечки и гранул из люцерны искусственной сушки. Если в организме коров I группы, получавших в рационе сено, количество азота, выделенного с молоком и отложенного в организме, составило 148,61 г, то при даче сечки и брикетов из люцерны этот показатель равнялся 161,89 и 166,75 г, а при даче гранулированной люцерны — 179,89 г.

На производство молока наилучшее использование азота из принятого корма было в организме коров, получавших в рационе сечку и брикеты — на 22,3—20,9%. При скармливании сена — на 19,1% и гранул — на 18,0%. Самое высокое использование азота на отложение в организме отмечалось при скармливании коровам гранулированного корма — 23,1%, вместо 16,0—19,1% в других группах.

При кормлении животных полнорационной кормосмесью и включении в рацион сечки, брикетов и гранул происходит лучшее использование кальция из принятого корма и более высокое отложение его в организме.

Скармливание коровам кормов прогрессивной технологии приготовления значительно улучшало также использование фосфора, что очень важно, так как в кормах республики этого элемента недостаточно и, следовательно, животные им не обеспечены.

### **Откорм молодняка крупного рогатого скота с использованием брикетов, гранул и кормосмесей**

Использование искусственно высушенных кормов из зеленых трав в виде брикетов и гранул дает высокий эффект при откорме молодняка крупного рогатого скота. Животные лучше поедают корм, больше потребляют питательных веществ, интенсивнее растут.

Так, по данным Е. Бородулина и др. (1973); в совхозе «Путь к коммунизму» Химкинского района Московской области при скармливании молодняку крупного рогатого скота брикетов из травяной резки искусственной сушки прирост живой массы равнялся 962 г в сутки вместо 839 г у молодняка, которому скармливали сено полевой сушки.



В Ставропольском научно-исследовательском институте сельского хозяйства при откорме бычков на полнорационных гранулах, в которых по массе содержалось 50% соломы, 42% концентратов и травяной муки с добавлением монокальцийфосфата, хлористого кобальта, карбамида и поваренной соли, средний суточный прирост составил 916 г, на 1 кг его расходовалось 6,96 к. ед. (Г. Благовещенский, 1974).

В опытах П. Лескова (1974) у бычков в возрасте 12—14 мес. на откорме гранулами, имеющими в составе до 40—60% соломы, среднесуточный прирост достигал 1,0—1,2 кг при расходе на 1 кг прироста 7,2 к. ед.

В исследованиях С. Леушина и др. (1974) 10-месячные бычки на откорме поедали в среднем за сутки 10,5 кг гранул, в которых содержалось 4—4,2 кг соломы. Среднесуточный прирост составил 900 г. При скармливании соломы в резаном виде поедаемость ее понизилась до 2,5—2,7 кг, а прирост животных — до 806 г.

В Киргизии сотрудниками отдела кормления сельскохозяйственных животных КиргНИИЖВ Т. М. Соловьевой и Л. А. Гришиной была изучена эффективность использования при откорме крупного рогатого скота сена, гранул и брикетов из люцерны в чистом виде и в смеси с соломой.

Первый опыт проводился на четырех группах бычков-кастратов в возрасте 15—16 месяцев по 10 голов в каждой. Животные всех групп получали в рационе силос кукурузный, жом свекловичный и ячменную дерть, но грубые корма скармливались в разном виде.

Бычки I группы (контрольной) получали все корма в натуральном виде, II — вместо обычного люцернового сена в эквивалентном количестве (по кормовым единицам) сено обычное прессованное, III — люцерновые брикеты и IV — гранулы из люцерны.

Откорм продолжался 84 дня.

Бычки III и IV групп все корма рациона поедали полностью. Животные I и II групп съедали 76—77% сена рассыпного и прессованного. В этих группах остатки силоса составляли 9—10%.

Скармливание животным брикетов и гранул улучшило их протеиновое и витаминное питание. Если в рационах бычков I и II групп на 1 к. ед. приходилось 92—94 г переваримого протеина, то в III и IV — 101 г.

Скармливание животным брикетированной и грану-



**Влияние кормов разной технологии приготовления на прирост живой массы у бычков на откорме, кг**

| Группы | Корма              | Живая масса              |                      |                           | Среднесуточный прирост |       |
|--------|--------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|-------|
|        |                    | при постановке на откорм | при снятии с откорма | прирост за период откорма | г                      | %     |
| I      | сено рассыпное     |                          |                      |                           |                        |       |
| II     | люцерновое         | 226,0                    | 304,0                | 78,0                      | 929                    | 100,0 |
|        | сено люцерновое    |                          |                      |                           |                        |       |
|        | прессованное       | 225,2                    | 302,0                | 76,8                      | 914                    | 98,4  |
| III    | брикеты люцерновые | 225,0                    | 308,2                | 83,2                      | 990                    | 106,6 |
| IV     | гранулы люцерновые | 225,0                    | 315,8                | 90,8                      | 1081                   | 116,4 |

лированной люцерны положительно отразилось на их живой массе (табл. 28).

У бычков, получавших рассыпное и брикетированное сено, различий в приросте массы тела не наблюдалось. При скармливании люцерновых брикетов средний суточный прирост был выше на 6,6% по сравнению с животными, получавшими обычное сено. Наиболее высоким прирост был в IV группе, где животные вместо сена получали люцерновые гранулы — 1081 г в сутки, против 929 г в контроле.

При забое масса туши с внутренним жиром в I и II группах составляла соответственно 165,4 и 167,4 кг, при убойном выходе 56,4 и 56,2%, в III—173,3, а в IV—177,1 кг, или выше контроля на 4,8 и 7,1%. Кроме того, от животных III и IV групп было получено больше съедобных частей—126,9 и 128,5 кг против 119,9 и 124,4 кг в первых двух группах.

При кормлении бычков брикетами, особенно гранулами, отмечены большое отложение в туше жира и более высокая калорийность мяса. В 1 кг мяса бычков I и II групп содержалось 1713 и 1672 ккал. В III группе калорийность мяса возросла до 1856, или на 8,4%, а в IV—до 1901 ккал, или выше, чем в контрольной группе, на 11,0%.



Во всех группах, особенно в четвертой, получена высокая оплата корма приростом. На 1 кг прироста в первых трех группах было израсходовано 7,1—7,2 к. ед., а в IV, получавшей гранулы,— 6,4 к. ед., или на 9,3% меньше.

Приведенные данные показывают целесообразность использования брикетированной и гранулированной люцерны искусственной сушки при откорме бычков.

В следующем опыте (три группы бычков-кастратов) изучалась эффективность использования брикетов и гранул из люцерны искусственной сушки в смеси с соломой.

Животным I (контрольной) группы давали смесь, состоящую из сена люцернового и соломы ячменной в соотношении 65: 35%. В состав рациона II группы бычков входили брикеты, III—гранулы, приготовленные из люцерны и соломы в том же соотношении, что и в I группе. Их скармливали вместо смеси из сена люцернового и соломы. Сочных и концентрированных кормов все животные получали одинаковое количество.

Включение в рационы кормов, приготовленных по разной технологии, определило разную их поедаемость животными.

Сено люцерновое рассыпное бычки поедали на 86,2—86,6%. Остатки соломы составляли 38,5%. Включение соломы в брикеты и гранулы значительно повысило использование ее животными. Эти корма бычки поедали на 99,2—99,4%.

В результате лучшей поедаемости гранул и брикетов из сена и соломы энергетический уровень кормления во II и III группах был выше на 5,6—6,8%.

Скармливание животным брикетов и гранул с люцерной искусственной сушки улучшило их протеиновое питание. Расход переваримого протеина на 1 к. ед. повысился с 98,6 до 106,8 г.

Дача животным брикетов и гранул улучшила также обеспечение их каротином. Так, если бычки I группы на 1 к. ед. получали 38 мг каротина, то опытных групп— 102 мг.

Среднесуточный прирост бычков I группы составил 611 г, у II и III групп, получавших брикеты и гранулы из сена и соломы, соответственно — 810 и 778 г, или на 32,5 и 27,3% выше контроля (табл. 29).

После откорма был произведен контрольной забой бычков. Более тяжелыми были туши в опытных группах,



**Эффективность использования брикетов и гранул из люцерны искусственной сушки с добавкой соломы при откорме бычков**

| Группы | Корма                              | Живая масса, кг          |                      |                           | Среднесуточный прирост |       |
|--------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|-------|
|        |                                    | при постановке на откорм | при снятии с откорма | прирост за период откорма | г                      | %     |
| I      | смесь из сена люцернового и соломы | 325,3                    | 369,3                | 44,0                      | 611,1                  | 100,0 |
| II     | брикеты                            | 324,8                    | 383,1                | 58,3                      | 809,7                  | 132,5 |
| III    | гранулы                            | 325,4                    | 381,4                | 56,0                      | 778,0                  | 127,0 |

получавших брикеты и гранулы с соломой, — соответственно 189,2 и 189,6 кг, или выше контроля на 5,1 и 5,3%. Убойный выход в опытных группах был 55,1%, а в контрольной — 53,6%.

От животных опытных групп получены не только более тяжелые туши, но и больше мяса.

Брикетирование и гранулирование люцерны с соломой и скормливание их бычкам на откорме повысило выход съедобных частей в туше на 6,7—7,4%, или на 8,4—9,2 кг.

От животных, получавших в составе рациона гранулы и брикеты, было получено более калорийное мясо. В 1 кг мяса бычков I группы содержалось 1800 ккал, во II, получавшей брикеты, — 1885 ккал, или на 4,7% больше, в III, получавшей гранулы, 2104 ккал, или на 16,9% выше контроля.

Во всех группах отмечена высокая оплата корма приростом (табл. 30).

При скормливании бычкам I группы в составе рациона люцернового сена с соломой на 100 к. ед. было получено 9,5 кг прироста. Включение в рационы грубых кормов в виде брикетов и гранул повысило оплату корма на 24,7 и 20,4% с производством на 100 к. ед. 11,85 и 11,44 кг прироста.

Высокая оплата корма приростом обусловила экономный расход кормов на его производство. В контрольной группе затраты корма на 1 кг прироста составили 10,53 к. ед., а при скормливании люцерны и соломы в виде брикетов и гранул они были ниже на 19,8 и 17,0%.



**Оплата корма приростом у бычков при скармливании им кормов  
разной технологии приготовления**

| Группы | Корма                         | Получено прироста<br>за период откорма в<br>среднем на 1 голову,<br>кг | Затраче-<br>но к. ед.<br>за весь<br>период | На 1 кг прироста<br>затрачено к. ед. |                   | На 100 к. ед. по-<br>лучено прироста, кг |                   |
|--------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------|
|        |                               |                                                                        |                                            | всего                                | в % к<br>контролю | всего                                    | в % к<br>контролю |
| I      | смесь се-<br>на и со-<br>ломы | 44,0                                                                   | 463,4                                      | 10,53                                | 100,0             | 9,50                                     | 100,0             |
| II     | брикеты                       | 58,3                                                                   | 491,9                                      | 8,44                                 | 80,2              | 11,85                                    | 124,7             |
| III    | грануль.                      | 56,0                                                                   | 489,4                                      | 8,74                                 | 83,0              | 11,44                                    | 120,4             |

Скармливание брикетов и гранул из люцерны и со-  
ломы повысило переваримость абсолютно сухого вещест-  
ва до 66,2 и 65,5% против 63,8% при скармливании сена  
и соломы в рассыпном виде. Переваримость органиче-  
ского вещества в опытных группах повысилась с 66,6 до  
67,5—69,0%. Сырой протеин во всех группах перевари-  
вался одинаково — на 62,2—63,9%.

Дача животным брикетированных и гранулированных  
кормов из люцерны и соломы вместо рассыпных повы-  
сила использование азота в организме животных с 32,8  
до 38,7—39,7% из принятого корма и с 51,4 до 61,6—  
63,4% из переваренного. В результате отложение азота  
в опытных группах составило 66,0—60,2 г в сутки вме-  
сто 47,8 г в контрольной.

Важным показателем эффективности кормления жи-  
вотных является себестоимость кормов и выход живот-  
новодческой продукции с 1 га посевов многолетних трав  
при производстве кормов по разной технологии.

В наших исследованиях себестоимость кормов, скор-  
мленных бычкам при включении в рационы брикетов и  
гранул из люцерны, была выше на 17,4—20,2%. Если  
при скармливании рассыпного и прессованного сена се-  
бестоимость кормовой единицы рациона составляла  
6,50 и 6,28 коп., то при даче брикетов и гранул — 7,23  
коп., или на 13,2 и 11,3% выше.



В результате более высокого прироста у бычков, получавших гранулы, себестоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, была одинаковой с предыдущими группами и находилась в пределах 45—47 коп. При даче брикетов себестоимость кормов была выше на 13,0% и равнялась 52 коп.

Применение передовой технологии при заготовке кормов из люцерны позволило получить с 1 га больше кормовых единиц, а следовательно, произвести больше продуктов животноводства (табл. 31).

Таблица 31

Экономическая эффективность применения при откорме бычков кормов из люцерны разной технологии приготовления  
(в расчете на 1 га за укос)

| Корма             | Получено кормовых единиц |                       | Можно получить мяса (в живой массе), кг |                       | Можно получить от реализации продукции, руб. |                       |
|-------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-----------------------|
|                   | всего                    | в т. ч. дополнительно | всего                                   | в т. ч. дополнительно | всего                                        | в т. ч. дополнительно |
| Сено обычное      | 1601                     | —                     | 200,1                                   | —                     | 300,2                                        | —                     |
| Сено прессованное | 1695                     | 94                    | 211,9                                   | 11,8                  | 317,8                                        | 17,6                  |
| Брикеты           | 1890                     | 289                   | 236,3                                   | 36,2                  | 354,5                                        | 54,3                  |
| Гранулы           | 2079                     | 478                   | 259,9                                   | 59,8                  | 389,8                                        | 89,6                  |

При приготовлении прессованного сена с 1 га люцерны за укос было получено на 5,9% больше кормовых единиц, при приготовлении брикетов — на 18,1 и гранул — на 29,9% по сравнению с обычным сеном.

По расчетным данным, с каждого гектара люцерны за укос можно получить дополнительно за счет прессованного сена 11,8 кг говядины (в живой массе), за счет брикетирования — 36,2 и гранулирования корма — 59,8 кг.

Для дальнейшего роста поголовья животных и повышения их продуктивности чрезвычайно важно создать прочную кормовую базу. Поэтому наряду с увеличением урожайности основных кормовых культур и улучшением питательности кормов необходимо максимально использовать отходы полеводства.



В Киргизии зерновые злаковые культуры занимают более 650 тыс. га. С этой площади ежегодно собирают более 500 тыс. т соломы, однако из-за высокого содержания клетчатки и низких вкусовых качеств ее используют в животноводстве неэффективно.

Один из более доступных и рациональных способов подготовки соломы к скармливанию — солажирование, разработанный сотрудниками Киргизского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии (В. В. Ли, А. Ч. Ли, А. Д. Стародубцев, Т. Шамшибаев). Он сочетает в себе химическую обработку соломы и силосование на основе полной механизации всех технологических процессов, что обеспечивает повышение ее питательности и поедаемости. Корм получил название «солаж».

В 1 кг солажа при влажности 60—65% содержится 0,20 к. ед. и 8 г переваримого протеина. Таким образом, питательность соломы увеличивается в два с лишним раза.

Исследования, проведенные В. Ф. Дроновым на бычках-кастрах, показали высокую эффективность откорма на полнорационных кормосмесях, в состав которых включали солаж.

Опыт проводился в Сокулукском опытном хозяйстве на четырех группах бычков-кастратов алатауской породы со средней живой массой 287,0—289,5 кг в возрасте 15 месяцев. При этом необходимо было решить две задачи: первая — изучить эффективность использования полнорационных кормосмесей при откорме молодняка крупного рогатого скота, вторая — определить оптимальное количество солажа в рационе.

Рацион бычков I группы состоял из кукурузного силоса — 6 кг, солажа — 8, кислого жома — 20, люцернового сена — 2, хлопчатникового шрота — 0,5 и ячменной дерти — 1 кг. Кроме того, животные получали по 50 г обесфторенного фосфата в сутки. Все корма скармливались в раздельном виде.

Бычкам II группы указанные корма измельчались и скармливались в виде полнорационной кормосмеси.

Животным III группы 2 кг силоса и 0,5 кг сена заменили 11 кг солажа и его содержание было доведено до 30% питательности рациона. Для восполнения недостающего в рационе этой группы протеина количество



шрота было увеличено до 0,7 кг в сутки, а ячменной дерти — уменьшено до 0,8 кг.

Рацион бычков IV группы был идентичен с III, но все корма скармливались в виде смеси. При этом силос, солаж и сено измельчались агрегатом «Волгарь».

Общее количество кормов, полученных животными за период откорма (100 дней), а также содержание в них питательных веществ приведены в таблице 32.

Таблица 32

**Расход кормов бычкам-кастратам за период откорма  
(в среднем на 1 голову), кг**

| Группы | Корма                |                       |       |                 |                          |                     |            | В кормах содержится |                                 |         |         |
|--------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------|--------------------------|---------------------|------------|---------------------|---------------------------------|---------|---------|
|        | сено люцер-<br>новое | силос куку-<br>рузный | солаж | жом кис-<br>лый | шрот хлоп-<br>чатниковый | дёрть яч-<br>менная | кормосмесь | к. ед.              | перевари-<br>мого про-<br>теина | кальция | фосфора |
| I      | 188                  | 565                   | 663   | 1730            | 92                       | 127                 | —          | 717                 | 72,4                            | 6,0     | 2,7     |
| II     | —                    | —                     | —     | 1730            | 92                       | 127                 | 1583       | 753                 | 74,5                            | 8,0     | 3,0     |
| III    | 141                  | 371                   | 922   | 1730            | 112                      | 107                 | —          | 704                 | 70,8                            | 7,7     | 2,0     |
| IV     | —                    | —                     | —     | 1730            | 112                      | 107                 | 1609       | 26                  | 72,6                            | 8,0     | 2,2     |

Поедаемость кормов была более высокой во II и IV группах, где они измельчались и скармливались в виде смесей. В I и III группах, когда солаж давался отдельно, поедаемость его составила соответственно 82,9 и 83,8%. Животные II и IV групп получали солаж в смеси с другими кормами и поедали его почти полностью (98,8—98,0%).

В результате лучшей поедаемости кормов более высокий уровень энергетического и протеинового питания оказался у бычков II и IV групп. В съеденных ими за сутки кормах содержалось соответственно 7,53 и 7,41 к. ед. и 745 и 726 г переваримого протеина. Такое питание обеспечило получение более высокого прироста животных.

На долю солажа в рационе бычков I группы приходилось 19,4% энергетической питательности, II — 22,0, III—27,6 и IV—до 30,5%.

За период откорма бычки II группы, получавшие рацион в виде кормосмеси, дали 83,3 кг прироста, или 833 г



**Эффективность использования полнорационных кормосмесей с различным количеством солажа при откорме бычков-кастратов**

| Группы | Способ скармливания кормов | Количество солажа в рационе в % по питательности | Живая масса, кг  |                            | Средний суточный прирост, г | Общий прирост |                |
|--------|----------------------------|--------------------------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|----------------|
|        |                            |                                                  | в начале откорма | в конце откорма, $M \pm m$ |                             | кг            | в % к контролю |
| I      | раздельный                 | 20                                               | 289,5            | 365,2 $\pm$ 6,06           | 757                         | 75,7          | 100,0          |
| II     | полнорационная кормосмесь  | 20                                               | 288,5            | 371,8 $\pm$ 8,06           | 833                         | 83,3          | 110,0          |
| III    | раздельный                 | 30                                               | 287,0            | 357,5 $\pm$ 7,22           | 705                         | 77,5          | 100,0          |
| IV     | полнорационная кормосмесь  | 30                                               | 287,0            | 364,2 $\pm$ 6,90           | 772                         | 77,2          | 109,4          |

в сутки (табл. 33). По сравнению с I группой их общий прирост был больше на 7,6 кг, или на 10%. Прирост животных IV группы был выше, чем в III, на 9,4%.

Таким образом, наиболее высокий прирост был получен у животных II группы, в рационах которых 22% питательности составлял солаж и корма скармливались в виде смеси. Наименее эффективным оказалось кормление бычков III группы, которые получали корма в раздельном виде и в рационе которых было 27,6% солажа.

Перед забоем все бычки-кастраты имели высшую упитанность. Туши животных во всех группах отличались хорошо развитой мускулатурой и удовлетворительным поливом жира.

Убойный выход во всех группах был достаточно высоким и составил 52,1—53,8%.

От животных, получавших рацион в виде кормосмеси, были получены более тяжеловесные туши. Выход съедобных частей составлял 77,3—78,1. Калорийность 1 кг мяса равнялась 1737—1887 ккал. Более высокой она была во II группе. Калорийность 1 кг жира равнялась 8153—8281 ккал.

При откорме бычков на 1 кг прироста было затрачено соответственно по группам 9,3; 9,0; 10,0 и 9,6 к. ед. Таким образом, при скармливании кормов в виде кор-



мосмесей на получение 1 кг прироста было израсходовано кормовых единиц на 4,0—5,2% меньше.

При скормливание молодняку крупного рогатого скота кормосмесей, включающих солаж, себестоимость кормов, израсходованных на 1 кг прироста, была ниже на 5,9—6,5% (табл. 34).

Таблица 34

Себестоимость кормов, затраченных при откорме бычков  
с использованием солажа

| Группы | Прирост, кг | Себестоимость всех использованных кормов, руб. | Себестоимость кормов, израсходованных на 1 кг прироста, коп. | В % к контролю |
|--------|-------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------|
| I      | 75,7        | 39,63                                          | 52,35                                                        | 100,0          |
| II     | 83,3        | 40,76                                          | 48,93                                                        | 93,5           |
| III    | 70,5        | 37,98                                          | 53,87                                                        | 100,0          |
| IV     | 77,2        | 39,14                                          | 50,70                                                        | 94,1           |

Вышеприведенные данные позволяют заключить, что при откорме молодняку крупного рогатого скота использование полнорационных кормосмесей более эффективно, чем традиционное раздельное скормливание кормов. При этом в рационы желательно включать до 20% солажа по питательности.

Одним из резервов увеличения производства кормов для общественного животноводства республики является ботва сахарной свеклы. В районах свеклосеяния Киргизии сахарная свекла занимает 48 тыс. га. Если учесть, что масса ботвы составляет 35—40% от массы корней, то с каждого гектара сахарной свеклы при урожае 400 ц можно получить 120—150 ц ботвы с содержанием 1500—1700 к. ед.

Один из прогрессивных методов приготовления корма из ботвы для зимнего кормления животных — ее обезвоживание на сушильных агрегатах и получение муки. Этот корм можно использовать в рассыпном или гранулированном виде как белково-витаминную добавку.

Сушка ботвы сахарной свеклы занимает 30—40 дней, причем она приходится на период, когда почти нет других видов сырья для искусственного высушивания. Поэтому все имеющиеся сушильные агрегаты в осенний период могут быть использованы для приготовления муки и гранул из свекловичной ботвы.



Искусственно высушенная ботва сахарной свеклы — ценный корм для сельскохозяйственных животных. В 1 кг ее содержится 0,65—0,70 к. ед., 110—115 г переваримого протеина, 9,5—10 г кальция, 1,5—2,0 г фосфора и 130—160 мг каротина. Богата она и микроэлементами. В 1 кг ее содержится 0,29 мг йода, 0,47 — кобальта, 10,0 — меди, 35,7 — цинка и 300 мг марганца. По содержанию протеина (в расчете на кормовую единицу) мука из свекловичной ботвы относится к высокопротеиновым кормам (180—200 г на к. ед.). Поэтому она является хорошим источником пополнения зимних рационов протеином и каротином, а также может быть использована как ценный компонент для приготовления комбикормов. В перспективе развитие сушильной индустрии превратит сушку ботвы сахарной свеклы в наиболее рациональный и экономичный метод ее консервирования.

Искусственно высушенной ботвой можно заменить значительную часть концентратов при откорме молодняка крупного рогатого скота и кормлении молочных коров. Включение ее в рацион животных положительно отражается на их продуктивности и физиологическом состоянии.

В Сокулукском опытном хозяйстве КиргНИИЖВ В. Г. Устамчуком был проведен откорм бычков алатауской породы в течение 2,5 месяца. В рационы были включены гранулы, в состав которых входила мука из ботвы сахарной свеклы.

Опыт проводился на трех группах бычков в возрасте 12 месяцев. Кормовой рацион животных I (контрольной) группы состоял из 2,0—2,5 кг сена люцернового, 0,5—1,0 — соломы ячменной, 10—15 —силоса кукурузного, 20—25 — жома свекловичного, 1,5—2 — дерти ячменной и 1,5—2,5 кг витаминной муки из ботвы сахарной свеклы, поваренной соли, обесфторенного фосфата. Питательность рациона равнялась 9—10 к. ед. с содержанием 100—110 г переваримого протеина на кормовую единицу.

Бычки II группы получали те же корма, за исключением силоса и жома свекловичного, в виде гранулированной кормосмеси. Процентное соотношение кормов (по массе) было следующее: сено люцерновое — 27, солома ячменная — 14, концентраты — 24, мука из ботвы сахарной свеклы — 24 и минеральная подкормка — 1. Животным III группы давали в виде гранулированной смеси только концентраты, муку из ботвы сахарной



свеклы и минеральные корма. Соотношение этих кормов в гранулах составляло соответственно 42, 57 и 1%.

В съеденных кормах за 2,5 месяца откорма бычки получили по 772—779 к. ед. Включение в рационы II и III групп муки из свекловичной ботвы в большом количестве (соответственно 34 и 57%) улучшило протеиновое и витаминное питание животных. Они получили в съеденных кормах на 5—8% больше протеина и в 1,4 раза больше каротина, что положительно отразилось на приросте их живой массы (табл. 35).

Таблица 35

Изменение живой массы бычков при откорме с использованием гранулированных кормосмесей разного состава (в среднем на 1 голову), кг

| Группы | Способ скормливания кормов               | Живая масса                 |                            | Прирост за период откорма, $M \pm m$ | Средний суточный прирост, г | В % к контролю |
|--------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------|
|        |                                          | в начале откорма, $M \pm m$ | в конце откорма, $M \pm m$ |                                      |                             |                |
| I      | раздельный                               | 307,5 $\pm$ 4,12            | 416,4 $\pm$ 5,80           | 108,9 $\pm$ 3,60                     | 1379                        | 100,0          |
| II     | сухие корма                              |                             |                            |                                      |                             |                |
| III    | в виде гранул                            | 307,5 $\pm$ 3,10            | 427,1 $\pm$ 8,10           | 119,6 $\pm$ 6,70                     | 1514                        | 109,8          |
|        | конц-корма и мука из ботвы в виде гранул | 307,3 $\pm$ 4,80            | 420,8 $\pm$ 6,80           | 113,5 $\pm$ 4,60                     | 1437                        | 104,2          |

За 2,5 месяца откорма в контрольной группе живая масса увеличилась на 108,9 кг (35,5%), во II — на 119,6 кг (38,9%) и в III — на 113,5 кг (37,0%).

Наибольший суточный прирост имели бычки II группы.

Использование гранулированных кормов с включением муки из ботвы сахарной свеклы при откорме бычков позволило также снизить затраты корма на 1 кг прироста.

У животных II группы расход кормовых единиц на 1 кг прироста составил 6,51 против 7,09 в контроле, или был ниже на 8,0%. В III группе затраты корма на при-



рост были ниже на 4,1%. На 100 к. ед. в этих группах было получено больше прироста соответственно на 9,2 и 4,3%.

Таким образом, откорм бычков в возрасте от 12 до 14,5 месяца с использованием, в дополнение к сочным, гранулированных кормов, включающих муку из свекловичной ботвы, дает возможность получить высокий прирост живой массы при хорошей оплате корма.

Забой бычков по окончании откорма показал, что во II группе масса туши с внутренним жиром выше контрольной на 20 кг, или на 8,7%, у животных III группы — на 13 кг, или на 5,8%, при убойном выходе 59,1—59,4% (табл. 36).

Таблица 36

Результаты забоя бычков (в среднем на 1 голову)

| Показатели                        | Группы |       |       |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|
|                                   | I      | II    | III   |
| Предубойная живая масса, кг       | 401,0  | 421,0 | 408,0 |
| Масса туши, кг                    | 223,0  | 243,0 | 236,0 |
| Масса внутреннего жира, кг        | 5,9    | 6,0   | 6,2   |
| Масса туши с внутренним жиром, кг | 228,9  | 249,0 | 242,2 |
| в % к I группе                    | 100,0  | 108,7 | 105,8 |
| Убойный выход, %                  | 57,0   | 59,1  | 59,4  |

По химическому составу лучше было мясо у бычков, получавших гранулированные корма. В нем содержалось меньше воды, но больше жира. Поэтому мясо бычков из этих групп оказалось более калорийным. В 1 кг его содержалось 2231—2560 ккал против 2123 ккал в контроле, что указывает на хорошую упитанность животных.

От бычков II и III групп были получены более тяжелые туши и более калорийное мясо. В тушах животных II группы содержалось 534 тыс. ккал против 420,1 тыс. ккал в контроле, или больше на 27,1%, а в тушах бычков III группы — 461,4 тыс. ккал, или выше, чем в контроле, на 9,8%.

Таким образом, проведенные исследования позволили сделать вывод о целесообразности скармливания су-

хих кормов рациона, в том числе муки из ботвы сахарной свеклы, в виде гранулированной кормосмеси при откорме молодняка крупного рогатого скота.

В свеклосеющих хозяйствах республики необходимо широко организовать производство муки из ботвы сахарной свеклы.

## ГЛАВА IV

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ ПРОГРЕССИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ ОВЕЦ

#### Эффективность кормления овец кормосмесями

При существующей практике заготовки кормов рационы овец в зимний период еще часто состоят из сена, соломы, силоса и небольшого количества концентратов. Использование этих кормов в натуральном виде приводит к большим потерям, а раздачу их животным имеющимися машинами производить невозможно.

В условиях производства продукции животноводства на промышленной основе первостепенное значение приобретает организация полноценного кормления.

Исследованиями многих авторов установлена целесообразность использования в овцеводстве кормов новой технологии приготовления, что позволяет добиться высокой их поедаемости и сбалансировать питание животных.

В Сокулукском опытном хозяйстве КиргНПО по животноводству В. С. Перелыгиной и Р. В. Моссоровой была изучена целесообразность скармливания овцематкам рассыпной и гранулированной кормосмесей в сравнении с включением в рацион натуральных кормов раздельно.

Опыт был проведен на трех группах овец. Первая группа получала 1,2 кг сена, 2,5 кг силоса, 0,35—0,40 кг концентратов. Овцам II группы эти корма давали в виде рассыпной кормосмеси, III — сухие корма в виде гранул в дополнение к силосу. Питательность всех рационов одинаковая.



Поедаемость кормов была разной. Кормосмеси—рассыпная из сена, силоса и концентратов, а также гранулированная из сена и концентратов — поедались овцами на 95,6—97,7%, тогда как эти же корма, скормливаемые отдельно, — только на 66,0—88,1%.

В связи с лучшей поедаемостью кормосмесей по сравнению с натуральными кормами энергетический, протеиновый и минеральный уровни питания овцематок II и III групп были на 12—15% выше.

Скармливание овцематкам разных рационов в течение 122 дней зимнего стойлового периода не привело к изменению их живой массы. В начале опыта у суягных овец она равнялась 59,4—59,7 кг, в конце опыта у подсосных маток — 54,8—55,5 кг.

Однако более высокий уровень питания овцематок II группы, получавших рассыпную кормосмесь, и III — гранулированную, способствовал повышению их молочности в сравнении с I (контрольной) группой.

Молочность — важный показатель продуктивности и играет большую роль в получении крепких, здоровых ягнят.

Средняя суточная молочность овец опытных групп превышала контроль на 9,4—10,9% во второй декаде лактации (1027—1041 г) и на 7,3—7,7% — в третьей (1238—1243 г), при достоверности различия, равном 88,1—90,5%.

Химический анализ молока овцематок в третьей декаде лактации показал преимущество II и III групп по содержанию азота, кальция и фосфора.

Живая масса ягнят при рождении по группам не различалась и составила у ярочек 3,61—3,68 кг, у баранчиков 4,00—4,05 кг. В подсосный период масса ягнят соответствовала уровню молочности маток. Лучшая молочность маток опытных групп увеличила интенсивность роста ягнят. В возрасте 20 дней живая масса ярочек II и III групп превышала контроль на 3,5—3,6%, баранчиков — на 5,4—5,9%. В месячном возрасте вес ягнят опытных групп был больше контрольных на 0,5—0,6 кг. Среднесуточный прирост ярочек в этих группах составил 191—197 г и превышал контроль на 10,4—13,9%, баранчиков — на 7,7—8,2% при среднесуточном приросте 211—212 г.

Эта тенденция сохранилась и в дальнейшем. Так, перед отбивкой в возрасте 4 месяца ярочки II и III групп



весили соответственно 20 и 19,9 кг, а в контроле 19,1 кг, баранчики — соответственно 23,3; 23,4 и 22,4 кг.

Кормление овцематок кормами разной технологии приготовления оказало значительное влияние и на их шерстную продуктивность (табл. 37).

Таблица 37

**Шерстная продуктивность овцематок при скармливании им кормов разной технологии приготовления**

| Группы | Кормле-<br>ние  | Средний настриг на голову, кг |      |              |                |      |              |
|--------|-----------------|-------------------------------|------|--------------|----------------|------|--------------|
|        |                 | грязной шерсти                |      |              | мытого волокна |      |              |
|        |                 | M±m                           | P, % | % к контролю | M±m            | P, % | % к контролю |
| I      | обычное         | 3,83±0,06                     | —    | 100,0        | 1,96±0,03      | —    | 100,0        |
| II     | кормо-<br>смесь | 3,95±0,06                     | 85,0 | 103,1        | 2,09±0,05      | 90,5 | 106,6        |
| III    | грану-<br>лы    | 3,96±0,09                     | 78,0 | 103,4        | 2,10±0,09      | 90,0 | 107,2        |

От каждой овцематки контрольной группы было настрижено по 3,83 кг грязной шерсти, или 1,96 кг мытого волокна. Во II группе абсолютная величина настрига шерсти была больше контрольной на 120 г, или на 3,1%. Зато по мытому волокну разница составила 130 г. В III группе настриг шерсти превышал контроль на 3,4%, а мытого волокна было получено больше на 140 г.

Изучение длины шерсти у овцематок показало более интенсивный рост ее в группах, получавших гранулированную и рассыпную кормосмеси.

При постановке на опыт длина шерсти у маток всех групп была одинаковой и колебалась в пределах 3,45—3,55 см. В конце стойлового периода она была больше в III и II группах и составила 6,70 и 6,68 см против 6,40 см в контроле при достоверности различия в 91,0—92,0%.

В дальнейшем к стрижке эта тенденция сохранилась (7,32 против 7,48 см). В целом за учетный период рост шерсти у маток II и III групп превышал контроль на 6,8—7,5%.

Исследования показали, что скармливание кормов новой технологии приготовления и лучшая обеспеченность овцематок питательными веществами значительно



улучшили крепость шерсти. У маток II и III групп она повысилась до 7,14—7,18 км против 6,81 км в контрольной.

Физическая форма кормов, как показали балансовые опыты, проведенные на овцематках во вторую половину (9—10 декада) суягности, оказывает определенное влияние на переваримость питательных веществ рациона, обмен азота и минеральных веществ в организме животных.

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов были достаточно высокими у животных во всех группах (табл. 38). У овец, получавших рассыпную кормосмесь, отмечена более высокая переваримость абсолютно сухого и органического вещества, сырого протеина, сырого белка, жира и безазотистых экстрактивных веществ. Овцематки III группы, которым скармливали гранулированную кормосмесь, лучше, чем контрольные, переваривали сырой протеин, сырой белок, сырую клетчатку, жир и безазотистые экстрактивные вещества.

Таблица 38

Переваримость питательных веществ рационов при скармливании кормов разной технологии приготовления, %

| Группы | Корма      | Абсолютно сухое вещество | Органическое вещество | Сырой протеин | Сырой белок | Сырая клетчатка | Сырой жир | БЭВ  |
|--------|------------|--------------------------|-----------------------|---------------|-------------|-----------------|-----------|------|
| I      | обычные    | 66,0                     | 69,9                  | 59,5          | 55,6        | 63,3            | 68,7      | 76,8 |
| II     | кормосмесь | 70,7                     | 74,6                  | 63,9          | 61,9        | 63,9            | 74,9      | 82,9 |
| III    | гранулы    | 66,1                     | 69,4                  | 63,4          | 60,8        | 65,1            | 76,2      | 78,3 |

Неодинаковая переваримость сырого протеина обусловила разное использование овцематками азота.

Наиболее интенсивно обмен азота протекал у овец II и III групп, которым скармливались кормосмеси. У этих овцематок отложилось по 7,96 и 9,60 г азота в среднем за сутки на голову, или 48,1—53,5% от переваренного. В контрольной группе овец азот использовался значительно хуже, отложение его в организме животных составило 5,81 г, или 41,4% от переваренного.

Скармливание кормосмесей повысило использование овцами минеральных веществ.

В период суягности овцематки контрольной группы использовали кальций на 29,6%, фосфор на 21,7%. У овцематок опытных групп отложение кальция повысилось до 33,8—35,6%, фосфора — до 32,3—33,7%. Абсолютная величина отложения кальция у них составила 3,58—5,39 г, фосфора — 1,11—1,37 г в сутки.

Улучшение использования фосфора при скармливании кормов прогрессивной технологии особенно важно, так как в Киргизии в большинстве случаев обмен его в организме животных напряженный из-за низкого содержания этого вещества в рационах.

Таким образом, материалы балансовых опытов подтвердили целесообразность скармливания овцематкам рассыпных и гранулированных кормосмесей.

Исследования крови не показали существенной разницы в количестве гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, проценте белка в сыворотке крови, резервной щелочности крови и кальция у животных, получавших корма разной физической формы. Наблюдалась тенденция к некоторому увеличению неорганического фосфора в кро-

Таблица 39

Экономическая эффективность кормления овцематок рассыпными и гранулированными кормосмесями  
(на 1 голову в год)

| Показатели                  | Группы |       |       |
|-----------------------------|--------|-------|-------|
|                             | I      | II    | III   |
| Себестоимость:              |        |       |       |
| кормов, руб.                | 9,83   | 10,60 | 11,91 |
| %                           | 100    | 107,5 | 121,2 |
| к. ед., коп.                | 6,7    | 7,2   | 7,2   |
| %                           | 100,0  | 107,5 | 107,5 |
| Производственные затраты,   |        |       |       |
| руб.                        | 36,2   | 37,1  | 37,2  |
| в т. ч. на корма для маток  | 11,5   | 12,4  | 12,6  |
| на корма для ягнят          | 2,3    | 2,3   | 2,3   |
| Получено продукции:         |        |       |       |
| шерсти, кг                  | 3,83   | 3,95  | 3,96  |
| живой массы ягнят к от-     |        |       |       |
| бивке, кг                   | 24,3   | 26,3  | 27,0  |
| Стоимость полученной шер-   |        |       |       |
| сти и приплода, руб.        | 40,4   | 42,8  | 43,4  |
| Прибыль, руб.               | 4,2    | 5,7   | 6,2   |
| В т. ч. дополнительно, руб. | —      | 1,5   | 2,0   |



ви овцематок, получавших рассыпную и гранулированную кормосмеси (6,40—6,63 против 6,12%). Все изучаемые показатели крови у овец в период подсоса были в пределах физиологической нормы.

Экономическая эффективность кормления овцематок при использовании рассыпной и гранулированной кормосмесей в наших опытах была следующей (табл. 39).

Себестоимость кормов при скармливании рассыпной и гранулированной кормосмесей была выше на 7,5—21,2%. В результате более высоких затрат на корма себестоимость кормовой единицы рациона в этих группах повысилась с 6,7 до 7,2 коп., или на 7,5%.

Но при скармливании таких рационов была получена дополнительная продукция — настрижено больше шерсти, повысилась живая масса ягнят к отбивке, возрос процент выхода ягнят.

Стоимость полученной шерсти и приплода от овцематок опытных групп была значительно выше, чем от контрольных. Поэтому скармливание кормосмесей, даже при увеличении стоимости кормления, было эффективно. В год от каждой овцематки из опытных групп было получено дополнительно в среднем до 1,5—2,0 руб. Прибыль от овцы была на 35,8—47,7% больше, чем в контроле.

Таким образом, при кормлении суягных и подсосных овцематок киргизской тонкорунной породы целесообразно использование кормосмесей в рассыпном и гранулированном виде вместо отдельных кормов. При этом поедаемость заданных кормов рациона повышается, что способствует увеличению продуктивности животных.

### **Влияние на продуктивность овец длительного кормления полнорационными гранулами**

Полнорационные гранулированные корма по своим физическим и биологическим свойствам значительно отличаются от натуральных, поэтому важно было выяснить влияние длительного кормления гранулированными кормами на общее состояние и продуктивность овец.

В связи с тем, что в Киргизии наряду с пастбищно-полустойловой имеет распространение пастбищно-стойловая система ведения овцеводства, нами — А. С. Сакимбаевым, В. В. Ли и С. В. Маркеловой — были проведены исследования на Оргочерской опытной станции Кирг-



НПОЖ на двух группах овец по 30 голов в каждой в течение двух лет: в первый год — на растущих ярах, во второй — в период суягности и подсоса.

Первая группа (контрольная) получала корма в натуральном виде (измельченные), как принято в хозяйстве. Второй группе (опытной) скармливали те же корма в виде полнорационных гранул.

Общий и протеиновый уровни кормления обеих групп (маток и ярок) были одинаковыми. Кормление овец вышеуказанными кормами осуществлялось в течение всего стойлового периода (150 и 158 дней).

Ярки получали в сутки на голову 1,4 кг эспарцетового сена, 0,3 кг ячменной соломы, 0,28 кг ячменной дерти, по 10 г поваренной соли и обесфторенного фосфата. В рационе содержалось 1,09 к. ед., 132 г переваримого протеина, 17,2 г кальция, 3,6 г фосфора и 52 мг каротина.

Суточный рацион суягных овцематок состоял из 1,5 кг эспарцетового сена, 0,5 кг ячменной соломы и 0,3 кг ячменной дерти, по 10 г поваренной соли и обесфторенного фосфата. В рационе содержалось 1,22 к. ед., 142 г переваримого протеина, 20,5 г кальция, 4,7 г фосфора и 57 мг каротина.

Подсосным овцематкам скармливали ежедневно по 1,8 кг эспарцетового сена, 0,4 кг ячменной соломы и 0,38 кг ячменной дерти, по 12 г поваренной соли и обесфторного фосфата. В рационе содержалось 1,44 к. ед., 171 г переваримого протеина, 23,5 г кальция, 5,3 г фосфора, 67 мг каротина. В 1 кг готового гранулированного корма содержалось 0,54 к. ед., 65—65,8 г переваримого протеина, 6,4—7,8 г кальция и 1,76—2,0 г фосфора.

Поедаемость гранулированного рациона в первый год опыта равнялась 93, во второй — 98% против 77,0 и 76,5% в контроле.

Живая масса ярок контрольной группы в конце опытного периода в возрасте 12—12,5 месяца составила 37,7 кг, а в опытной — 42,3 кг (табл. 40). Прирост массы тела за стойловый период у ярок контрольной группы составил 7,5 кг, а у опытной — 12,3 кг, или на 64% больше. При этом среднесуточный прирост в опытной группе составил 82 г, а в контрольной — 50 г. Живая масса маток контрольной группы в конце второго года опыта составила 47,3 кг, а опытной группы — 53,2 кг, или на 12,3% больше.



## Влияние скармливания полнорацонных гранул на прирост живой массы у овец, кг

| Группы      | Ярки (первый год)      |                    |               | Матки (второй год)     |                    |               |
|-------------|------------------------|--------------------|---------------|------------------------|--------------------|---------------|
|             | при постановке на опыт | при снятии с опыта | прирост массы | при постановке на опыт | при снятии с опыта | прирост массы |
| Контрольная | 30,2                   | 37,7               | 7,5           | 48,15                  | 47,37              | -0,78         |
| Опытная     | 30,0                   | 42,3               | 12,3          | 52,03                  | 53,23              | 1,20          |

За время второго стойлового периода у овец контрольной группы наблюдалось снижение живой массы, тогда как у опытной группы — увеличение, хотя и незначительное (1,2 кг).

Кормление овец полнорацонными гранулированными кормами оказало положительное влияние на рост шерсти у овец.

В первый год за учетный период рост шерсти в опытной группе составил 3,58 см, а в контрольной — 3,01 см, или на 18,9% меньше. Во второй год у овец контрольной группы за стойловый период рост шерсти составил 3,55 см, а опытной — 4,08 см, или на 14,9% больше. Кормление овец полнорацонными гранулированными кормами значительно повысило у них настриг шерсти. От каждой ярки контрольной группы было настрижено по 4,33 кг шерсти, а опытной — 4,8 кг, или на 0,47 кг (10,8%) больше (табл. 41).

Таблица 41

## Влияние полнорацонных гранул на шерстную продуктивность овец

| Группы | Средний настриг шерсти, кг |   |      |                | Получено чистого волокна |                |
|--------|----------------------------|---|------|----------------|--------------------------|----------------|
|        | M±m                        | δ | P, % | в % к контролю | кг                       | в % к контролю |

## Ярки (первый год)

|             |           |       |      |       |       |       |
|-------------|-----------|-------|------|-------|-------|-------|
| Контрольная | 4,33±0,13 | 0,669 | —    | 100,0 | 2,288 | 100,0 |
| Опытная     | 4,80±0,12 | 0,608 | 90,8 | 110,8 | 2,510 | 113,6 |

## Матки (второй год)

|             |           |       |      |       |       |       |
|-------------|-----------|-------|------|-------|-------|-------|
| Контрольная | 5,53±0,08 | 0,392 | —    | 100,0 | 3,141 | 100,0 |
| Опытная     | 6,15±0,31 | —     | 98,2 | 111,2 | 3,467 | 110,4 |

Во второй год между группами также отмечалась существенная разница по настригам. Если в контрольной группе было настрижено 5,53 кг, то в опытной — 6,15 кг, то есть больше на 0,62 кг, или на 11,2%.

Использование полнорационных гранул при зимнем кормлении овец оказало положительное влияние на крепость шерсти.

У ярок опытной группы крепость шерсти равнялась 7,1 км против 6,2 км в контроле, или на 14,5% больше. Аналогичные данные получены и у маток. В опытной группе крепость шерсти была равна 7,8 км против 6,9 км в контрольной, или на 13% больше.

Кормление полнорационными гранулированными кормами суягных и подсосных маток способствовало повышению их молочности, лучшему росту и развитию ягнят. Так, у маток опытной группы в третью декаду лактации молочность составила 1180 г в сутки против 1060 г в контрольной группе, или на 11,3% выше.

Живая масса ягнят, полученных от маток опытной группы, при рождении, в 20- и 30-дневном возрасте, а также при отбивке была более высокой, чем в контрольной группе (табл. 42).

Таблица 42

Влияние скармливания овцематкам полнорационных гранул на рост приплода, кг

| Возраст      | Показатели   | Группы      |        |           |        |
|--------------|--------------|-------------|--------|-----------|--------|
|              |              | контрольная |        | опытная   |        |
|              |              | баранчики   | ярочки | баранчики | ярочки |
| При рождении | живая масса  | 3,69        | 3,51   | 3,96      | 3,80   |
|              | % к контролю | 100,0       | 100,0  | 107,3     | 108,3  |
| В 20 дней    | живая масса  | 8,13        | 8,10   | 8,91      | 8,60   |
|              | % к контролю | 100,0       | 100,0  | 109,6     | 106,2  |
| В 30 дней    | живая масса  | 10,93       | 10,20  | 11,67     | 11,29  |
|              | % к контролю | 100,0       | 100,0  | 106,7     | 110,7  |
| При отбивке  | живая масса  | 29,73       | 28,00  | 31,38     | 30,91  |
|              | % к контролю | 100,0       | 100,0  | 105,5     | 110,4  |



В опытной группе живая масса при рождении была выше на 7,3—8,3% по сравнению с контрольной, в 20- и 30-дневном возрасте—6,2—10,7% ( $P=95,7-99,9$ ). При отбивке эта разница сохранилась и составила 5,5—10,3%.

Среднесуточный прирост к 20-дневному возрасту в опытной группе составил 240—245 г, а в контрольной—220—224 г, к отбивке — соответственно 226 и 211 г.

Важными показателями эффективности использования тех или иных кормов для сельскохозяйственных животных являются переваримость питательных веществ, баланс азота и минеральных веществ. В связи с этим нами были проведены балансовые опыты на ярах в возрасте 11—12 месяцев и матках во второй период суягности. Контрольная группа получала натуральные корма, а опытная — в виде полнорационных гранул в тех же количествах, что и в научно-хозяйственном опыте.

Коэффициенты переваримости сырого протеина у ярок опытной группы составили 65,9%, а контрольной—62,3%, белка — соответственно 67,2 и 69,2%. Животные опытной группы также лучше переваривали клетчатку—48,1 против 41,6% в контроле и несколько хуже — сырой жир и БЭВ.

Матки, получавшие в рационе полнорационные гранулы, переваривали все питательные вещества рациона одинаково с контрольными животными, но отмечено повышение переваримости клетчатки—50,8 против 48,1 в контроле.

Степень использования питательных веществ в организме животных колеблется в больших пределах и связана со многими факторами и прежде всего с полноценностью питания. Известно, что между обменом белка и минеральными веществами имеется тесная связь — чем выше протеиновая полноценность рационов, тем лучше используются минеральные вещества, и наоборот.

Использование азота корма также зависит от возраста животного, направления его продуктивности, физиологического состояния организма и других факторов.

Важным показателем белкового обмена в организме животных является баланс азота (табл.43).

У ярок и маток опытных групп, получавших корм в виде полнорационных гранул, баланс азота был более высоким, чем у контрольных. В организме ярок опытной



**Среднесуточный баланс азота при длительном скармливании овцам  
полнорационных гранул, г**

| Группы | Принято | Выделено |         |       | Переваре-<br>но | Отложе-<br>но | % исполь-<br>зования |                       |
|--------|---------|----------|---------|-------|-----------------|---------------|----------------------|-----------------------|
|        |         | с калом  | с мочой | всего |                 |               | от приня-<br>того    | от пере-<br>варенного |

*Ярки (первый год)*

|                  |       |       |      |       |       |      |      |      |
|------------------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|
| Контроль-<br>ная | 29,21 | 16,48 | 6,29 | 22,77 | 12,40 | 6,44 | 22,0 | 50,6 |
| Опытная          | 32,98 | 15,95 | 7,97 | 23,92 | 17,02 | 9,06 | 27,4 | 53,2 |

*Матки (второй год)*

|                  |       |       |      |       |       |       |      |      |
|------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|
| Контроль-<br>ная | 38,00 | 24,67 | 3,95 | 28,62 | 13,33 | 9,38  | 24,7 | 70,3 |
| Опытная          | 43,00 | 25,29 | 3,41 | 28,70 | 17,71 | 14,30 | 33,0 | 80,7 |

группы азот откладывался в среднем по 9,06 г в сутки, что составило 27,4% от принятого и 53,2% от переваренного.

У ярок контрольной группы отложение азота в организме в среднем на одну голову в сутки составило 6,44 г, или 22% от принятого и 50,6% от переваренного.

У маток опытной группы в организме откладывалось по 14,3 г азота в сутки, или 33% от принятого и 80,7% от переваренного, тогда как у овец контрольной группы значительно меньше — соответственно 9,38 г, или 24,7 и 70,3%.

Приведенные данные свидетельствуют о значительно лучшем использовании азота корма овцами, получавшими полнорационные гранулированные корма. Кормление овец такими кормами в течение двух стойловых периодов не снижало, а повышало использование азота корма.

В процессе кормления овец полнорационными гранулами значительно изменился минеральный обмен.

У всех ярок и маток отмечены положительные балансы кальция и фосфора.

В опытных группах коэффициент использования фосфора составил 29,6—36,5% против 23,4—25,8% в контрольной.

Использование кальция в опытных группах было меньше, чем в контрольных, на 4,0—11,8%, но количе-



ство отложенного в организме кальция в опытных группах было достаточно высоким и в среднем в сутки на голову составило 4,24—6,14 г.

Отложение фосфора в организме животных опытной группы составило 1,17—1,31 г против 0,73 г в контрольной.

Через 150 дней кормления полнорационными гранулами из каждой группы были забиты по 3 ярки с целью изучения гистологического строения внутренних органов — печени, сычуга, двенадцатиперстной кишки. Результаты исследования показали отсутствие заметных различий в гистоструктуре внутренних органов у овец опытной и контрольной групп.

Заметных функциональных отклонений у опытных животных не обнаружено.

Экономические подсчеты показывают, что использовать полнорационные гранулированные корма в кормлении овец выгодно. Так, затраты на измельчение 1 т сена и соломы составили 5,0—5,50 руб., а на дробление 1 т зерна — 5,15 руб. Себестоимость 1 ц используемых кор-

Таблица 44

Эффективность использования полнорационных гранул при кормлении овец (в среднем на 1 голову)

| Группы             | Получено |       |                     |       |            | Издержки, руб. |                  | Получено прибыли, руб. |               |  |
|--------------------|----------|-------|---------------------|-------|------------|----------------|------------------|------------------------|---------------|--|
|                    | шерсти   |       | прироста и приплода |       | всего руб. | всего          | в т. ч. на корма | всего                  | дополнительно |  |
|                    | кг       | руб.  | кг                  | руб.  |            |                |                  |                        |               |  |
| Ярки (первый год)  |          |       |                     |       |            |                |                  |                        |               |  |
| Контрольная        | 4,33     | 27,58 | 7,40                | 6,56  | 34,14      | 25,58          | 6,63             | 8,56                   | —             |  |
| Опытная            | 4,80     | 30,58 | 12,20               | 10,86 | 41,44      | 27,24          | 8,29             | 14,20                  | +5,64         |  |
| Матки (второй год) |          |       |                     |       |            |                |                  |                        |               |  |
| Контрольная        | 5,73     | 39,25 | 28,86               | 31,17 | 70,42      | 28,65          | 7,96             | 41,77                  | —             |  |
| Опытная            | 6,15     | 42,13 | 30,88               | 33,35 | 75,45      | 30,64          | 9,95             | 44,81                  | +3,04         |  |



мов составила: сена эспарцетового — 2,07 руб., соломы ячменной — 0,42, ячменя — 5,56 руб. При гранулировании себестоимость корма повысилась на 25%.

Для скормливания в зимний стойловый период на одну голову контрольной группы овец израсходовано корма на 6,37—7,96 руб., тогда как в опытной группе — на 8,29—9,95 руб., или на 1,66—1,99 руб. больше.

Однако при использовании полнорационных гранул за счет увеличения продуктивности животных от одной овцы дополнительно получено по 3,04—5,64 руб. прибыли (табл 44).

### **Использование гранулированных кормосмесей при пастбищно-полустойловом содержании овец**

В Киргизской ССР применяется в основном пастбищно-полустойловое содержание овец, то есть летом животные пользуются пастбищными кормами, а зимой дополнительно к ним получают стойловые корма. Полевое кормопроизводство в зонах пастбищно-полустойлового содержания овец развито слабо. В связи с этим важное значение в повышении продуктивности животных имеет рациональное использование заготовленных кормов.

Для изучения эффективности использования гранулированных кормосмесей дополнительно к пастбищным в стойловый период нами — М. И. Ирсалиев, А. С. Сакимбаев, С. В. Маркелова, В. В. Ли — был проведен научно-хозяйственный опыт в совхозе «Чолпон» Кочкорского района. Для опыта было сформировано три группы ярок по принципу аналогов в возрасте 8,5—9 месяцев по 30 голов в каждой. Содержание всех групп овец пастбищно-полустойловое. Днем животные паслись на пастбище, а вечером и утром их подкармливали. Яркие на зимних пастбищах в течение светового дня съедали по 2 кг травы, суягные матки — 1,5, подсосные матки — 1 кг.

Рацион ярок контрольной группы состоял, кроме пастбищного корма, из 0,42 кг эспарцетового сена, 0,3 кг ячменной соломы, 0,18 кг витаминно-травяной муки, 0,27 кг ячменной дерти, 7,2 г карбамида, 10,8 г обесфторенного фосфата и 8 г поваренной соли. Эти корма скормливали животным раздельно в измельченном виде. Животные I опытной группы получали те же корма, что



и контрольной, но в гранулированном виде. Яркам II опытной группы скармливали тот же гранулированный корм, но вместо мочевины в нем было соответствующее количество хлопчатниковой шроты. В связи с этим соотношение кормов в гранулах, использованных во II опытной группе, несколько изменилось, хотя питательность рациона осталась прежней (табл. 45).

Таблица 45

Состав гранулированных кормосмесей, %

| Корма                                    | Для ярок     |               | Для маток    |               |
|------------------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|                                          | I<br>опытная | II<br>опытная | I<br>опытная | II<br>опытная |
| Сено эспарцетовое                        | 35,0         | 35,0          | 36,5         | 36,5          |
| Солома ячменная                          | 25,5         | 25,0          | 24,0         | 24,0          |
| Травяная витаминная мука<br>из эспарцета | 15,0         | 15,2          | 10,0         | 10,0          |
| Ячменная дерть                           | 23,0         | 18,0          | 28,0         | 23,5          |
| Шрот хлопчатниковый                      | —            | 6,0           | —            | 5,0           |
| Карбамид                                 | 0,6          | —             | 0,6          | —             |
| Обесфторенный фосфат                     | 0,8          | 0,8           | 0,9          | 1,0           |
| Итого:                                   | 100,0        | 100,0         | 100,0        | 100,0         |

Суточный рацион суягных маток во второй год опыта, кроме пастбищного корма, имел следующий состав: сено эспарцетовое — 0,44 кг, солома ячменная — 0,39 кг, витаминно-травяная мука — 0,12 кг, ячменная дерть — 0,34 кг, карбамид — 7,2 г, обесфторенный фосфат — 10,8 г, поваренная соль — 10 г, пастбищная трава — 1,5 кг.

Суягные матки опытных групп получали стойловые корма в гранулированном виде. При этом в гранулах для животных II опытной группы карбамид, так же как и у ярок, был заменен шротом хлопчатниковым.

Подсосные овцематки заметно меньше поедали пастбищного корма, в соответствии с этим были изменены состав и питательность рациона.

В среднем в сутки ярки получали по 1,08 к. ед. и 116,8 г переваримого протеина, суягные — соответственно 1,23 и 117,0 и подсосные овцематки — 1,40 и 153.

Общий расход стойловых кормов во всех группах животных был практически одинаковым.

Поедаемость суточного рациона овцами контрольной группы составила 75,8%, а в опытных группах 94,6—97,3%.

Высокая поедаемость полнорационных гранул в течение зимнего периода оказала положительное влияние на продуктивность животных (табл. 46).

Таблица 46

Влияние подкормки гранулированными кормосмесями при пастбищно-полустойловом содержании на показатели живой массы овец, кг

| Группы             | В начале<br>стойлового<br>периода,<br>M±m | В конце<br>стойлового<br>периода,<br>M±m | Прирост живой массы |                             |                        |
|--------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------|
|                    |                                           |                                          | общий               | средне-<br>суточ-<br>ный, г | в % к<br>контро-<br>лю |
| Ярки (первый год)  |                                           |                                          |                     |                             |                        |
| Контрольная        | 29,3±0,20                                 | 38,0±0,24                                | 8,7                 | 53,0                        | 100,0                  |
| I опытная          | 29,3±0,20                                 | 42,7±0,34                                | 13,4                | 83,0                        | 153,4                  |
| II опытная         | 29,4±0,19                                 | 42,1±0,36                                | 12,7                | 85,0                        | 146,6                  |
| Матки (второй год) |                                           |                                          |                     |                             |                        |
| Контрольная        | 45,6±0,35                                 | 46,3±0,36                                | 0,7                 | 4,7                         | 100,0                  |
| I опытная          | 47,7±0,26                                 | 49,3±0,27                                | 1,6                 | 10,6                        | 227,6                  |
| II опытная         | 48,1±0,34                                 | 49,6±0,46                                | 1,5                 | 10,0                        | 212,7                  |

В первый год опыта живая масса ярок контрольной группы за стойловый период увеличилась на 8,7 кг, а в опытных группах — на 13,4 и 12,7 кг, или на 53,4 и 46,6%.

Во второй год опыта у маток контрольной группы за стойловый период живая масса увеличилась на 0,7 кг, в I опытной — на 1,6, во II — на 1,5 кг.

Контрольные взвешивания подопытных овец проводились и перед стрижкой в возрасте 13,5 месяца. Средняя живая масса ярок контрольной группы составила 40,3 кг, а опытных 44,7 и 44,8 кг, или на 10,9 и 11,1% больше.

За опытный период рост шерсти у ярок контрольной группы составил 3,07 см, а в опытных группах — 3,43 и



3,50 см, или на 17 и 22% больше. Во второй год у маток опытных групп рост шерсти был больше, чем у контрольных, на 20,1 и 16,6%.

Кормление овец полнорационными гранулами значительно повысило у них настриг шерсти (табл. 47).

Таблица 47

**Влияние подкормки гранулированными кормосмесями на шерстную продуктивность овец (в среднем на 1 голову)**

| Группы       | Средний настриг шерсти, кг |          |      |                | Получено чистого волокна |                |
|--------------|----------------------------|----------|------|----------------|--------------------------|----------------|
|              | $M \pm m$                  | $\delta$ | P, % | в % к контролю | кг                       | в % к контролю |
| <i>Ярки</i>  |                            |          |      |                |                          |                |
| Контроль-ная | $3,80 \pm 0,08$            | 0,91     | —    | 100,0          | 2,090                    | 100,0          |
| I опытная    | $4,11 \pm 0,06$            | 0,79     | 99,9 | 108,2          | 2,269                    | 108,6          |
| II опытная   | $4,17 \pm 0,06$            | 0,82     | 99,9 | 109,7          | 2,280                    | 109,9          |
| <i>Матки</i> |                            |          |      |                |                          |                |
| Контроль-ная | $4,21 \pm 0,062$           | 0,34     | —    | 100,0          | 2,298                    | 100,0          |
| I опытная    | $4,69 \pm 0,076$           | 0,47     | 99,9 | 111,4          | 2,504                    | 108,8          |
| II опытная   | $4,70 \pm 0,087$           | 0,41     | 99,9 | 111,6          | 2,509                    | 109,2          |

В первый год опыта от каждой ярки контрольной группы было настрижено по 3,8 кг шерсти, а в опытных — 4,11 и 4,17 кг, или на 0,31 кг (8,2%) и 0,37 кг (9,2%) больше.

От каждой матки контрольной группы было настрижено по 4,21 кг шерсти, а в опытных — 4,70 и 4,69 кг, т. е. на 11,6 и 11,4% больше.

Подкормка овец полнорационными гранулами дополнительно к зимнему пастбищному корму оказывает положительное влияние на крепость и толщину шерсти.

У ярок опытных групп крепость шерсти равнялась 7,93 и 8,01 км против 7,5 км в контрольной, или на 5,9 и 6,9% больше. Аналогичные данные по крепости шерсти получены и у маток: в опытных группах крепость шерсти равнялась 7,63 и 7,70 км против 7,24 км в контрольной, или на 5,4 и 6,4% больше.

Кормление полнорационными гранулами не вызвало существенного изменения толщины шерсти у овец.

Выход чистого волокна у всех групп ярок и у маток был почти одинаковым и составил в контрольной группе ярок 55,0%, в опытных группах — 54,6 и 54,8%, у маток — соответственно 53,6; 53,4 и 53,4%.

Подкормка овцематок в столовый период гранулированной кормосмесью дополнительно к пастбищному корму оказывает положительное влияние и на их плодовитость. Плодовитость овец опытных групп, получавших подкормку в виде гранул, составила 96,6% против 93,3% у маток контрольной группы. Ягнята, полученные от маток опытных групп, к отбивке сохранились полностью, а ягнята маток контрольной группы — на 96,4%. Такие же данные получены и другими исследователями (Т. Р. Қличов, 1976; Т. И. Сарбасов, М. Б. Ибраимов, 1974).

В первые дни для новорожденного молодняка молоко матери является единственным полноценным продуктом питания, количество и качество которого определяют интенсивность роста и развития организма в этот период.

Существенное влияние на уровень молочной продуктивности овец и химический состав молока оказывают уровень и полноценность кормления.

В наших экспериментах физическая форма кормов, скармливаемых дополнительно к пастбищным в период суягности и лактации, оказала существенное влияние на молочность овцематок (табл. 48).

Таблица 48

Влияние подкормки овец гранулированными кормосмесями при пастбищно-полустойловом содержании на молочность маток, г в сутки

| Группы      | Вторая декада лактации       |                          | Третья декада лактации       |                 |                          |
|-------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------------|
|             | количество молока, $M \pm m$ | в % к контрольной группе | количество молока, $M \pm m$ | колебания       | в % к контрольной группе |
| Контрольная | 920,0 $\pm$ 4,53             | 100,0                    | 1035 $\pm$ 16,8              | 910 $\pm$ 1120  | 100,0                    |
| I опытная   | 1030 $\pm$ 5,96              | 111,9                    | 1175 $\pm$ 16,2              | 1150 $\pm$ 1210 | 113,5                    |
| II опытная  | 1020 $\pm$ 4,28              | 110,9                    | 1190 $\pm$ 17,5              | 1130 $\pm$ 1215 | 114,9                    |



Во вторую декаду лактации среднесуточная секреция молока в I опытной группе овцематок, получавшей гранулированный корм с мочевиной, составила 1030 г, во II опытной, получавшей гранулы с хлопчатниковым шротом вместо мочевины,—1020 г, тогда как в контрольной, которой давались обычные измельченные корма в натуральном виде,—920 г. В опытных группах молочность превышала контроль на 11,9 и 10,8%.

В третью декаду лактации различие в показателях среднесуточной молочности маток между опытными и контрольной группами было еще больше. Так, в I опытной группе среднесуточная секреция молока составила 1175 г, во II опытной—1190 г против 1035 г в контрольной, или больше на 13,5 и 14,9%.

Таким образом, подкормка овцематок гранулированными кормами обеспечивала значительное повышение молочности маток. При этом включение в гранулы мочевины взамен хлопчатникового шрота не только не снижало молочность овцематок, а, наоборот, несколько повышало ее.

Изучение химического состава молока в третью декаду лактации показало, что животные опытных групп выгодно отличаются от контрольной. Содержание жира в молоке овцематок I опытной группы составило 6,3%, II—6,4%, а у животных контрольной группы оно равнялось 6,2%.

Более значительные различия были в содержании в молоке белка и сахара. Так, в I опытной группе белка в молоке было больше, чем в контрольной, на 0,29%, во II опытной—на 0,59% (в абсолютных показателях). Увеличение содержания сахара составило соответственно 0,31 и 0,59%. В молоке животных опытных групп было также больше минеральных веществ—кальция и фосфора.

Скармливание овцематкам гранулированных кормов дополнительно к пастбищным оказало положительное влияние на внутриутробное развитие ягнят; они рождались более крупными (табл. 49). Живая масса ягнят при рождении, полученных от овцематок опытных групп, была больше, чем от контрольной, на 8,0% у ярок и на 6,9% у баранчиков, во II опытной—соответственно на 8,5 и 9,2%.

К 20-дневному возрасту живая масса ягнят была выше в группах маток, получавших гранулы. Среднесу-

**Влияние подкормки овцематок гранулами при пастбищно-полустойловом содержании на рост ягнят, кг**

| Показатели | Группы      |            |           |            |            |            |
|------------|-------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
|            | контрольная |            | I опытная |            | II опытная |            |
|            | ярок-ки     | баран-чики | ярок-ки   | баран-чики | ярочки     | баран-чики |

*При рождении*

|              |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Живая масса  | 3,88  | 4,03  | 4,19  | 4,31  | 4,21  | 4,40  |
| % к контролю | 100,0 | 100,0 | 108,0 | 106,9 | 108,5 | 109,2 |

*В возрасте 20 дней*

|              |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Живая масса  | 7,38  | 7,85  | 8,26  | 8,50  | 8,40  | 8,60  |
| % к контролю | 100,0 | 100,0 | 111,9 | 118,3 | 113,8 | 109,5 |

*В возрасте 30 дней*

|              |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Живая масса  | 9,40  | 9,86  | 10,47 | 10,81 | 10,65 | 10,79 |
| % к контролю | 100,0 | 100,0 | 111,4 | 109,6 | 113,3 | 109,4 |

*При отбивке*

|              |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Живая масса  | 27,10 | 27,80 | 29,20 | 30,20 | 29,40 | 30,20 |
| % к контролю | 100,0 | 100,0 | 107,7 | 103,6 | 108,5 | 108,6 |

точный прирост живой массы в I опытной группе составил у ярок 203,6 г, во II опытной — 209,3 г против 175 г в контрольной. У баранчиков эти показатели были, соответственно, 209,3; 210,0 и 191,3 г. То есть ярки опытных групп имели среднесуточный прирост на 16,3 и 19,6% больше, чем контрольной, а баранчики — на 9,5 и 9,8%.



В опытных группах ягнята лучше развивались и в дальнейшем. К 30-дневному возрасту ярочки имели живую массу больше, чем в контрольной группе, на 11,4 и 13,3%, а баранчики — на 9,6 и 9,4% и достигали, соответственно, 10,5 и 10,7 кг — 10,8 и 10,8 кг против 9,4 и 9,8 кг в контроле. К моменту отбивки разница в живой массе была 8,5—8,6% в пользу ягнят опытных групп.

Среднесуточный прирост живой массы у ярок I опытной группы был больше контрольной на 9,9%, II опытной — на 11,9% и, соответственно, составил 221,4 и 225,4 г против 201,4 г в контрольной. При отбивке эти показатели были несколько меньше и равнялись в I опытной 208,4 (107,7%), во II опытной 209,8 г (108,4%) и в контрольной 193,4 г (100%).

У баранчиков I опытной группы среднесуточный прирост живой массы в 30-дневном возрасте составил 230,6 г (100%). К отбивке I опытной группы он равнялся 215,7 г (108,9%), во II опытной — 215,0 г (108,5%) против 198,3 г (100%) в контроле.

Приведенные данные показывают, что скормливание овцематкам гранулированных кормосмесей в условиях пастбищно-полустойлового содержания обеспечивает высокую молочность овцематок, рождение более крупных ягнят и более интенсивный их рост.

На фоне научно-хозяйственных опытов нами были проведены исследования по определению переваримости питательных веществ и баланса азота, кальция и фосфора у ярок в возрасте 11—12 месяцев и суягных маток в 12-ю декаду суягности. Подопытные овцы получали те же корма, в том же количестве, что и в научно-хозяйственных опытах.

Переваримость сухого вещества рациона у ярок опытных групп (табл. 50), получавших гранулированные корма, была заметно ниже, чем у животных контрольной группы: 61,4% в I опытной и 60,5% — во II против 65,7% в контрольной.

При скормливании гранулированных кормов также снижалась переваримость органического вещества и сырой клетчатки. Коэффициент переваримости органического вещества у ярок I опытной группы был ниже на 11,7%, II — на 5% по сравнению с контрольной. Сырая клетчатка гранулированного корма переваривалась в I опытной группе на 4,6%, во II — на 8,2% хуже, чем в контрольной.



**Переваримость питательных веществ рациона при подкормке  
овец гранулированной кормосмесью**

| Группы жи-<br>вотных | Коэффициент переваримости, % |                                |                    |                |                         |       |               |
|----------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------|-------------------------|-------|---------------|
|                      | сухого<br>вещества           | органи-<br>ческого<br>вещества | сырого<br>протеина | сырого<br>жира | сырой<br>клетчат-<br>ки | БЭВ   | сырой<br>зола |
| <i>Ярки</i>          |                              |                                |                    |                |                         |       |               |
| Контроль-<br>ная     | 65,70                        | 68,86                          | 60,76              | 55,70          | 50,00                   | 80,85 | 22,21         |
| I опытная            | 61,43                        | 64,13                          | 63,45              | 62,05          | 45,39                   | 75,38 | 28,63         |
| II опытная           | 60,49                        | 63,23                          | 64,83              | 60,23          | 41,82                   | 75,43 | 27,67         |
| <i>Суягные матки</i> |                              |                                |                    |                |                         |       |               |
| Контроль-<br>ная     | 67,88                        | 69,62                          | 60,62              | 53,72          | 53,02                   | 80,06 | 43,36         |
| I опытная            | 65,79                        | 67,95                          | 63,71              | 72,12          | 51,39                   | 76,91 | 53,05         |
| II опытная           | 65,74                        | 67,22                          | 65,47              | 77,03          | 50,66                   | 76,18 | 45,73         |

В опытных группах заметно хуже переваривались и безазотистые экстрактивные вещества (на 5,4—5,5%).

Переваримость других питательных веществ, наоборот, была выше у ярок опытных групп. Так, сырой протеин в I опытной группе переваривался лучше, чем в контрольной, на 2,7%, во II — на 4,1%; сырой жир — соответственно на 5,6 и 3,8%.

У суягных овцематок переваримость всех питательных веществ рациона была несколько выше, чем у ярок. Причем показатели у суягных овцематок опытных и контрольной групп различались несколько меньше, чем у ярок.

Переваримость сухого вещества рациона у маток контрольной группы составляла 67,9%, у маток I опытной группы этот показатель был меньше на 1,1% и II — на 2,2%; органических веществ — ниже контрольной в I опытной на 1,6% и II опытной на 2,4%. Примерно в этих пределах отмечалось снижение переваримости сырой клетчатки в опытных группах, получавших гранулы.



Скармливание животным гранулированных кормов вызывало заметное снижение переваримости безазотистых экстрактивных веществ. Так, при скармливании гранулированного корма с мочевиной (I опытная группа) переваримость БЭВ была меньше на 3,2 и гранулированного корма со шротом — на 3,9% по сравнению с обычными кормами.

Переваривание сырого протеина и сырого жира при скармливании гранулированных кормосмесей в противоположность другим значительно повышалось. Коэффициент переваримости сырого протеина в I опытной группе был выше на 6,1 во II — на 4,9 по сравнению с контрольной, а сырого жира — соответственно на 15,4 и 20,4%.

Снижение переваримости корма при гранулировании, очевидно, связано, наряду с более быстрой эвакуацией содержимого рубца в кишечнике, с тем, что животные в данном случае не могут выбирать мягкие, легкоперевариваемые части корма, как это имеет место при скармливании обычных кормов.

Овцы опытных групп в связи с большей поедаемостью гранулированных кормов фактически потребляли значительно больше питательных веществ, в том числе и переваримых.

Ярки I опытной группы фактически получали с кормом в среднем за сутки органических веществ на 275 г (22,1%), II опытной — на 240 г (18,7%) больше, чем контрольные, а переваримых органических веществ — соответственно на 97 г (11,0%) и 51 г (5,9%).

Сырого протеина ярки I опытной группы фактически потребляли с кормом на 42 г (31,1%), II опытной — на 37 г (27,4%) больше, чем контрольной, а переваримого — соответственно на 37 г (46,8%) и 33 г (41,7%).

Ярки опытных групп фактически потребляли с кормом сырого жира на 1 г (2,5%) больше, чем животные контрольной группы, а переваримого сырого жира — соответственно на 3 г (13,6%) и 2 г (9,1%).

Сырой клетчатки ярки I опытной группы получали с кормом на 119 г (30%), II — на 101 г (28%) больше, чем животные контрольной группы, а переваримой клетчатки — соответственно на 26 г (12,6%) и 13 г (6,3%).

Общее количество безазотистых экстрактивных веществ в фактически принятом корме у ярок I опытной группы по сравнению с контрольными было больше на



104 г (14,4%), II — на 92 г (12,8%). При этом переваримых безазотистых экстрактивных веществ было больше контрольной в I опытной на 14 г (2,4%) и во II — на 21 г (3,6%).

У маток опытных групп количество принятого с кормом сухого вещества было больше, чем у контрольных, на 16,6% (276 г) и 16,7% (278 г), а переваримого — соответственно на 14,7% (162 г) и 15,2% (167 г).

Количество органических веществ в фактически съеденных кормах у маток I опытной группы было больше, чем у контрольных, на 16,5% (254 г), II — на 17,4% (269 г). При этом количество переваримых органических веществ было больше в опытных группах соответственно на 14,4% (150 г) и 16,3% (170 г).

Фактическое потребление сырого протеина у животных обеих опытных групп было больше контрольных на 21% (29 г), а переваримого — на 31% (25 г).

Сырой клетчатки в фактически принятых кормах содержалось у маток I опытной группы больше, чем у контрольных, на 20,2% или 101 г, II — на 24,4%, или 122 г. Однако в связи с меньшей переваримостью у животных I опытной группы количество переваренной сырой клетчатки в съеденных кормах было больше контрольной на 14,6% (40 г), II — на 21,1% (58 г).

Количество принятого с кормом жира в разных группах было примерно одинаковым и составляло в контрольной группе 43 г (100%), в опытных группах — по 44 г (102,3%). Переваримого жира в I опытной группе было больше, чем в контрольной, на 33% (8 г), во II — на 41,6% (10 г).

Матки опытных групп в съеденных кормах получали БЭВ почти на 10% больше по сравнению с контрольными. При этом количество переваримых БЭВ у маток I опытной группы было больше, чем у контрольных, на 7,4% (51 г), II — на 7,5% (52 г).

Фактическая общая питательность съеденных кормов у ярок контрольной группы составила 0,82 к. ед., I опытной группы — 0,97 и II — 0,96 к. ед. Животные опытных групп получали на 18 и 17% больше кормовых единиц, чем контрольные.

Фактическое потребление кальция и фосфора соответственно составило (г): в контрольной группе ярок — 11,8 и 3,7, I опытной — 16,7 и 4,7, II опытной — 16,0 и 4,5.



Овцематки опытных групп получали на 20,4 и 18,3% больше кормовых единиц в сутки, чем контрольные.

В суточном количестве фактически принятых кормов содержалось кальция и фосфора (г): у контрольных овцематок — соответственно 13,6 и 3,9, I опытной группы — 18,9 и 4,8, II опытной — 17,6 и 4,9.

Вышеприведенные данные показывают, что при кормлении овец гранулированными кормами в условиях пастбищно-полустойлового содержания, несмотря на низкую переваримость отдельных питательных веществ, поступление этих веществ в организм животного значительно увеличивается в результате лучшей поедаемости кормов.

Степень использования питательных веществ в организме животных колеблется в больших пределах и связана со многими факторами и прежде всего с полноценностью питания. Уровень обмена веществ зависит также от состояния питательных веществ в рационе и определяется физиологическим состоянием организма.

Результаты исследований показали, что скармливание гранулированных кормов оказывает положительное влияние на баланс азота у овец (табл. 51).

Таблица 51

Влияние подкормки гранулированной кормосмесью на баланс азота у овец, г

| Группы           | Принято<br>с кормом | Выделено      |              |            | Пере-<br>варе-<br>но | Отло-<br>же-<br>но | % использо-<br>вания   |                                 |
|------------------|---------------------|---------------|--------------|------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|
|                  |                     | с кал-<br>лом | с мо-<br>чей | все-<br>го |                      |                    | от при-<br>нято-<br>го | от пе-<br>рева-<br>рен-<br>ного |
| Ярки             |                     |               |              |            |                      |                    |                        |                                 |
| Контроль-<br>ная | 23,29               | 9,15          | 6,17         | 15,32      | 14,44                | 7,97               | 34,21                  | 55,34                           |
| I опытная        | 27,81               | 9,68          | 7,54         | 17,22      | 18,13                | 10,59              | 38,08                  | 58,41                           |
| II опытная       | 26,98               | 9,43          | 7,00         | 16,49      | 17,49                | 10,49              | 38,88                  | 59,88                           |
| Суягные матки    |                     |               |              |            |                      |                    |                        |                                 |
| Контроль-<br>ная | 25,46               | 9,72          | 6,02         | 15,78      | 15,74                | 9,72               | 33,18                  | 61,75                           |
| I опытная        | 30,35               | 9,22          | 6,64         | 15,86      | 21,13                | 14,49              | 47,75                  | 63,57                           |
| II опытная       | 29,90               | 10,32         | 5,78         | 16,10      | 19,58                | 13,80              | 49,15                  | 70,48                           |



Животные подопытных групп в связи с разной поедаемостью кормов принимали неодинаковое количество азота. Меньше всего его было принято ярками контрольной группы — 23,29 г в сутки, а I опытной — 27,81 г, II — 26,98 г в сутки.

В количестве азота, выделенного с калом в среднем за сутки, больших различий между животными разных групп не было. Но количество азота, выделенного с мочой, заметно отличалось в разных группах ярок: меньше всего его было у животных контрольной группы (6,17 г), больше всего — I опытной (7,54 г), несколько меньше — II опытной (7,00).

Количество переваримого азота вследствие неодинакового поступления с кормом и выделения из организма с калом, в разных группах ярок значительно отличалось. Так, в контрольной группе оно составляло 14,14 г, в I опытной — 18,13 г, во II — 17,49 г в сутки.

Корма разной физической формы оказывали значительное влияние и на отложение азота в организме ярок.

У животных опытных групп, получавших гранулированные корма, в теле откладывалось азота соответственно на 32,8 и 31,6% больше, чем у контрольных.

Наряду с указанным, скармливание яркам гранулированных кормов способствовало лучшему использованию организмом азота. У ярок контрольной группы было отложено в организме от принятого 34,21% и от переваренного 56,34%, I опытной — соответственно 38,08 и 58,41, II опытной — 38,88 и 59,98%.

В балансовом опыте на суягных овцематках в сущности получены такие же данные, что и в опытах на ярках.

Замена в гранулированном корме шрота эквивалентным количеством мочевины (I группа) не только не снижала, но и повышала использование азота корма и его отложение в организме животного. При этом суягные овцематки по сравнению с ярками значительно лучше использовали как сырой азот корма, так и переваренный.

Скармливание овцам гранулированных кормов оказывало значительное влияние на обмен кальция и фосфора в организме растущих ярок и суягных овцематок.

У ярок опытных групп в связи с большей поедаемостью кормов по сравнению с контрольными было больше принято кальция на 2,9 и 2,4 г (20,3 и 17,1%) и фосфора на 0,9 и 0,6 г (27,3 и 18,2%) в сутки.



Количество кальция, выделенного с калом, у животных контрольной и II опытной групп было одинаковым и соответственно равнялось 9,54 и 9,57 г в сутки; у животных I опытной группы — 10,2 г.

Фосфора с калом выделялось практически одинаковое количество у всех подопытных животных — 2,41—2,48 г в сутки. В количестве кальция и фосфора, выделенных с мочой, заметных различий между ярками разных групп не было: в контрольной группе оно соответственно равнялось 0,011 и 0,006 г, в I опытной — 0,015 и 0,008 г, II — 0,019 и 0,011 г в сутки.

Среднесуточный баланс кальция в контрольной группе ярков составил 4,5 г и фосфора 0,9 г, в I опытной — 6,8 и 1,7 г, во II — 6,8 и 1,5 г, т. е. у животных опытных групп, получавших гранулированные корма дополнительно к пастбищным, в теле откладывалось кальция на 51,1 и 50,4%, фосфора — на 88,8 и 65,5% больше, чем у контрольных.

В опытных группах ярков коэффициент использования кальция составил 40,2 и 41,1 против 31,8% в контрольной группе. А использование фосфора в опытных группах было выше на 14,7 и 10,6% по сравнению с контрольной.

Суягные овцематки опытных групп в связи с большим потреблением кормов также больше получали кальция и фосфора, чем матки контрольной группы. Их количество составило соответственно в контрольной группе 13,6 и 3,6 г, в I опытной — 18,9 и 4,6 г, во II опытной — 17,6 и 4,4 г в сутки. Как видно из приведенных данных, различий между опытными группами маток в поступлении в организм кальция и фосфора по существу не было.

Корма разной подготовки оказали заметное влияние и на использование кальция и фосфора организмом суягных маток. Выделение кальция с калом в контрольной группе составило 9,9 г, в I опытной — 12,4 г, во II — 11,6 г в сутки. А по количеству фосфора, выделенного с калом, заметных различий между животными разных групп не отмечено: в контрольной оно было в пределах 2,236 г, в I опытной — 2,173 г, во II — 2,496 г в сутки.

Кальция и фосфора, выделенных с мочой, у суягных маток разных групп было практически одинаковое количество: так, в контрольной группе кальция 0,013 г и фосфора 0,006 г, в I опытной — 0,021 и 0,013 г, во II опытной — 0,027 г и 0,016 г.



Суммарное количество кальция, выделенного из организма, отличалось в зависимости от группы животных. В контрольной группе оно равнялось 9,976 г в сутки, в I опытной — 12,441 г, во II — 11,660 г.

В количестве выделенного из организма фосфора существенных различий между отдельными группами маток не наблюдалось.

Неодинаковое поступление в организм и выделение из него кальция и фосфора обусловило заметное различие в отложении этих веществ в организме суягных овцематок.

Овцематки опытных групп лучше использовали минеральные вещества корма. В контрольной группе процент использования кальция из корма составил 26,7, фосфора — 37,9, в то время как в I опытной группе — соответственно 34,05 и 47,96, во II опытной — 33,85 и 42,96.

Сравнивая показатели баланса минеральных веществ между опытными группами, видим, что у животных I опытной группы, получавших гранулы с мочевиной, в организме отлагается заметно больше кальция и фосфора, они лучше используются относительно к принятому, чем у животных II опытной группы, получавших гранулы с хлопчатниковым шротом, но без мочевины.

Вышеприведенные данные позволяют сделать следующее заключение:

— кормление растущих ярок и суягных овцематок гранулированными кормами в условиях пастбищно-полустойлового содержания способствует лучшему использованию кальция и фосфора корма, большему их отложению в организме животных;

— включение в состав гранулированного корма карбамида взамен хлопчатникового шрота обеспечивает лучшее использование овцами кальция и фосфора и большее их отложение в организме.

Большое значение для характеристики окислительно-восстановительных процессов в организме, полноценности кормления животных имеет определение в крови количества эритроцитов, лейкоцитов, резервной щелочности, содержания гемоглобина, кальция и фосфора. В связи с этим были определены названные показатели крови у ярок перед постановкой на опыт и в конце стойлового периода, затем у суягных маток в начале стойлового периода и в конце суягности.

У животных всех групп количество эритроцитов и



лейкоцитов в крови во все периоды опыта находилось в пределах нормы. У ярок при постановке на опыт количество эритроцитов в  $1 \text{ мм}^3$  крови составило (млн.): контрольной группы — 9,033, I опытной — 8,733, II опытной — 8,800. В конце стойлового периода первого года опыта у животных всех групп отмечалось увеличение количества эритроцитов в крови. Оно соответственно равнялось 9,216; 9,750; 9,616. Различия между группами как при постановке на опыт, так и в конце стойлового периода были незначительные. Некоторое увеличение числа эритроцитов в крови у ярок в конце стойлового периода, очевидно, объясняется влиянием на организм животного сезона года.

На второй год опыта в начале стойлового периода в крови подопытных животных (уже маток) содержалось эритроцитов: в контрольной группе — 8,943, в I опытной — 8,983, во II — 9,983 млн. в  $1 \text{ мм}^3$ . В конце стойлового периода второго года опыта количество в крови эритроцитов у овцематок составило: в контрольной группе — 9,183, I опытной — 9,416, II опытной — 9,416 млн. в  $1 \text{ мм}^3$ .

Увеличение количества эритроцитов в крови к концу стойлового периода, по-видимому, связано с беременностью и сезоном года.

Содержание лейкоцитов в крови подопытных животных не менялось существенно между группами как в первый, так и во второй год опыта и не подвергалось заметным сезонным изменениям.

У ярок при постановке на опыт количество лейкоцитов в  $1 \text{ мм}^3$  составило (тыс.): в контрольной группе — 7,483, I опытной — 7,866, II опытной — 7,466, а в конце стойлового периода первого года опыта эти показатели соответственно равнялись 7,500; 7,580; 7,433. Во второй год опыта количество лейкоцитов в крови подопытных животных было в сущности такое же, как и у ярок.

Содержание гемоглобина в крови ярок при постановке их на опыт во всех группах было одинаковым и составляло 9,050—9,383 г%. В конце стойлового периода первого года опыта содержание в крови гемоглобина во всех группах заметно повышалось. При этом у животных I и II опытных групп его было больше по сравнению с контрольными — 11,516 и 10,783 г% против 10,179 г%.

В начале стойлового периода второго года опыта,



т. е. после летнего пастбищного содержания, у подопытных маток всех групп количество гемоглобина в крови было одинаковым и равнялось — 10,066—10,133 г %. В конце стойлового периода этот показатель также, как и у ярок, повышался.

У маток опытных групп наблюдалось заметно большее содержание гемоглобина в крови: в I опытной — 10,716, во II — 10,616 г% против 10,350 г% в контрольной.

Важным показателем устойчивости организма к воздействиям неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды является показатель щелочного резерва в крови.

У опытных ярок этот показатель находился в пределах 416,6—420,0 мг%. В конце стойлового периода у животных всех групп отмечалось увеличение щелочного резерва крови, причем в опытных группах этот показатель был выше, чем в контрольной, хотя статистически это недостоверно.

У маток всех групп при постановке на зимнее пастбищно-полустойловое содержание (после летнего пастбищного) показатель щелочного резерва крови находился на высоком уровне (441,6—446,6 мг%). К концу стойлового периода у них также отмечалось некоторое его увеличение, что говорит о благотворном влиянии использованных кормов на организм животных.

У маток опытных групп отмечалось тенденция к повышению показателя щелочного резерва в крови: 493,3 мг% в I группе и 486,6 мг% во II против 471,6 мг% в контрольной.

Содержание в сыворотке крови кальция и фосфора в значительной мере характеризует обеспеченность и обмен этих элементов в организме животного.

У всех подопытных животных содержание кальция и фосфора в сыворотке крови находилось в пределах нормы. Так, при постановке на опыт содержалось кальция (мг%): у ярок контрольной группы 11,3, I опытной — 11,8, II опытной — 11,5; к концу стойлового периода — соответственно 11,8; 12,3 и 11,5, т. е. наблюдалось небольшое повышение. Различия содержания кальция в сыворотке крови подопытных животных были статистически недостоверными.

Уровень кальция в сыворотке крови у подопытных маток был таким же, как и у ярок.

Содержание неорганического фосфора в сыворотке



крови подопытных ярок в начале опыта находилось в пределах 4,2—4,3 мг% и различий между группами не было. В конце стойлового периода у всех животных фосфора в сыворотке крови было больше — соответственно 4,6 мг% в контрольной группе, 5,1 — в I опытной и 5,1 мг% — во II.

У маток при постановке на пастбищно-полустойловое содержание уровень неорганического фосфора в сыворотке крови был несколько выше, чем у ярок (5,2 и 5,4 мг%). В конце стойлового периода у маток всех групп он заметно повысился. У животных I опытной группы его содержалось 6,3 мг%, II — 6,2 мг% против 6,0 мг% в контрольной.

Содержание гемоглобина в крови колебалось от 9,05 до 10,78 г% при норме 7,0—11,0 г%.

Эритроцитов в  $1 \text{ мм}^3$  содержалось от 8,7 до 9,7 млн. при физиологической норме 7,0—12,0 млн. Лейкоцитов было около 7,4—7,7 тыс. шт. (норма 6—14 тыс.). Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови было также в пределах нормы. Резервная щелочность крови составляла 420—490 мг%.

Вышеприведенные данные показывают, что длительное кормление овец (в течение двух стойловых периодов) гранулированной кормосмесью дополнительно к пастбищному корму не вызывает отрицательных изменений в морфологических и биохимических показателях крови.

Учитывая многие достоинства гранулированных кормов, нельзя не брать во внимание то обстоятельство, что при кормлении жвачных животных гранулированными кормосмесями, состоящими из мелкоизмельченных кормов, происходят определенные изменения в пищеварительных процессах. В связи с этим необходимо было выяснить, в какой степени эти корма влияют на морфологические показатели внутренних органов животных.

Для этого в конце стойлового периода опыта из каждой группы были забиты по 3 животных и определены убойная масса, убойный выход, масса и объем пищеварительных органов, сердца, почек и печени.

У маток I опытной группы живая масса была на 4,6 кг, во II опытной — на 4,5 кг больше, чем контрольной. Соответственно больше был и убойный выход в опытных группах — на 5,3, и 4,6%. Количество внутреннего жира у животных I опытной группы в среднем со-



ставило 1,386 кг, II опытной — 1,405 кг против 0,750 у контрольных.

Приведенные данные показывают, что кормление животных гранулированными кормами повышает выход мяса и накопление жира в организме овцематок.

У животных I опытной группы, получавших гранулированные корма с мочевиной дополнительно к пастбищному, масса рубца была больше на 10,4%, у II опытной группы, получавшей гранулы со шротом, — на 5,1% по сравнению с контрольными. Соответственно был больше и объем рубца — на 28,8 и 32,6%.

Масса сетки у животных I опытной группы была больше, чем у контрольных, на 9,5%, а II — на 16,7%; объем сетки — на 22,4 и 17,3%.

Показатель массы книжки был больше по сравнению с контрольными у овцематок I опытной группы на 22,4% и II опытной на 17,3%. При этом в объемных показателях книжки больших различий между опытными и контрольными группами не было: у животных опытных групп объем книжки был больше контрольных на 8,0 и 4,0%.

Особенно большие различия между животными разных групп были в показателях сычуга. У маток I опытной группы сычуг имел массу 247 г, II опытной — 248, тогда как у контрольных — 192 г; в относительных показателях он был больше в опытных группах на 28,6 и 29,2%. Объем сычуга у животных контрольной группы составил 0,987 л, I опытной — 1,509 л, II — 1,485 л, т. е. в опытных группах он был больше, чем в контрольной, на 52,8 и 50,4%.

У маток опытных групп, получавших гранулированные корма, масса тонкой и толстой кишок без содержимого была больше, чем у контрольных: I опытной — 1,305 кг, II опытной — 1,310 кг, у контрольных — 1,210 кг, или на 7,8 и 7,9%.

Длина тонкой кишки у маток I опытной группы в среднем составляла 28,1 м, II — 28,2 м против 27,2 м у контрольных.

Если длина тонкой кишки у опытных и контрольных маток практически была одинаковой, то разница в длине толстого кишечника была значительной: в I опытной группе — 6 м, II — 5,6 м, в контрольной — 5 м.

Корма разной физической формы оказали неодинаковое влияние на величину паренхиматозных органов и сердца (табл. 52).



**Показатели массы некоторых паренхиматозных органов  
у овцематок при подкормке гранулированной кормосмесью**

| Органы              | Группы           |                |                 |
|---------------------|------------------|----------------|-----------------|
|                     | конт-<br>рольная | I опыт-<br>ная | II опыт-<br>ная |
| Сердце: масса, г    | 195              | 223            | 237             |
| в % к контролю      | 100,0            | 114,4          | 121,5           |
| Почки: масса, г     | 68               | 76             | 77              |
| в % к контролю      | 100,0            | 111,7          | 113,2           |
| Печень: масса, г    | 763              | 835            | 837             |
| в % к контролю      | 100,0            | 109,4          | 109,5           |
| Селезенка: масса, г | 82               | 75             | 80              |
| в % к контролю      | 100,0            | 91,5           | 97,6            |

У маток контрольной группы масса сердца в среднем равнялась 195 г, I опытной группы — 223 г, II опытной — 237 г, т. е. у животных опытных групп, получавших гранулированные корма, она была соответственно на 14,4 и 21,5% больше, чем у контрольных.

Заметные различия между животными опытных и контрольных групп были в показателях массы почек и печени. У овцематок I опытной группы масса почек была больше контрольной на 11,7% и II опытной — на 13,2%. Масса печени у маток I опытной группы была на 72 г, или на 9,4%, II опытной — на 74 г, или на 9,5% больше контрольной.

Однако при скормливании овцематкам гранулированных кормов масса селезенки не увеличивалась а, наоборот, уменьшалась: в I опытной группе на 8,5%, во II — на 2,4% по сравнению с контрольной.

Вышеприведенные данные показывают, что скормливание овцематкам гранулированных кормов (дополнительно к пастбищным) вызывает заметное увеличение массы и объема всех отделов пищеварительных органов, особенно сычуга и толстой кишки. При этом между животными I опытной группы, получавшей гранулы со шротом, и II группы — гранулы с карбамидом, не было больших различий. У животных, получавших гранулированные корма, величина сердца, почек и печени была больше, чем у животных, получавших обычные корма, тогда как величина селезенки, наоборот, у последних больше, чем у первых. При этом скормливание овцемат-



кам гранулированных кормов с мочевиной вызывает большее увеличение сердца.

Кроме того, было изучено гистологическое состояние почек, печени, слизистой рубца, двенадцатиперстной, тощей, подвздошной и слепой кишок, поджелудочной железы.

Результаты исследований свидетельствуют, что ежедневное подкармливание овец гранулированными кормосмесями (дополнительно к пастбищным кормам) в течение двух стойловых периодов не приводит к нарушениям гистологических структур желудочно-кишечного тракта.

Конечным показателем, характеризующим целесообразность использования в овцеводстве кормов той или иной технологии приготовления, наряду с продуктивностью является экономическая эффективность.

Общая стоимость кормов, использованных на содержание одной овцы, была практически одинаковой в контрольной и опытных группах (табл. 53). Так, яркам контрольной и I опытной групп за стойловый период было скормлено кормов на 9 р. 9 к., а II опытной — на 9 коп. меньше за счет меньшего скармливания относительно дорогостоящего ячменя.

У маток контрольной и I опытной групп стоимость скормленных кормов составила 10 р. 49 к., а II опытной — 10 р. 32 к.

Животные контрольных групп все корма получали в измельченном виде, а опытных — в измельченном, затем гранулированном. Вследствие этого себестоимость кормов после дополнительной их переработки повысилась, особенно при гранулировании.

У ярок контрольной группы стоимость кормов, использованных на содержание 1 головы, после измельчения составила 9 р. 54 к., I опытной — 11 р. 07 к., II опытной — 10 р. 97 к., а у маток — соответственно 11 р. 06 к., 12 р. 77 к. и 12 р. 59 к. Себестоимость гранулированных кормосмесей была больше измельченных кормов в I опытной группе ярок на 16,0%, во II — на 15,0%, а у маток на 15,5 и 14,0%.

Затраты на содержание одной овцы за год, включая как зимнее пастбищно-полустойловое содержание, так и летнее пастбище, были следующие (табл. 54).

В опытных группах труд чабанов оплачивался лучше, были больше затраты на корма, амортизационные



## Стоимость скормленных за период опыта кормов после их переработки, руб., коп.

| Статья расхода                                   | Группы животных  |           |            |                  |           |            |
|--------------------------------------------------|------------------|-----------|------------|------------------|-----------|------------|
|                                                  | ярки             |           |            | матки            |           |            |
|                                                  | контроль-<br>ная | I опытная | II опытная | контроль-<br>ная | I опытная | II опытная |
| Стоимость кормов без обработки                   | 9,09             | 9,09      | 9,00       | 10,49            | 10,49     | 10,32      |
| Оплата труда за: измельчение                     | 0,13             | 0,13      | 0,12       | 0,16             | 0,16      | 0,15       |
| гранулирование                                   | —                | 0,46      | 0,46       | —                | 0,51      | 0,51       |
| Стоимость электроэнергии, затрачен-<br>ной на:   |                  |           |            |                  |           |            |
| измельчение                                      | 0,09             | 0,09      | 0,09       | 0,11             | 0,11      | 0,11       |
| гранулирование                                   | —                | 0,34      | 0,34       | —                | 0,37      | 0,37       |
| Амортизация основных средств при:<br>измельчении | 0,04             | 0,04      | 0,04       | 0,05             | 0,05      | 0,05       |
| гранулировании                                   | —                | 0,19      | 0,19       | —                | 0,21      | 0,21       |
| Текущий ремонт основных средств<br>при:          |                  |           |            |                  |           |            |
| измельчении                                      | 0,08             | 0,08      | 0,08       | 0,12             | 0,12      | 0,12       |
| гранулировании                                   | —                | 0,25      | 0,25       | —                | 0,28      | 0,28       |
| Прочие затраты при:<br>измельчении               | 0,02             | 0,02      | 0,02       | 0,03             | 0,03      | 0,03       |
| гранулировании                                   | —                | 0,05      | 0,05       | —                | 0,07      | 0,07       |
| Накладные расходы при:<br>измельчении            | 0,09             | 0,09      | 0,09       | 0,10             | 0,10      | 0,10       |
| гранулировании                                   | —                | 0,09      | 0,09       | 0,10             | 0,10      | 0,10       |
| Всего                                            | 9,54             | 11,07     | 10,97      | 11,06            | 12,77     | 12,59      |
| % к контролю                                     | 100,00           | 116,03    | 115,00     | 100,00           | 115,50    | 114,00     |

Экономическая эффективность подкормки овец гранулированными кормосмесями при пастбищно-полустойловом содержании (в среднем на 1 голову)

| Группы животных | Получено |       |                                |       | Доход руб. | Издержки произ-водства, руб. | Получено прибыли от 1 овцы |                           |     |                   |
|-----------------|----------|-------|--------------------------------|-------|------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----|-------------------|
|                 | шерсти   |       | прирост живой массы и приплода |       |            |                              | всего, руб.                | дополнительно к контролю, |     | рентабельность, % |
|                 | кг       | руб.  | кг                             | руб.  |            |                              |                            | руб.                      | %   |                   |
|                 |          |       |                                |       |            |                              |                            |                           |     |                   |
| Ярки            |          |       |                                |       |            |                              |                            |                           |     |                   |
| Контрольная     | 3,80     | 28,53 | 8,70                           | 12,52 | 41,05      | 23,41                        | 17,64                      | —                         | 75  |                   |
| I опытная       | 4,20     | 31,42 | 13,40                          | 19,30 | 50,72      | 26,62                        | 24,10                      | 6,46                      | 91  |                   |
| II опытная      | 4,14     | 30,85 | 12,70                          | 18,28 | 49,13      | 26,65                        | 22,48                      | 4,84                      | 81  |                   |
| Матки           |          |       |                                |       |            |                              |                            |                           |     |                   |
| Контрольная     | 4,21     | 30,80 | 24,66                          | 35,51 | 66,31      | 27,37                        | 38,94                      | —                         | 142 |                   |
| I опытная       | 4,70     | 34,26 | 28,79                          | 41,46 | 75,72      | 30,97                        | 44,75                      | 5,81                      | 144 |                   |
| II опытная      | 4,69     | 34,18 | 28,69                          | 41,31 | 75,49      | 30,70                        | 44,79                      | 5,85                      | 145 |                   |



отчисления, текущий ремонт и другие расходы, поэтому затраты на содержание одной овцы были больше, чем в контрольной, на 13,7—13,8%.

Однако в результате большего настрига шерсти, прироста живой массы подопытных животных и их приплода, валовой доход от овцы в опытных группах был значительно больше: у ярок I опытной группы — на 23,5%, II — на 19,7%. При этом прибыль на 1 голову составила в контрольной группе 17 р. 64 к., I опытной — 24 р. 10 к., во II опытной, получавшей хлопчатниковый шрот вместо карбамида, — 22,48 руб.

На второй год от маток опытных групп было получено также больше прибыли.

Скармливание овцам гранулированной кормосмеси повысило рентабельность производства. У ярок контрольной группы она составила 75%, I опытной — 91%, II — 81%, а у маток — 142, 144 и 145% соответственно.

Вышеприведенные данные указывают на высокую экономическую эффективность использования гранулированных кормосмесей в условиях пастбищно-полустойлового содержания овец (в частности, в Нарынской области Киргизской ССР). Применение указанных кормосмесей в кормлении овец целесообразно даже при неизменной рентабельности производства.

Восполнение дефицита протеина в гранулированных кормосмесях за счет введения в них хлопчатникового шрота не дает экономической выгоды по сравнению с карбамидом.

Для подтверждения положительного продуктивного действия гранулированного корма при пастбищно-полустойловом содержании овец в зимний период в совхозе «Чолпон» Кочкорского района была проведена производственная проверка результатов, полученных в научно-хозяйственных опытах.

Опыт проводился на двух аналогичных отарах (по 600 голов в каждой) маток первого ягнения. Состав рациона был одинаковым для обеих отар. Животные опытной отары дополнительно к пастбищному корму получали в период сукотности по 1,2 кг, а в период подсоса — по 1,7 кг гранулированной кормосмеси такого же состава, как I опытная группа маток в научно-хозяйственном опыте. Животным контрольной отары дополнительно к пастбищному давали те же корма, в том же количестве, но в раздельном виде.



Животные опытной отары гранулированные корма поедали полностью, а контрольной при раздельном скармливании — сено эспарцетовое на 49%, а солому ячменную всего лишь на 29%.

Овцы контрольной отары за стойловый период дали 0,5 кг прироста живой массы, а опытной — 1,2 кг.

Длина шерсти при постановке на опыт в обеих отарах была одинаковой (4,1 см), а в конце наблюдения перед стрижкой у животных опытной отары она была на 0,4 см больше, чем у контрольной.

Настриг грязной шерсти у овцематок опытной отары был больше на 0,4 кг (9,7%) по сравнению с контрольной и составил 4,5 кг. Выход чистого волокна у животных опытной отары был также больше, чем в контрольной, — 53,1 против 52,9%. Настриг мытой шерсти в контрольной отаре составил 2,17 кг, а в I опытной — 2,39 кг, или больше на 0,22 кг (10,1%).

В опытной отаре на 100 маток было получено больше ягнят — 97 против 95 в контрольной. В отаре, получавшей гранулированную кормосмесь, ягнята рождались крупнее и при отбивке имели большую живую массу и лучше сохранялись (99% против 98% в контрольной отаре). В результате в опытной отаре по сравнению с контрольной было настрижено шерсти на 240 кг и получен прирост живой массы от маток и ягнят на 1440 кг (на сумму 3600 руб.) больше (табл. 55).

Издержки производства в опытной отаре, вследствие дополнительного расхода на гранулирование, оплаты чабанам за дополнительно полученную шерсть и

Таблица 55

Экономическая эффективность подкормки гранулированной кормосмесью овцематок в производственном опыте  
(в расчете на 600 голов)

| Подопытные отары | Получено |       |                                 |       | Доход, руб. | Издержки производства, руб. | Получено прибыли |                          |      |
|------------------|----------|-------|---------------------------------|-------|-------------|-----------------------------|------------------|--------------------------|------|
|                  | шерсти   |       | прироста живой массы и приплода |       |             |                             | всего руб.       | дополнительно к контролю |      |
|                  | кг       | руб.  | кг                              | руб.  |             |                             |                  | руб.                     | %    |
| Контрольная      | 2460     | 16630 | 15540                           | 21300 | 38280       | 16800                       | 21480            | —                        | —    |
| Опытная          | 2700     | 18300 | 16980                           | 23380 | 41880       | 18000                       | 23880            | 2400                     | 11,2 |



ягнят, амортизационные отчисления, накладные расходы, были больше на 1200 руб.

Прибыль в опытной отаре была больше контрольной на 2400 руб. Средняя годовая прибыль на овцематку в опытной отаре по сравнению с контрольной выше на 4 руб., или 11,2%.

Производственная проверка результатов научно-хозяйственных опытов подтвердила высокую эффективность использования гранулированных кормосмесей в кормлении овец в условиях пастбищно-полустойлового содержания Нарынской области Киргизской ССР.

### **Откорм молодняка овец на кормах новой технологии приготовления**

Опыты В. С. Перелыгиной и Р. В. Моссоровой показали высокую эффективность использования брикетированных и гранулированных кормосмесей при откорме овец.

Исследования были проведены на трех группах валушков в возрасте 9 месяцев. Первая группа (контрольная) получала все корма в натуральном виде, II — вместо обычного люцернового сена эквивалентное количество брикетов, а III — люцерновые гранулы. Остальные корма включались в рационы животных всех групп в одинаковом количестве.

Откорм ягнят в первый год опыта продолжался в течение 75 дней. За период откорма концентрированные корма поедались животными полностью, сено рассыпное — на 80,5%, брикеты — на 97,3, гранулы — на 98,6, силос кукурузный — на 91,6—92,4%. Неодинаковая поедаемость кормов обусловила разный уровень энергетического питания в группах ягнят. В скормленных кормах валушки I группы получили 89,3% кормовых единиц от заданных, II и III — 96,7—96,8%.

Каждому валушку за время откорма было скормлено по 78,4 кг сена рассыпного, 73,0—брикетов, 73,9—гранул, по 25,2—25,4—дерти ячменной и 147—151,7 кг силоса.

На одну кормовую единицу в рационе валушков I группы приходилось 98 г протеина и 38 мг каротина, во II — 111 г и 104 мг, в III — 116 г. и 160 мг.

Эффективность включения в рационы откормочных валушков  
брикетированной и гранулированной люцерны

| Группы | Рационы                                   | Статистические<br>показатели      | Живая масса, кг                  |                                   | Прирост                          |                                   |
|--------|-------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
|        |                                           |                                   | при постановке<br>на откорм      | при снятии с<br>откорма           | за период<br>откорма,<br>кг      | среднесуточный,<br>г              |
| I      | Основной рацион +<br>+ сено рассыпное     | $M \pm m$<br>Р, %<br>% к контролю | $40,0 \pm 0,70$<br>—<br>100,0    | $49,2 \pm 0,72$<br>—<br>100,0     | $9,2 \pm 0,42$<br>—<br>100,0     | $122,7 \pm 5,50$<br>—<br>100,0    |
| II     | Основной рацион +<br>+ брикеты из люцерны | $M \pm m$<br>Р, %<br>% к контролю | $40,7 \pm 0,66$<br>60,0<br>101,0 | $53,8 \pm 60,00$<br>99,4<br>100,9 | $13,1 \pm 9,43$<br>99,9<br>142,4 | $174,6 \pm 5,70$<br>99,9<br>142,4 |
| III    | Основной рацион +<br>+ гранулы из люцерны | $M \pm m$<br>Р, %<br>% к контролю | $40,6 \pm 0,93$<br>50,0<br>101,5 | $54,9 \pm 0,88$<br>99,6<br>111,6  | $14,2 \pm 0,60$<br>99,9<br>154,4 | $189,3 \pm 8,10$<br>99,9<br>154,4 |



Влияние скормливания брикетированной и гранулированной люцерны на мясные качества валушков, кг

| Группы | Живая масса после голодной выдержки, кг |      |              | Масса туши, кг  |      |              | Туша + внутренний жир, кг |      |              | Убойный выход, % |
|--------|-----------------------------------------|------|--------------|-----------------|------|--------------|---------------------------|------|--------------|------------------|
|        | M $\pm$ m                               | P, % | % к контролю | M $\pm$ m       | P, % | % к контролю | M $\pm$ m                 | P, % | % к контролю |                  |
| I      | 45,5 $\pm$ 0,35                         | —    | 100,0        | 21,3 $\pm$ 0,27 | —    | 100,0        | 22,1 $\pm$ 0,17           | —    | 100,0        | 48,5             |
| II     | 49,8 $\pm$ 0,37                         | 99,0 | 109,5        | 23,8 $\pm$ 0,06 | 99,9 | 111,7        | 24,8 $\pm$ 0,08           | 99,9 | 112,3        | 49,8             |
| III    | 51,0 $\pm$ 0,22                         | 99,9 | 112,1        | 24,5 $\pm$ 0,17 | 99,9 | 115,1        | 25,4 $\pm$ 0,16           | 99,9 | 115,0        | 49,8             |

Скармливание животным брикетированных и гранулированных кормов способствовало получению от них более высокого прироста (табл. 56).

За период откорма от валушков I группы получено 9,2 кг прироста. Замена сена брикетами позволила получить 13,1 кг прироста, или на 42,4% больше, а включение в рацион гранул увеличило прирост на 54,4% по сравнению с контролем. Общий прирост ягнят III группы составил 14,2 кг в среднем на голову.

Среднесуточный прирост ягнят в I группе равнялся 123 г, во II — 175, в III — 189 г.

При контрольном забое во всех группах были получены тушки вышесредней упитанности. В I группе масса туши с внутренним жиром составила 22,1 кг при убойном выходе 48,5%. Скармливание брикетов повысило массу туши с внутренним жиром до 24,8 кг, или на 12,3%. Замена сена гранулами позволила увеличить массу туши с жиром до 25,4 кг, или на 15,0%. Убойный выход во II и III группах составил 49,8% (табл. 57).

Не отмечено заметной разницы в сортности мяса тушек. На долю первого сорта приходилось 76,6—77,5%, второго — 19,7—20,2, третьего — 2,8—3,3%. Соотношение мяса и костей в тушках было также близким.

В опытных группах валушков возросла калорийность сала на 10,1—13,5% по сравнению с контрольной. Калорийность 1 кг мяса заметно увеличилась в III группе ягнят, получавших гранулы из люцерны, и составила 3201 ккал. Отмечена тенденция к небольшому повышению калорийности мяса у валушков, получавших брикеты.

Физиологические исследования, проведенные нами на откармливаемых валушках, подтвердили целесообразность использования гранул и брикетов из люцерны.

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов всех групп были достаточно высокими.

Не отмечено разницы в переваримости абсолютно сухого и органического веществ рациона, в который включалось сено рассыпное, люцерновые брикеты и гранулы. Коэффициенты переваримости составили соответственно 69,5—71,7 и 71,2—72,0%.

В рационах опытных групп овец при скармливании брикетов и гранул сырая зола переваривалась до 52,8—54,6% против 38,3% в контроле.



Скармливание валушкам вместо сена брикетов и гранул повысило переваримость сырого протеина с 54,6 до 62,8 и 62,6%, сырой клетчатки с 57,3 до 60,3 и 60,4%, сырого жира — с 53,6 до 63,6 и 65,3%. В переваримости безазотистых экстрактивных веществ существенных различий между группами животных не было.

Неодинаковая переваримость сырого протеина обусловила разное использование валушками азота. В I группе валушков, в рационы которых включалось сено рассыпное, величина отложенного азота составила 5,88 г в среднем на голову в сутки.

Более интенсивно использовался азот при скармливании валушкам люцерновых брикетов. Количество отложенного азота в организме этих овец составило 9,45 г, или 28,6% от принятого и 43,5% от переваренного, против 16,4 и 31,3% в контроле.

Еще лучше использовался азот в III группе, получавшей люцерновые гранулы. Отложение азота в организме ягнят этой группы повысилось от 5,88 до 10,82 г, или 26,6% от принятого и 45,3% от переваренного, что говорит об эффективности использования протеина.

Скармливание люцерновых брикетов и гранул несколько снизило использование кальция (с 42,1 до 38,8—34,1% от принятого), но увеличило баланс фосфора по сравнению с откормом на рассыпных кормах (использование на 37,0—33,3% против 22,0% от принятого в контроле).

Во всех группах баланс кальция и фосфора был положительный и абсолютная величина отложения этих веществ была достаточно высокой.

Таким образом, материалы балансовых опытов показали высокую эффективность откорма валушков на рационах, в которые включались люцерновые брикеты и гранулы.

В морфологических и биохимических показателях крови не было отмечено достоверной разницы у валушков из разных групп. Правда, наблюдалась тенденция к увеличению количества эритроцитов и лейкоцитов, неорганического фосфора, общего белка и резервной щелочности крови валушков, получавших брикеты и гранулы из люцерны. Изучаемые показатели у всех валушков были в пределах физиологических норм.

Более высокая интенсивность откорма валушков в наших опытах обусловила меньшие затраты корма на



прирост. На каждый килограмм прироста в I группе было затрачено 8,2 к. ед. Скармливание люцерновых брикетов уменьшило расход кормовых единиц на 1 кг прироста до 6,6, или на 19,5%, а гранул — до 6,4, или на 22,0%.

Расчет экономической эффективности откорма валушков с применением в рационах кормов из люцерны разной технологии приготовления показал следующее (табл. 58).

Таблица 58

Экономическая эффективность откорма валушков с применением в рационах кормов из люцерны разной технологии приготовления

| Показатели                                                      | Группы |       |       |
|-----------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|
|                                                                 | I      | II    | III   |
| Содержится в скормленных кормах кормовых единиц                 | 95,7   | 104,6 | 107,4 |
| Себестоимость:                                                  |        |       |       |
| кормов, руб.                                                    | 5,65   | 8,53  | 8,59  |
| %                                                               | 100,0  | 151,0 | 152,0 |
| к. ед., коп.                                                    | 5,9    | 8,1   | 8,0   |
| % к контролю                                                    | 100,0  | 137,3 | 135,6 |
| Получено прироста, кг:                                          |        |       |       |
| всего                                                           | 12,2   | 16,4  | 17,5  |
| дополнительно к контролю, кг                                    |        | 4,2   | 5,3   |
| %                                                               | 100,0  | 134,4 | 143,5 |
| Себестоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста: всего, коп. | 46     | 52    | 49    |
| % к контролю                                                    | 100,0  | 113,1 | 106,6 |

Себестоимость кормов во II и III группах при скармливании брикетов и гранул была выше, чем в контроле, на 51,0—52,0%. В результате более высоких затрат на корма себестоимость кормовой единицы рациона в опытных группах повысилась с 5,7—5,9 до 8,0—8,1 коп., или на 35,6%—37,3%.

Получение более высоких приростов валушков при скармливании им брикетов и гранул способствовало некоторому снижению себестоимости всех скормленных кормов. Во II группе она была выше контроля только на 13,1 а в III — на 6,6%.



**Экономическая эффективность применения разной технологии  
приготовления кормов из люцерны (на 1 га за укос)**

| Корма             | Получено<br>кормовых<br>единиц |                               | Можно полу-<br>чить мяса (в<br>живой массе),<br>кг |                               | Можно полу-<br>чить от реал-<br>изации про-<br>дукции, руб. |                               |
|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                   | всего                          | в т. ч.<br>допол-<br>нительно | всего                                              | в т. ч.<br>допол-<br>нительно | всего                                                       | в т. ч.<br>допол-<br>нительно |
| Сено обычное      | 1601                           | —                             | 186,2                                              | —                             | 156,41                                                      | —                             |
| Сено прессованное | 1695                           | 94                            | 197,1                                              | 10,9                          | 165,56                                                      | 9,15                          |
| Брикеты           | 1890                           | 289                           | 219,8                                              | 33,6                          | 184,63                                                      | 28,22                         |
| Гранулы           | 2079                           | 478                           | 241,7                                              | 55,5                          | 203,03                                                      | 46,62                         |

Применение передовой технологии при заготовке кормов из люцерны позволило получить с 1 га больше кормовых единиц (табл. 59).

При приготовлении прессованного сена с 1 га люцерны за укос было получено на 5,9% больше кормовых единиц, брикетов — на 18,1 и гранул — на 29,9%. По расчетным данным, с каждого гектара за укос можно дополнительно получить за счет прессования сена 10,9 кг баранины в живой массе, за счет брикетирования — 33,6 и гранулирования — 55,5 кг.

В дальнейшем при совершенствовании технологии брикетирования и гранулирования кормов их себестоимость должна снизиться.

Включение в рационы откармливаемых валушков текущего года рождения брикетов и гранул из люцерны повысило питательную ценность рациона, улучшило поедаемость кормов, способствовало повышению прироста овец и убойного выхода при снижении затрат корма на 1 кг прироста.

Повторный опыт с использованием брикетов и гранул из люцерны, а также включением в них отходов полеводства был проведен В. С. Перелыгиной, Р. В. Моссоровой и У. Исмаиловой на шести группах валушков текущего года рождения.

Первая группа ягнят (контрольная) получала в основном рационе все корма (сено люцерновое, силос кукурузный, дерть ячменную, фосфат обесфторенный) в рассыпном виде.



Валушкам II группы вместо сена скармливались брикеты из люцерны, а III — гранулы из люцерны в эквивалентном по энергетическому уровню количестве. Все остальные корма животные получали в натуральном виде.

В состав рациона IV группы валушков (контрольной для V и VI) входили сено и солома (35% от грубых кормов), ячменная дерть, силос и фосфат. Все корма включались в натуральном виде.

Валушки V группы получали брикеты из люцерны и соломы, а VI — гранулы из этих же кормов вместо люцернового сена и рассыпной соломы. Остальные корма были те же, как и в контрольной группе.

Откорм валушков проводился в течение 60 дней.

За период откорма концентрированные корма поедались животными полностью, сено на 87,5—88,5%, солома — на 60,0, брикеты — на 95,8—97,2, гранулы — на 97,5—98,6%.

Уровень кормления валушков соответствовал рекомендуемым нормам. Скармливание валушкам опытных групп брикетов и гранул из люцерны, а также из люцерны и соломы, повысило энергетический уровень питания на 6—6,5%, протеиновый — на 6—10% и содержание в рационе каротина в 3,5—4 раза.

Включение обесфторенного фосфата в количестве 5 г на валушка в день позволило обеспечить фосфорное питание животных всех подопытных групп.

За 60 дней откорма от валушков I (контрольной) группы получено 7,3 кг прироста, или 122 г в сутки. Включение в рацион вместо сена люцерновых брикетов способствовало увеличению общего прироста на 52,0%. При этом за период откорма от каждого валушка было получено 11,1 кг прироста, или 185 г в сутки. Скармливание люцерновых гранул позволило получить 10,1 кг общего прироста от валушков и 168 г в сутки, или на 38,4% больше, чем в контроле.

В IV группе, валушки которой получали в рационе рассыпное сено и солому, поедаемость кормов была хуже, что объясняется более низкой питательностью рациона. Приросты этих животных были менее интенсивными. От каждого валушка было получено по 6,4 кг прироста за период откорма, или 10 г в сутки.

Замена сена и соломы повысила прирост до 10,6 кг, или 177 г в сутки, что на 65,7% выше контроля.



Несколько меньше, но также достоверно выше контроля, был прирост у валушков VI группы, которым скармливались гранулы из сена и соломы. Он составил 9,6 кг, или 160 г в сутки, что на 50% выше контрольных.

Во всех опытных группах получены тушки выше-средней упитанности, в контрольных — средней.

В контрольных группах вес туши с внутренним жиром составил 19,0—19,3 кг при убойном выходе 47,8—47,9%. Скармливание люцерновых брикетов, а также брикетов из сена и соломы повысило массу туши с внутренним жиром до 21,3—21,4 кг, или на 10,9—12,1%. Замена сена и соломы гранулами из этих кормов дала возможность увеличить массу туши с жиром до 21,8—21,9 кг, или на 13,5—14,7%, при убойном выходе 48,8—49,8%.

В опытных группах отмечено заметное улучшение качества мясной продукции. Калорийность 1 кг мяса валушков I группы равнялась 2207 ккал, при скармливании люцерновых брикетов она возросла до 2970,1 ккал, или на 34,6%, при использовании гранул — до 2807,4 ккал, или на 27,2%.

При включении в рацион сена и соломы в рассыпном виде калорийность 1 кг мяса составила 2014,5 ккал, а при замене этих кормов брикетами и гранулами — до 2502,4—2875,6 ккал, или на 24,2—42,7% выше.

Калорийность сала — 8526—8647 ккал.

Не отмечено заметной разницы в сортности мяса тушек. Первый сорт составил 80,4—81,2%, второй—14,8—15,5, третий — 3,9—4,2%.

Соотношение мякоти и костей в тушах контрольных и опытных групп было практически одинаковым.

Овец, находящихся на балансовом опыте, кормили так же, как и в научно-хозяйственных опытах.

В связи с лучшей поедаемостью и более высоким кормовым достоинством брикетов и гранул из зеленой люцерны и соломы питательность рационов V и VI групп ягнят, выраженная в кормовых единицах, была значительно выше, чем в IV (контрольной) группе. Животные опытных групп получили в рационе больше сухого и органического вещества, протеина и минеральных веществ, содержание каротина превышало контроль в 4—5 раз.

Но следует отметить, что уровень кормления валушков контрольной группы был также обеспеченным.



Переваримость питательных веществ рациона у валушков подопытных групп была неодинаковой.

Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона были достаточно высокими у животных всех групп. Отмечена тенденция к лучшей переваримости абсолютно сухого вещества валушками V и VI групп, получавшими в рационе брикеты и гранулы из люцерны и соломы.

Не наблюдалось заметной разницы в переваримости органического вещества и безазотистых экстрактивных веществ рационов у валушков разных групп.

Значительно лучше переваривались сырая зола, сырой протеин, сырая клетчатка и сырой жир в рационе валушков опытных групп относительно контрольной.

Переваримость питательных веществ в рационах, в которые включались брикеты и гранулы, была практически одинаковой.

Обмен азота у валушков был разным и зависел от переваримости протеина.

В IV группе, в рацион которой наряду с другими кормами включались сено рассыпное и солома, у валушков было отложено 7,87 г азота, или 23,3% от принятого. Более интенсивно использовался азот валушками опытных групп при скормливании им брикетов и гранул из соломы и люцерны. Среднее суточное отложение азота составило 11,4 г у валушков из группы с брикетами и 10,14 г в группе с гранулами. Процент использования азота животными этих групп был выше и составил 27,6—29,8% от принятого.

Скормливание брикетов и гранул из соломы позволило создать более обеспеченный минеральный уровень питания. Животные получили больше кальция и фосфора и использовали эти элементы лучше.

Абсолютная величина отложения кальция, особенно фосфора, была больше у валушков опытных групп.

В контрольной группе кальций использовался животными на 25,6%, фосфор — на 16,0%, в опытных группах — соответственно 27,5—32,9 и 30,3—28,8%.

Материалы балансовых опытов второго года исследований также показали целесообразность откорма валушков при использовании брикетов и гранул из люцерны и соломы (табл. 60).

На 1 кг прироста в I группе валушков было затрачено 8,2 к. ед. При замене сена люцерновыми брикета-



## Оплата корма приростом (в расчете на 1 голову)

| Группы | Получено за период откорма, кг |        |                                               | Затрачено к. ед. на весь прирост | Затрачено к. ед. на 1 кг прироста |              | На 100 к. ед. получено прироста, кг |              |
|--------|--------------------------------|--------|-----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|
|        | прироста                       | шерсти | всего прироста (с переводом шерсти в прирост) |                                  | всего                             | % к контролю | всего                               | % к контролю |
| I      | 7,3                            | 0,52   | 9,9                                           | 81,5                             | 8,2                               | 100,0        | 12,2                                | 100,0        |
| II     | 11,1                           | 0,55   | 13,8                                          | 86,5                             | 6,3                               | 76,9         | 15,9                                | 130,3        |
| III    | 10,1                           | 0,57   | 12,9                                          | 86,7                             | 6,7                               | 81,7         | 14,9                                | 122,1        |
| IV     | 6,4                            | 0,50   | 8,9                                           | 79,8                             | 8,9                               | 100,0        | 11,2                                | 100,0        |
| V      | 10,6                           | 0,55   | 13,3                                          | 85,0                             | 6,4                               | 72,0         | 15,3                                | 139,3        |
| VI     | 9,6                            | 0,57   | 12,4                                          | 84,8                             | 6,8                               | 76,4         | 14,7                                | 131,3        |

ми отмечено уменьшение расхода кормовых единиц на 1 кг прироста до 6,3, или на 23,1%, а при замене гранулами — до 6,7, или на 18,3%.

На каждый килограмм прироста валушки IV группы расходовали 8,9 к. ед., а при скармливании вместо сена и соломы брикетов из этих кормов — 6,4, гранул — 6,8 к. ед.

Заметное преимущество было в группе валушков, получавших люцерновые брикеты.

Включение в рацион IV группы валушков люцернового сена и ячменной соломы в количестве 35% позволило получить на 100 к. ед. достаточно приличный, но несколько меньший прирост по сравнению с I группой, которой скармливали одно люцерновое сено. От каждого валушка было получено 11,2 кг прироста.

Включение в брикеты и гранулы соломы дало возможность получить такой же прирост от животных, как и при использовании брикетов и гранул из люцерны.

Скармливание ягнятам брикетов и гранул из люцерны и соломы взамен этих кормов в рассыпном виде способствовало увеличению прироста в расчете на каждые 100 к. ед. на 3,5—4,4 кг, или 31,3—39,3%.

Дача откармливаемым валушкам кормов, полученных при разной технологии приготовления, неодинаково сказалась на себестоимости кормления (табл. 61).



**Себестоимость кормов, скормленных валушкам  
и затраченных на прирост**

| Показатели                 | Группы |       |       |       |       |       |
|----------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                            | I      | II    | III   | IV    | V     | VI    |
| Себестоимость:             |        |       |       |       |       |       |
| кормов, руб.               | 3,86   | 6,40  | 7,67  | 3,69  | 6,43  | 7,85  |
| %                          | 100,0  | 165,8 | 198,7 | 100,0 | 174,3 | 212,7 |
| к. ед., коп.               | 4,7    | 7,4   | 8,8   | 4,6   | 7,6   | 9,3   |
| % к контролю               | 100,0  | 157,5 | 187,2 | 100,0 | 165,2 | 202,2 |
| Получено прироста, кг:     |        |       |       |       |       |       |
| всего                      | 9,9    | 13,8  | 12,9  | 8,9   | 13,3  | 12,4  |
| дополнительно к контролю:  |        |       |       |       |       |       |
| кг                         | —      | 3,9   | 3,0   | —     | 4,4   | 3,5   |
| %                          | 100,0  | 139,4 | 130,3 | 100,0 | 149,5 | 133,3 |
| Себестоимость кормов, зат- |        |       |       |       |       |       |
| раченных на 1 кг приро-    |        |       |       |       |       |       |
| ста:                       |        |       |       |       |       |       |
| всего, коп.                | 39,0   | 46,4  | 59,5  | 41,5  | 48,3  | 63,3  |
| % к контролю               | 100,0  | 119,0 | 152,6 | 100,0 | 116,4 | 152,5 |

В связи с тем, что брикетирование и гранулирование до сих пор является дорогостоящим процессом, включение в рацион валушков таких кормов в 1,5—2 раза повышает себестоимость рациона и кормовой единицы. Вместе с тем от валушков опытных групп был получен дополнительный прирост. За счет этого себестоимость кормов, затраченных на килограмм прироста, была уже значительно ниже.

Получение более высоких приростов валушков при скармливании им брикетов и гранул при снижении себестоимости приготовления этих кормов даст возможность увеличить производство баранины.

Материалы опытов показали целесообразность откорма валушков при использовании брикетов и гранул из люцерны, а также из люцерны и соломы.

Скармливание откормочным овцам таких кормов позволило значительно повысить приросты животных, убойный выход, качество мяса при высокой оплате корма.

Включение соломы в брикеты и гранулы в количестве 35% от грубых кормов позволило более эффективно использовать корма рациона, чем при отдельном скарм-



ливании сена и соломы, получить хорошие приросты и показатели забоя при снижении затрат корма.

В целях укрепления кормовой базы, увеличения производства кормов и повышения их качества целесообразно в хозяйствах республики проводить в широком масштабе брикетирование и гранулирование зеленой люцерны или других трав как в чистом виде, так и в смеси с соломой или другими отходами полеводства.

Брикеты и гранулы рекомендуется скармливать в виде белково-витаминных добавок молодняку крупного рогатого скота и овец при интенсивном откорме.

При откорме бычков в возрасте от 1 до 1,5 лет в состав рациона целесообразно включать 3—4 кг брикетов или гранул из люцерны, а в смеси с соломой — 4—5 кг.

Валушкам на откорме можно давать по 1,0 кг брикетов или гранул из люцерны или 1,5 кг таких кормов в смеси с соломой.

Добавка соломы в брикеты и гранулы должна производиться в размере 30—35% по массе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с переводом животноводства республики на промышленную основу большое значение имеет внедрение прогрессивной технологии заготовки кормов и правильное использование кормов новой технологии приготовления — брикетов, гранулированных и рассыпных кормосмесей, сечки из люцерны искусственной сушки, которые позволяют повысить полноценность кормления животных, широко механизировать кормораздачу.

На крупных молочных фермах и комплексах должны найти широкое применение полнорационные рассыпные кормосмеси (силос, измельченное сено, сенаж, концентраты и др.), скармливание которых улучшает их поедаемость, оказывает положительное влияние на рубцовое пищеварение, повышает усвоение питательных веществ.

Высокоэффективно включение в рационы молочных коров кормов, приготовленных из люцерны путем искусственного высушивания (в виде сечки, брикетов и гранул), отличающихся от сена полевой сушки высокой



питательностью и хорошей поедаемостью. Эти корма могут быть составной частью рациона молочных коров, заменяя 25—27% концентрированных кормов.

Кормление крупного рогатого скота одними гранулированными кормами более трех месяцев вызывает серьезные нарушения общего состояния и деятельности пищеварительных органов. Дача коровам гранулированных кормов целесообразна в размере до 30% питательности рациона. Брикетты из сена, соломы и концентратов могут занимать в рационах до 50% их питательности.

Скармливание полнорационной кормосмеси и искусственно высушенных кормов из люцерны позволяет улучшить полноценность кормления коров, повысить на 5—10% их продуктивность, получить среднесуточные надои до 20—25 кг молока при затрате 0,9—1,0 к. ед. на 1 кг и повысить на 5—8% оплату корма.

При откорме бычков и валушков высокоэффективно использовать в составе рационов брикетты и гранулы из чистой люцерны в качестве белково-витаминных добавок — можно получить средний суточный прирост у бычков в размере 900—1100 г и у валушков — 180—200 г, повысить вес туш, убойный выход и калорийность мяса.

Большим резервом увеличения производства белково-витаминных кормов является приготовление муки из ботвы сахарной свеклы путем ее искусственного высушивания. Использование такой муки в составе полнорационных гранул при откорме бычков дает возможность повысить средний суточный прирост до 1500 г и у валушков до 240 г, снизить затраты корма на прирост и экономить до 20% концентрированных кормов.

В кормлении овец целесообразно использовать кормосмеси в рассыпном и гранулированном виде вместо скармливания кормов раздельно. Это способствует повышению поедаемости рациона и продуктивности животных. Полнорационные гранулы при зимнем кормлении овец положительно влияют на рост и крепость шерсти. Настриг шерсти повышается на 150—300 г, или на 6—11%.

Кормление полнорационными гранулированными кормами суягных и подсосных маток способствует повышению их молочности, лучшему росту и развитию ягнят. Такое кормление в течение стойлового периода с использованием в летнее время пастбищных кормов не



вызывает нарушений общего состояния и деятельности пищеварительной системы у овец.

Эффективно использование гранулированных кормосмесей в условиях пастбищно-полустойлового содержания овец в высокогорной зоне республики. Подкормка овцематок гранулированной кормосмесью дополнительно к пастбищному корму оказывает положительное влияние на плодовитость овец и сохранность ягнят.

Кормление молочным коровам, овцематкам, бычкам и валушкам на откорме рассыпных и гранулированных кормосмесей, брикетов, сечки и гранул из люцерны искусственной сушки улучшает переваримость основных питательных веществ, кальция и фосфора в организме животных. Кормление овец полноценными гранулами в течение всего стойлового периода не приводит к физиологическим отклонениям.

Кормление овец и крупного рогатого скота кормами новой технологии приготовления экономически выгодно. Затраты на приготовление гранулированных и рассыпных кормосмесей полностью окупаются дополнительной продукцией.

В связи с этим необходимо построить новые, более совершенные и технически оснащенные кормоцеха для выпуска кормов новой технологии приготовления, укомплектовать их высококвалифицированными кадрами, реконструировать имеющиеся с целью увеличения их мощности и механизации всех трудоемких процессов.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## ВВЕДЕНИЕ

3

### Глава I. Влияние кормов разной технологии приготовления на деятельность переднего отдела пищеварительной системы крупного рогатого скота

5

Воздействие на аппетит, жвачку и моторику рубца

7

Реакция среды, ферментативная активность и численность инфузорий в содержимом рубца

15

Переваривание углеводов в преджелудках

19

Азотистый обмен в преджелудках

21

Минеральный обмен в рубце

25

Реакция среды и интенсивность ферментативных процессов в двенадцатиперстной кишке

28

Содержание в дуоденальном химусе сухого вещества, сырой золы, органических и азотистых веществ

29

Содержание в дуоденальном химусе минеральных элементов

31

Эвакуация дуоденального химуса и с ним сухого вещества, сырой золы и органических веществ

33

Эвакуация в кишечник азотистых веществ

35

Эвакуация в кишечник отдельных минеральных элементов

36

Деятельность переднего отдела пищеварительного тракта при длительном скормливание полнорационных гранул

38

### Глава II. Деятельность переднего отдела желудочно-кишечного тракта овец при скормливание полнорационных кормосмесей

49

Влияние на аппетит и жвачку

49

Реакция среды, ферментативная активность и численность инфузорий в рубце

51

Азотистый обмен в рубце

56

Углеводный обмен в рубце

59

Минеральный обмен в рубце

62

Реакция среды и ферментативная активность дуоденального химуса

65

Образование и эвакуация дуоденального химуса

66

Обмен сухого и органического веществ в двенадцатиперстной кишке

70

Азотистый обмен в переднем отделе пищеварительного канала

74

Обмен минеральных веществ в переднем отделе пищеварительного канала

76

Влияние длительного скормливание полнорационных гранул на пищеварение у овец

81

### Глава III. Использование кормов новой технологии приготовления в кормлении крупного рогатого скота

83

Использование рассыпных кормосмесей, брикетов, сечки и гранул в кормлении высокопродуктивных коров

83

Откорм молодняка крупного рогатого скота с использованием брикетов, гранул и кормосмесей

94

### Глава IV. Использование кормов прогрессивной технологии приготовления в кормлении овец

108

Эффективность кормления овец кормосмесями

108

Влияние на продуктивность овец длительного кормления полнорационными гранулами

113

Использование гранулированных кормосмесей при пастбищно-полустойловом содержании овец

120

Откорм молодняка овец на кормах новой технологии приготовления

145

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

157