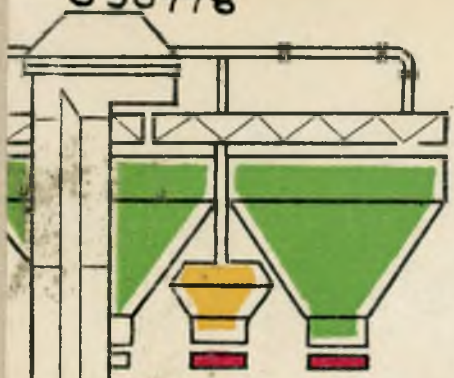


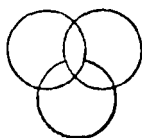
45 451.4
п 80
830778



ПРОИЗВОДСТВО
И
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПОЛНОРАЦИОННЫХ
КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ



ПРОИЗВОДСТВО
И
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПОЛНОРАЦИОННЫХ
КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ



МОСКВА «КОЛОС» 1976

636.04

П 80

УДК 636.085/087.2.002.004.14

Составитель *Л. Г. Боярский.*

Производство и использование полнорационных
П80 **кормовых смесей.** М., «Колос», 1976.

192 с. с ил.

На обороте тит. л. авт.: Л. К. Эрнст, Л. Г. Боярский,
Е. Г. Коноплев, В. Р. Зельнер.

В условиях интенсивной системы ведения животноводства и производства продукции на промышленной основе изготовление полнорационных кормов различного типа (силосный, сенажный, гранулированный, брикетированный) приобретает особо важное значение.

В книге показано положительное влияние скармливания этих кормов на пищеварение, обмен веществ и продуктивность животных. Приведены примеры комплексной механизации приготовления кормов и раздачи их животным.

Книга будет полезна для специалистов хозяйств и комбикормовых заводов.

П $\frac{40703-059}{035(01)-76}$ 167—76

636.04

© Издательство «Колос», 1976.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в нашей стране ежегодно заготавливают (млн. т): силоса — 150, сена — 60, сенажа и силоса с пониженной влажностью 50, кормовых корнеплодов — 30, травяной муки — 2 и концентрированных кормов — 100.

В ближайшем будущем уровень кормопроизводства должен значительно возрасти, что обеспечит дальнейшее повышение продуктивности животных.

В существующей структуре кормового баланса отдельные виды кормов занимают следующий удельный вес (%): концентраты — 31, грубые корма — 18, в том числе сено — 11, сочные корма — 16, в том числе силос — 9, зеленые корма — 33, прочие корма — 2.

Строительство крупных индустриальных животноводческих комплексов, а также перевод существующих животноводческих ферм на прогрессивную технологию с применением промышленных методов производства требует пересмотра структуры кормового баланса и разработки новых видов кормов, обеспечивающих экономически эффективную комплексную механизацию процессов кормоприготовления и кормораздачи.

Следует предположить, что общий объем производства животноводческой продукции с использованием индустриальных методов в скотоводстве в ближайшее время значительно возрастет. В связи с этим возникает необходимость перевода производства кормов на индустриальные методы, увеличения общего объема, улучшения их качества и изменения структуры кормовой базы.

С внедрением прогрессивной технологии приготовления кормов существенно изменится и структура кормовой базы животноводства в целом по стране. Наряду с уменьшением в структуре кормовой базы по общей

питательности традиционных видов кормов, таких, как сено, силос, кормовые корнеклубнеплоды, предполагается значительно увеличить объем производства травяного и концентратно-травяного сенажа, высокобелковых витаминных травяной муки и резки, а также дегидратированных высокоуглеводистых кормов концентратного типа, приготовленных с использованием высокотемпературных сушильных агрегатов.

Особо эффективным может оказаться внедрение принципиально новой технологии приготовления высокопитательных полнорационных кормовых концентратно-травяных сухих смесей из злаковых зерновых культур (ячмень, овес, кукуруза и пшеница), убираемых на корню в целом виде (стебли вместе с колосками, метелки и початки) в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна.

Заготовка таких кормов обеспечивает значительное увеличение выхода кормовых единиц и протеина с единицы посевной площади, а корм характеризуется высокими кормовыми достоинствами. Важное преимущество этого корма — уборка его в заранее намеченные оптимальные сроки в разных зонах страны независимо от погодных условий.

Таким образом, с целью увеличения объема производства кормов необходимо провести целый комплекс мероприятий, основные из которых: повышение урожайности кормовых культур, улучшение культуры земледелия, внедрение механизации и автоматизации всех трудоемких процессов полевого кормопроизводства и технологии кормоприготовления и кормораздачи.

Переход в кормлении животных от многокомпонентных традиционных кормов, скармливаемых в натуральном виде, на монорационы силосного, сенажного и других типов, полнорационные кормосмеси, соломенно-зерновые и другие полнорационные гранулы и брикеты, обеспечивает возможность комплексной механизации и автоматизации наиболее трудоемких процессов приготовления кормов и их раздачи.

Такое направление отвечает требованиям научно-технического прогресса в сельском хозяйстве и базируется на последних достижениях кормопроизводства и кормления сельскохозяйственных животных.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ КОРМОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО СКОТОВОДСТВА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАГОТАВЛИВАЕМЫХ КОРМОВ (СЕНАЖ, СИЛОС, СЕНО И ТРАВЯНАЯ МУКА)

Для выбора рациональной технологии приготовления кормов большой научно-производственный интерес представляет сравнительная оценка экономической эффективности существующих способов заготовки различных кормов, которые используют в настоящее время в промышленных комплексах.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте животноводства (ВИЖ) была проведена сравнительная оценка эффективности заготовки сенажа, сена, силоса и травяной муки из смеси клевера с тимофеевкой. В эксперименте изучены показатели выхода кормовых единиц и переваримого протеина в готовом корме в расчете на 1 га площади, а также себестоимость 1 ц кормовых единиц в сенаже из провяленной массы, силосе с натуральной влажностью, сене полевой сушки и травяной муке, заготовленной при высокой температуре сушки (на АВМ-0,4). Сенаж и силос заготавливали в башнях. Характеристика кормов дана в таблице 1.

При этом был испытан радиобиологический способ стабилизации питательных веществ в травяной муке и различные способы ее хранения: в мешках на складе и в цементированной яме (россыпью).

Заготовку сена, силоса и сенажа проводили по технологии, применяемой в условиях Московской области с использованием комплекса сено- и силосоуборочных машин, имеющихся в хозяйствах всех областей и зон страны.

В частности, для заготовки сена полевой сушки был использован следующий комплекс машин: косилка КДП-4, грабли ГВК-6, копновоз КУН-10, стогометатель СНУ-0,5; для заготовки сенажа: косилка КДП-4, плющилка ПТП-2М, грабли ГВК-6, подборщики-измельчители ППР-1,6 и Sgub-183, транспортные тележки (кор-

Биохимические показатели и химический состав кормов различных видов при закладке на хранение (в среднем % абсолютно сухого вещества)

Корма	Сухое вещество	Сахар	Крахмал	Гемцеллюлоза	Аммиак
Силосная масса	27,9	6,9	0,9	21,7	0,13
Сенажная масса	51,4	7,8	0,7	18,7	0,13
Травяная мука	91,6	7,6	1,3	19,2	0,04
Сено	84,5	7,5	0,2	21,4	0,09

Продолжение

Корма	Аминный азот	Каротин (мг)	Сырой протеин	БЭВ	Сырой жир	Сырая клетчатка
Силосная масса	0,6	124	15,5	49,3	3,1	25,0
Сенажная масса	0,6	141	14,2	50,5	3,2	24,9
Травяная мука	0,6	256	14,6	50,8	3,2	25,6
Сено	0,6	69	14,5	48,3	2,9	28,0

мороздатчики) ПТУ-10К. Провяленную массу подавали в башню с помощью пневматического транспорта ТП-30. Зеленую массу на силос скашивали комбайном КС-2,6, транспортировали автосамосвалами ЗИЛ-555.

Все корма получили высокую органолептическую оценку. Вместе с тем энергетическая ценность по показателям сахаро-протеинового и кислотно-протеинового отношений была большей у клеверо-тимофеечного сенажа и травяной муки (табл. 2).

Большое значение при изучении сравнительной эффективности производства кормов имеет учет потерь питательных веществ. Анализ полученных данных, например, по величине потерь сухого вещества в сене, сенаже и силосе, возникающих в ходе сушки и провяливания растений (в результате «голодного обмена» и автолиза) даже при благоприятной погоде, а также в период хранения кормов составляет 13,5—20,6%. Причем если максимальные потери сухого вещества в

Биохимические показатели клеверо-тимофеечного сена, силоса, сенажа и травяной муки (в среднем % абсолютно сухого вещества)

Показатели	Виды кормов			
	силос	сенаж	сено	травяная мука
рН	4,2	4,8	—	—
Органические кислоты:				
молочная свободная	3,2	2,2	—	—
молочная связанная	3,9	2,3	—	—
уксусная свободная	2,7	1,0	—	—
уксусная связанная	0,4	0,7	—	—
Аммиак	0,21	0,12	0,08	0,04
Аминный азот	0,52	0,35	0,20	0,59
Сахар	Нет	5,5	7,2	8,1
Крахмал	0,24	0,68	0,29	0,26
Гемицеллюлоза	16,5	17,0	21,8	15,5
Каротин (мг)	65	86	28	122
Сахаро-протеиновое отношение	0	0,38	0,50	0,65
Кислото-протеиновое отношение	0,70	0,50	0	0

сене отмечены в период заготовки, то в силосе они максимальны при хранении. Минимальные общие потери сухого вещества, а также протеина, сахара, каротина установлены при заготовке и хранении травяной муки высокотемпературной сушки.

По большинству показателей наиболее эффективным является приготовление травяной муки и сенажа (табл. 3).

Изучение потерь питательных веществ при хранении рассыпной травяной муки различными способами — в хлопчатобумажных мешках на складе, в цементированных ямах, в холодильной камере, а также в облученном виде (гамма-облучение) — показало, что лучший способ хранения этого корма в холодильной камере при температуре около 0° С, а также в облученном виде.

Потери питательных веществ и каротина в процессе заготовки и 8-месячного хранения сена, сенажа, силоса и травяной муки (%)

Питательные вещества	Сено полевой сушки		Сенаж		Силос		Травяная мука	
	при заготовке	при хранении	при заготовке	при хранении в кипричной башне	при заготовке	при хранении в кипричной башне	при заготовке	при хранении в хлопчатобумажных мешках
Сухое вещество	8,3	12,3	4,2	9,3	Нет	15,3	1,1	5,6
Кормовые единицы	19	23,5	13,5	14,5	»	31,5	1,5	11,5
Переваримый протеин	13	20	9	14	»	20	5,5	7,5
Сахар	Нет	72	Нет	30	»	100	Нет	Нет
Каротин	47	36	7	33	»	58	»	13

Потери сухого вещества за восемь месяцев хранения снижаются с 5,5—5,6% в контрольных вариантах и до 1% в опытных образцах. Причем подтвержден сделанный ранее вывод о том, что оптимальной дозой гамма-лучей СО-60, применяемых для указанных целей, должна быть доза 10—30 крад.

Наибольшая питательная ценность 1 кг сухого вещества отмечена в травяной муке — 0,80 корм. ед., наименьшая в сене — 0,62 корм. ед. и подтверждена величиной потерь в этих кормах (табл. 4).

Содержание переваримого протеина в пересчете на единицу сухого вещества во всех кормах было почти одинаковым, а количество сахара в 1 кг сухого вещества преобладало в травяной муке (76 г) и сенаже (56 г). В 1 кг сухого вещества сена содержалось всего 24 г сахара, а в силосе он отсутствовал совсем.

Мало каротина было в 1 кг сухого вещества сена (28 мг), больше — в травяной муке (120 мг), в силосе и сенаже количество каротина составило соответственно 64 и 86 мг.

Показатели экономической эффективности использования клеверо-тимофеечной смеси для заготовки силоса, сена, сенажа и травяной муки приведены в таблице 5.

Ценность кормов в зависимости от сроков хранения

Вид корма	Питательность 1 кг (корм. ед.)	Содержание питательных веществ в 1 кг (г)			
		переваримый протеин	кальций	фосфор	каротин (мг)
<i>В период заготовки корма</i>					
Силос	0,25	29	2,9	0,6	36
Сенаж	0,39	46	5,6	1,0	72
Сено	0,64	80	5,9	1,7	58
Травяная мука	0,77	85	7,3	1,8	234
<i>Через восемь месяцев хранения</i>					
Силос	0,21	26	2,2	0,6	18
Сенаж	0,35	44	5,5	1,0	43
Сено	0,57	76	5,9	1,7	34
Травяная мука	0,72	83	7,2	1,8	110

Наиболее эффективно приготовление дегидратированного обезвоженного корма высокотемпературной сушки — травяной муки: повышается выход кормовых единиц, переваримого протеина, сахара и каротина с 1 га посевной площади. Несмотря на большую себестоимость 1 ц корм. ед. в травяной муке по сравнению с другими изученными видами кормов заготовка ее вполне рентабельна.

Заготовка сена способом полевой сушки малоэффективна, характеризуется низким выходом питательных веществ и каротина с единицы площади и сравнительно высокой себестоимостью.

Расчеты показывают, что искусственная сушка только 10% зеленой массы, используемой для приготовления сена, позволяет в масштабе страны получить дополнительно 8,7 млн. ц корм. ед., или 8,7 млн. ц молока, а в денежном выражении около 200 млн. рублей.

Таким образом, есть все основания отметить большой технический прогресс в области кормоприготовления, а следовательно, и в животноводстве с внедрением

Выход питательных веществ и каротина с 1 га посевной площади клеверо-тимофеечной смеси (урожай зеленой массы 160 ц/га)

Показатели	Зеленая масса	Сено полевой сушки, заготовленное с применением комплекса машин (хранение в скирдах)	Заготовка в башнях		Травяная мука высокотемпературной сушки (хранение на складе в мешках)
			силос (влажность 75%)	сенаж (влажность 50,3 %)	
<i>Сбор с 1 га (ц)</i>					
Сухого вещества:					
при закладке кормов	47	43,1	47	45	46,5
при использовании готового корма	—	37,3	39,8	40,6	43,4
Кормовых единиц	40	23	27,4	28,8	34,7
Кормовых единиц (%) к зеленой массе	100	57,5	68,5	73	87
Переваримого протеина	4,6	3,1	3,7	3,6	4,0
Переваримого протеина (%) к зеленой массе	100	67	80	77	87
Сахара	3,2	0,9	Нет	2,27	3,2
Сахара (%) к зеленой массе	100	28	—	70	100
Каротина (кг)	0,59	0,10	0,25	0,35	0,52
Каротина (%) к зеленой массе	100	17	42	60	87
Себестоимость 1 корм. ед. (коп.)	3,0	7,4	5,9	6,1	8,6
Затрата при приготовлении 1 т корма (руб.)	29,6	58,6	46,8	44,0	31,8

в производство искусственной сушки растительных кормов.

По большинству указанных показателей резкой разницы между использованием зеленой массы клевера с тимофеевкой на сенаж и силос в нашем опыте не установлено. Однако, учитывая важнейшие показатели, в том числе и транспортабельность корма, предпочтение следует отдать сенажу.

Необходимо особо отметить, что в условиях крупных промышленных скотоводческих комплексов транспортабельность объемистого корма и возможность механизации и автоматизации его раздачи имеют первостепенное значение.

Результаты проведенного эксперимента показывают существенные преимущества приготовления сенажа и силоса с естественной влажностью по сравнению с заготовкой сена полевой сушки. При выборе способа заготовки сочного корма в условиях промышленных комплексов более целесообразно заготавливать сенаж и применять механизацию и автоматизацию при раздаче его животным. При этом следует иметь в виду, что кормовые достоинства сенажа, влажность которого около 50%, значительно выше, чем силоса натуральной влажности.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИЛОСОВАНИЯ КОРМОВ И ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА

Для получения кормов высокого качества в период их заготовки необходимо обеспечить: герметизацию (создание анаэробных условий), благоприятный химический состав зеленой массы, наличие молочнокислой микрофлоры. Вместе с тем содержание в зеленой массе, предназначенной для закладки сенажа и силоса, таких ценных веществ, как легкорастворимые углеводы, зависит от вида растений, погодных условий, фаз вегетации, удобрений и т. д.

Содержание сахара в сухом веществе различных растений неодинаково (% в среднем): в кукурузе — 28, в зеленой массе овса — 20, в луговой траве — 16, в зеленой ржи — 14, красном клевере — 9, люцерне — 5. Увеличение доз азотистых удобрений снижает содержание сахара в растениях, а солнечная нежаркая погода способствует его накоплению. Сбраживание сахара в сило-

суемой массе происходит до тех пор, пока рН не достигнет критической величины.

Степень силосуемости растений определяют по их буферности. Чем она больше, тем больше расходуется сахара для сбраживания. Буферность повышается с увеличением доз азотных удобрений и загрязненности корма. В ходе вегетации растений их буферность понижается.

Таким образом, отношение количества сахара к буферности характеризует силосуемость корма. В настоящее время установлена аналогия между соотношением этих величин, а также соотношением между количеством сахара и сырого протеина. Для высококачественного силосованного корма показатель отношения сахара к буферности должен быть больше 3, а сахара к протеину — больше 1 (табл. 6).

Таблица 6

Показатели силосуемости различных растений

Вид растений	Отношение (сахар: буферность)		Отношение (сахар: протеин)	
	среднее	колебания	среднее	колебания
Кукуруза	7,8	4—12	3,5	1,5—5,0
Зеленый овес	3,5	2—6	1,6	0,5—3,3
Луговая трава	2,6	0,6—6,0	0,9	0,3—2,5
Рожь	2,4	1,6—4	0,8	0,3—2,0
Клевер	1,3	0,5—2,3	0,6	0,2—0,9
Люцерна	0,6	0,3—1,2	0,2	0,1—0,4

Наряду с химическим составом на силосуемость растений влияет и микробиологическая среда. Одна из задач силосования заключается в создании более благоприятных условий для полезной микрофлоры. Например, исключение загрязнения, а также сокращение сроков подвяливания массы способствует снижению количества нежелательной микрофлоры.

Существует ряд мер повышения силосуемости растительной массы. В основном они сводятся к увеличению легкображиваемых углеводов, повышению количества молочных бактерий селективного (избирательного) действия. Повышение содержания сухого вещества в зеле-

ной массе приводит к комплексу положительных изменений в корме.

Известно, что интенсивность процессов брожения зависит прежде всего от влажности массы. Чем она больше, тем интенсивнее протекают они. Повышением содержания сухого вещества можно успешно регулировать эти процессы.

С повышением количества сухого вещества в значительной мере инактивируется деятельность молочнокислой микрофлоры, следовательно, снижается распад питательных веществ. Увеличение содержания сухого вещества способствует повышению рН.

Если в легкосилосующейся массе содержится сухого вещества 20%, то величина рН готового корма находится на уровне 4,2%; при 25% — 4,3; 30% — 4,4; 35% — 4,6; 40% — 4,8, а при 45% — 5,0.

Наконец, уровень сухого вещества оказывает селективное действие на микрофлору: развитие маслянокислой микрофлоры при высоком содержании сухого вещества значительно тормозится.

В таблице 7 представлены данные по минимально требуемому содержанию сухого вещества в зависимости от отношения (сахар:буферность) и (сахар:протеин) (по Вайсбаху).

Показатели таблицы 7 получены при благоприятных условиях силосования. Для таких трудносилосующихся растений, как клевер, указанный минимум сухого вещества составляет 30—40%, а люцерны — 35—45%.

Таблица 7

Показатели сахаро-протеинового отношения в силосуемой массе в зависимости от содержания сухого вещества

Отношение		Необходимый минимум содержания сухого вещества (%)
сахар: буферность	сахар: протеин	
0,6	0,3	50
0,8	0,4	45
1,0	0,5	40
1,2	0,6	35
1,4	0,7	32
1,6	0,8	28
1,8	0,9	25
2,0	1,0	22

Провяливание массы до содержания в ней выше 50% сухого вещества улучшает условия консервирования трудносилосуемых растений, но сопровождается большими потерями питательных веществ и ставит весь процесс провяливания в зависимость от погоды. Провяливать растения выше указанного уровня сухого вещества не следует.

На практике степень провяливания можно определить следующим образом:

на растении не видно следов провяливания — менее 20% сухого вещества;

лист подвялен, а стебель нет (зеленый цвет) — от 20 до 30% сухого вещества;

листья начинают ломаться, стебель провялился — 30—40% сухого вещества;

листья сухие, крошатся, стебель упругий (на разрыве виден сок) — 40—50% сухого вещества;

листья сильно крошатся, стебель начинает ломаться — 50% сухого вещества.

При плохих погодных условиях для провяливания трудносилосуемой массы необходимо шире использовать различные добавки, улучшающие силосуемость и снижающие потери питательных веществ на 5—7%. Для внесения добавок нужны специальные дозаторы, без которых эффективность использования добавок резко снижается из-за неравномерного смешивания.

Большое внимание должно быть уделено технике силосования. Хорошую защиту корма от неблагоприятного атмосферного влияния можно ожидать лишь в случае соблюдения поточности и сокращения сроков закладки массы, тщательного ее уплотнения и укрытия, герметичности хранилищ.

Плотность закладываемой провяленной массы на сенаж должна быть не менее 250—300 кг в 1 м³. В башнях, особенно негерметических, ежедневно необходимо закладывать массу слоем не менее 5 м. Таким образом, при закладке корма оптимальный размер хранилищ надо рассчитывать с учетом количества и производительности техники, а также урожая массы.

Опыт показывает, что при закладке сенажа в траншеях (слой массы 40 см) продолжительность трамбовки трактором должна составлять 1—2 мин в расчете на 1 т закладываемой массы. Для лучшего уплотнения массы и повышения транспортабельности корма его сле-

дует измельчать. Длина частиц не должна превышать 60—80 мм. Очень важно в кормоприготовлении четко различать источники потерь питательных веществ, которые складываются из следующих видов: полевых, при брожении, с поверхности, при выгрузке. Потери могут быть больше или меньше, в зависимости от количества техники, вида сооружений, погоды, соблюдения технологии и т. д.

Источники полевых потерь: дыхание, вымывание, механическая обработка. Установлено, что в процессе провяливания в поле ежедневно теряется 2% сухого вещества в связи с дыханием растений. При выпадении 10 мм осадков из растений теряется от 1 до 2% сухого вещества и активизируется деятельность нежелательной микрофлоры.

При ворошении может теряться до 2%, при подборе до 1,5 и при перевозке до 3,5% сухого вещества. В неблагоприятную погоду полевые потери увеличиваются в 2—3 раза.

Зависимость величины потерь от количества сухого вещества в исходной массе и условий брожения приведена в таблице 8.

Таблица 8

Потери питательных веществ в зависимости от содержания сухого вещества в силосуемой массе (%)

Сухое вещество (%)	Условия брожения		
	хорошие *	удовлетворительные**	неблагоприятные***
15	12	16	20
20	10	14	18
25	9	13	17
30	8	12	16
35	7	11	15
40	7	11	11
45	6	11	11
50	6	11	11
60	5	12	12

* Быстрое заполнение башни (более 5 м в день), хорошее уплотнение и укрытие пленкой, хорошее отношение (сахар:буферность).

** Долгое заполнение башни при хорошем уплотнении и укрытии, отношение (сахар:буферность) хорошее.

*** Долгое заполнение башни при хорошем уплотнении и укрытии, но отношение (сахар : буферность) неблагоприятное.

Существует четкая зависимость между величиной потерь сухого вещества с соком и количеством в массе сухого вещества:

Содержание сухого вещества (%)	Потери сухого вещества (%)
10	15
15	10
20	7
25	3
30	1

Величина потерь сухого вещества в траншеях с невысокими стенами при укрытии силосуемой массы пленкой составляет 8%, а при плохой изоляции — 25%, в траншеях с высокими стенками соответственно 3 и 15%, в негерметичных башнях 3 и 10%.

В ГДР, например, 95% силосных сооружений — траншеи, их размер: высота 3—3,6 м, ширина 10—15 м, длина 50—110 м. Подсчитано, что увеличение высоты стен до 4 м снижает строительные затраты на 15—20%; на столько же снижает затраты увеличение длины траншеи с 50 до 100 м. Вместе с тем надо учитывать, что в день следует закладывать слой корма не менее 50 см. Срок использования траншей 20 лет.

Для молочных промышленных комплексов ГДР закупает башни типа Н-0,9 в СССР. Высота их 25,6 м, диаметр 7,5 м, объем 920 м³, производительность механизмов на загрузке 8—12 т/ч, а на выгрузке — 3 т/ч.

В будущем намечено строить башни типа Н-25 (высота 22 м, объем 2490 м³, диаметр 12 м). В башне рекомендуется закладывать корм с содержанием не ниже 35% сухого вещества; иначе портится арматура башен. Перед закладкой в траншею половину массы надо измельчить короче 30 мм и около 5% — длиннее 5 см. Башню следует заполнять за 6—8 дней, это примерно по 80 т в день.

С внедрением новой технологии заготовки силоса и сенажа надо использовать высокопроизводительные машины Е-280 и Е-301. Использование их в ГДР при заготовке провяленной массы на силос (урожай 100 ц с 1 га) позволило сократить затраты труда с 13 до 10,6 чел.-ч/га.

Потери при выгрузке корма из башни возникают из-за окисления, вымывания, загрязнения. Чтобы их

снизить, нужно ежедневно снимать слой корма не менее 25 см. В этом случае потери равны 1%.

Общие потери сухого вещества при правильной технологии в зависимости от количества сухого вещества составляют (%): при 15% сухого вещества — 28—30; при 20 — 25; при 25 — 16—21; при 35 — 12—17; при 45 — 15—20; при 50 — 17—22; при 60 — 19—24.

Следовательно, лучшие результаты получают при закладке массы с содержанием сухого вещества от 30% (оптимальная влажность для силосования) и до 50% (оптимальная влажность для сенажирования корма).

ПРИГОТОВЛЕНИЕ СЕНАЖА В БАШНЯХ И ТРАНШЕЯХ

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве получает широкое применение силосование провяленных трав, характеризующееся меньшими потерями питательных веществ.

Растения, провяленные до влажности 50% и заложенные в герметические хранилища, хорошо сохраняются. Этот вид корма получил название сенаж.

Применение сенажа дает возможность осуществить принципиально новую технологию кормления крупного рогатого скота с меньшими затратами труда. Вес сенажного рациона в 2 раза меньше, чем силосно-корнеплодного; сенажный рацион — мелкоизмельченная, сыпучая масса, раздачу которой животным легко механизировать,

Сенаж не промерзает в металлических и кирпичных башнях и траншеях при длительных и сильных морозах. Это позволяет сохранять его в рационах животных и суровой зимой в условиях, когда силос подвергается глубокому промерзанию. Производство сенажа может найти применение во всех зонах нашей страны. Однако в наибольших масштабах заготовка сенажа должна осуществляться в центральных, северных и западных областях европейской части нашей страны вследствие наличия в них значительных площадей, занимаемых под травами, а также больших потерь, происходящих при сеноуборке.

Потери питательных веществ при заготовке и хранении: силоса 25—30%, сена, заготовленного в полевых условиях, 30—40%, сенажа 8—12%.

В среднем в 1 кг сенажа из клевера содержится 0,4 корм. ед., 55 г переваримого протеина, 40 мг каротина. Исследования показывают, что производство сенажа вследствие применения более совершенных методов заготовки и хранения по сравнению с сеноуборкой обеспечивает дополнительный выход 1000—1500, а по сравнению с силосованием 300—400 корм. ед. с 1 га. Себестоимость заготовки и хранения сенажа по сравнению с сеном и силосом обычно бывает ниже.

Производство сенажа — самый рациональный способ использования трав при их заготовке для кормления сельскохозяйственных животных. В рационах коров с суточной молочной продуктивностью 13—14 кг сенажом можно заменить сено, силос и частично корнеплоды без снижения продуктивности животных и качества получаемой продукции.

Молодняк крупного рогатого скота в возрасте 9—11 месяцев на сенажных рационах (10 кг сенажа из клевера и 1,1 кг концентратов в сутки) давал среднесуточные привесы 850—880 г.

При замене корнеплодов, силоса и сена сенажом стоимость кормов, затраченных на 1 ц молока, снижается на 28%.

Для получения сенажа пригодны любые травы, которые можно убирать после провяливания с одновременным их измельчением. Высококачественный сенаж получают из бобовых трав, скошенных в фазе бутонизации, а из злаковых — в начале колошения.

Технология заготовки сенажа и силоса из провяленных трав должна удовлетворять следующим основным требованиям:

провяливание скошенной травы следует проводить в возможно короткие сроки;

для ускорения провяливания сразу же после скашивания травы целесообразно расплющивать; этот прием в 2—3 раза сокращает сроки провяливания растений;

внимание специалистов все более привлекает такой способ снижения влажности сенажируемой массы, как предварительный (перед закладкой) отжим из нее сока, который затем можно использовать для приготовления белково-витаминных концентратов. Для отжима массы используют специальные механические прессы: в этом случае отпадает необходимость предварительного ее провяливания, которое нарушает поточность закладки

массы, проведение работы ставит в зависимость от погодных условий и значительно увеличивает потери ценных питательных веществ и витаминов;

провяленные растения или растения с предварительно отжатым соком при заготовке сенажа должны быть измельчены на частицы длиной не более 3—5 см для более плотной укладки массы в хранилища и уменьшения разогрева корма. Это также упрощает выгрузку и раздачу его животным, улучшает использование транспортных средств при перевозке корма;

необходимо заполнять хранилище растительной массой в течение 3—4 дней с целью предотвращения разогрева корма во время закладки;

сенаж надо надежно защищать от доступа воздуха как во время хранения, так и при выемке его для скармливания. Для этой цели нужны капитальные хранилища, обеспечивающие надежную герметичность. Из хранилищ ежедневно надо выгружать со всей открытой поверхности слой корма толщиной не менее 30 см, и по возможности не допускать утечки углекислого газа. При невыполнении указанного требования корм даже зимой может сильно разогреваться.

Технология приготовления сенажа состоит из следующих операций: скашивание травы, плющение, сгребание провяленной травы в валки, подбор из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства, перевозка измельченной массы к хранилищам, подача ее в хранилища при равномерном распределении по поверхности и трамбовании массы в траншеях.

Для заготовки сенажа при перевозке зеленой массы на расстояние до 5 км наиболее рационален следующий комплекс машин: однобрусная косилка КС-2,1 с плющилкой ПТА-2 и боковые грабли ГВК-6 или ГБУ-6, два подборщика-измельчителя (КУФ-1,8, ППР-1,6, КИК-1,4, СК-1,8), 4—5 саморазгружающихся прицепов ПТУ-10К, 1—2 трактора МТЗ для перевозки корма, пневматические транспортеры ТП-30 или ТПП-30 с электроприводом или с приводом от вала отбора мощности трактора; трактор любого типа с валом отбора мощности для разгрузки прицепов. Если вместо провяливания применяется отжим сока, то в комплекс машин включают пресс с измельчением. С указанным комплексом машин работают 5—6 тракторов.



Рис. 1. Подбор из валков провяленных трав с одновременным их измельчением.

С использованием такого комплекса машин 5—6 механизаторов без затрат ручного труда закладывают за день до 60 т сенажа в башни и убирают травы с площади 6—10 га. При этом затраты труда на заготовку 1 т сенажа составляют 1,4 чел.-ч.

Лучшим типом хранилищ для сенажа являются башни. У них большая высота и небольшая открытая поверхность корма.

Для заготовки сенажа разработаны проекты следующих герметических башен: герметическая деревянная башня с прокладкой из полиэтиленовой пленки диаметром 7 м и высотой 16 м; герметическая сборная железобетонная башня с верхней выгрузкой диаметром 6 м и высотой 16; герметическая кирпичная башня диаметром 8 м и высотой 18 м, объем 800 м³.

Опыты, проведенные ВИЖ, показали, что сенаж можно хранить и в обычных кирпичных и каменных силосных башнях. Изнутри башни должны быть обязательно цементированы для предотвращения доступа воздуха.

По окончании закладки сенажа в башню сверху необходимо положить слой мелкоизмельченной непровяленной травы толщиной 80—100 см.

В башнях с верхней выгрузкой зеленую массу укрывают полимерной пленкой в виде сплошного полотнища.

При укрытии пленкой из рулонов ее необходимо накладывать внахлестку с перекрытием не менее 20 см. Края пленки тщательно заправляют между стенкой и силосуемой массой на глубину не менее 15 см.

Наряду с башенным применяют и траншейный способ хранения сенажа.

Для этой цели необходимо использовать облицованные траншеи, их оптимальный размер: длина 25 м, ширина 6 м, высота 2,5 м. В 1 м³ траншеи содержится 400—500 кг сенажа, в такую траншею вмещается 150—190 т корма. Этот объем обеспечивает возможность быстрой закладки корма и его выемки. Закладка массы в траншею должна продолжаться не более 3—4 дней.

При наличии в хозяйстве условий для более ускоренных темпов закладки сенажной массы размер траншей можно соответственно увеличить.

В траншеи массу закладывают, как правило, измельченной. И лишь в исключительных случаях (при отсутствии подборщиков-измельчителей) можно допустить закладку неизмельченной массы.

При закладке сенажа в траншеи специальных машин для подачи массы не требуется. Подвезенную массу сбрасывают в траншеи непосредственно из автомашин или тракторных тележек; для этого они заезжают в траншеи или разгружаются с ее продольной стороны. Несамосвальные тележки и автомашины разгружают с помощью разгрузочного бруса и троса.

Загрузку траншеи начинают с ее середины или ближе к торцу. Во всех случаях закладываемую массу необходимо тщательно уплотнять колесными или гусеничными тракторами. При закладке неизмельченной массы для трамбовки применяют трактор С-100.

Закладку траншеи можно закончить, когда уплотненная сенажная масса поднимется над поверхностью траншеи на 1 м.

Поверх проявленной массы целесообразно заложить слой (20—30 см) свежескошенной мелкоизмельченной массы.

Сенаж хорошо сохраняется только при полной герметизации траншей.

Хорошо утрамбованную, выровненную массу сенажа сверху укрывают полотнищами из полиэтиленовой или хлорвиниловой пленки, края которой тщательно заправ-



Рис. 2. Траншейный способ закладки сенажа из провяленных трав в молочном комплексе «Щапово» (Московская область).

ляют между стенкой траншеи и массой на глубину не менее 50 см. На укрытие в траншее 1 т сенажа требуется около 1 м² пленки. На пленку накладывают солому или землю слоем в 15—20 см. При выемке сенажа из траншей укрытие отворачивают постепенно с одной из торцовых сторон. Выбирать корм нужно вертикальными слоями по всей ширине и высоте траншей толщиной не менее 0,5 м в сутки и скармливать в этот же день. Чтобы уменьшить доступ воздуха в корм, открытую его поверхность необходимо вновь укрыть синтетической пленкой.

Нельзя допускать самосогревания корма в период выемки, оно ухудшает качество сенажа.

Процесс сенажирования в основном заканчивается к 20—30-му дню после укрытия хранилища. Количество сенажа учитывают в зависимости от вида заложенной массы в весовом выражении, в кормовых единицах и в переваримом протеине. Количество заготовленного сенажа определяют путем умножения объема готового сенажа на его вес в 1 м³ и выражают в центнерах.

Количество кормовых единиц и переваримого протеина в готовом сенаже определяют путем умножения его веса на питательность в 100 кг корма и также выражают в центнерах (табл. 9).

Примерный вес 1 м³ сенажа в зависимости от влажности и типа хранилища (данные ВИЖ и МИИСП)

Вид сенажа	Вес 1 м ³ сенажа (кг)		
	в башнях	в траншеях	
		трамбовка тракторами ДТ-54, Т-75	трамбовка трактором С-100
Клевер с тимофеевкой (влажность около 50%)	350—400	450—500	550
Клевер с тимофеевкой (влажность около 60%)	450	550	600
Клевер с тимофеевкой (влажность около 60%, механическое уплотнение)	550	—	—
Вика+овес (влажность около 50%)	350	450	500
Вика+овес (влажность около 60%)	400	500	550

Учет расхода сенажа ведут на основании данных взвешивания ежедневно отпускаемого количества.

При оценке качества сенажа следует обращать внимание на такие показатели, как цвет, запах, вкус, структура.

Цвет. Доброкачественный сенаж в зависимости от закладываемого сырья может иметь цвет коричневатый, светло-коричневый и желтовато-зеленый. При порче корма цвет изменяется. В этом случае преобладают темные тона: бурый, темно-коричневый, серый, черный.

Запах. Хороший сенаж имеет запах фруктов. При порче появляется запах уксуса, прогорклого масла, навоза.

Вкус. У доброкачественного сенажа слабокислый или сладковатый приятный вкус. У испорченного сенажа вкус неприятный, горьковатый.

Структура. В доброкачественном сенаже полностью сохраняется структура растений. В испорченном корме структура растений нарушена. Сенаж приобретает мажущую консистенцию, оставляя при растирании на руках грязные пятна.

По органолептическим показателям можно оценивать сенаж в баллах:

<i>Вкус</i>	<i>Балл</i>	<i>Структура</i>	<i>Балл</i>
Навозный	0	Разрушена полностью	0
Неприятный	0—1	Разрушена частично	1
Аммиачный	1	Сохранена	2
Кислый, овощной, фруктовый	2	Общая оценка	
Слегка кислый	3	<i>Качество корма Сумма баллов</i>	
<i>Цвет</i>		Отличный	10
Черный	0	Хороший	8—9
Бурый	1	Удовлетворительный	6—7
Зеленовато-желтый	2	Плохой	4—5
Желтовато-зеленый	3	Практически испорчен	0—3

Для определения общей питательности сенажа можно пользоваться следующей формулой:

$$П = \frac{СВ \times К}{100},$$

где *П* — питательность 1 кг корма (корм. ед.);
СВ — процент сухого вещества;
К — коэффициент поправки (питательность 1 кг сухого вещества в корм. ед.) (см. табл. 10).

Таблица 10

Коэффициенты поправки для сенажа

Вид сенажа	Коэффициент поправки (<i>К</i>)
Смесь многолетних трав (ранняя фаза вегетации)	0,75
Смесь многолетних трав (поздняя фаза вегетации)	0,70
Клевер в фазе бутонизации (начало цветения)	0,80
Клевер (фаза полного цветения)	0,75
Вика+овес (ранняя фаза вегетации)	0,80
Вика+овес (поздняя фаза вегетации)	0,70

Пример расчета. В 1 кг клеверного сенажа (в фазе бутонизации) при 50% сухого вещества и при коэффициенте поправки $K = 0,8$ питательность

$$П = \frac{50 \times 0,8}{100} = 0,40 \text{ корм. ед.}$$

ЗАГОТОВКА СИЛОСА

Основным условием успешного силосования также является быстрая и тщательная изоляция зеленой массы от воздуха. Следует еще раз указать, что успех силосования массы в значительной мере определяется содержанием в ней сахара, влажностью и т. п. Если влажность растительной массы ниже 70%, корм хорошо сохраняется независимо от содержания в ней сахара, и потери питательных веществ не превышают 10%. При влажности массы 70% и выше в ней должно быть столько сахара, чтобы обеспечить подкисление массы до рН 4,2, иначе ее надо силосовать с химическими препаратами.

Когда в силосуемых растениях влажность 80% и более, из массы выделяется много сока, в результате все микробиологические процессы протекают бурно. Это приводит к повышенным потерям питательных веществ, получению переокисленного силоса (если в сырье много сахара) или силоса с неприятным запахом продуктов разложения белка (если в сырье недостаточно сахара).

Степень измельчения силосуемых растений также определяется влажностью. При влажности 65% и ниже величина резки должна быть 2—3 см, если влажность 70—75% — 4—5 см, 80% — 8—10 см. Соблюдение оптимальной длины резки уменьшает биохимические потери питательных веществ. Кроме того, снижаются потери питательных веществ с выделяющимся соком. Мелкотравянистую растительность с высокой влажностью лучше силосовать в неизмельченном виде.

Сырьем для силосования могут быть специально высеваемые культуры: кукуруза, подсолнечник, сорго, суданская трава, земляная груша, зернобобовые (горох, вика, кормовой люпин) и их смеси со злаковыми культурами. Силосуют также многолетние сеяные и естественные травы и их отавы, корнеклубнеплоды и бахчевые, отходы овощеводства. Вместе с тем нужно отме-

тить, что во всех районах страны основным силосным сырьем должны стать кукуруза, подсолнечник, отходы овощеводства. Однолетние, многолетние бобовые и злаковые травы следует использовать прежде всего для приготовления сенажа и травяной муки высокотемпературной сушки.

В настоящее время разработаны оптимальные сроки уборки силосных культур по зонам страны.

Кукурузу рекомендуется убирать на силос в фазе молочно-восковой и восковой спелости: подсолнечник — в фазе начала цветения растений, суданскую траву — в фазе выбрасывания метелок; сорго — в фазе восковой спелости; вико- и горохо-овсяные смеси — в фазе спелости бобов в 1—2-м нижних ярусах; люпин — в фазе блестящих бобов; сою — в фазе побурения нижних бобов; озимую рожь — в начале колошения; земляную грушу — до начала постоянных заморозков; кормовые бобы — в фазе полного налива бобов 4—5-го нижних ярусов; многолетние злаковые травы — в начале колошения; бобовые — в начале бутонизации; зеленую ботву картофеля: на юге — за 10—12 дней, на севере и в зоне достаточного увлажнения — за 20—25 дней до уборки клубней.

Из существующих типов хранилищ лучшую герметичность имеют силосные башни диаметром 7—9 м, высотой 22 м и емкостью 900—1600 м³. Они рассчитаны главным образом на закладку сенажа, но их можно использовать и для силосуемой массы с влажностью 65—70%. Однако силос в хозяйствах в основном закладывают в траншеи. Строить их необходимо по типовым проектам, которыми предусмотрены ширина траншей 6—18 м, высота стен 2,4—3,5 м. При высоте стен траншеи 3,5 м значительно сокращается отношение открытой поверхности корма к его весу. Траншеи шириной менее 9 м неудобны в эксплуатации, а в более широких траншеях медленно обновляется срез силоса при выемке, это приводит к потере части питательных веществ и витаминов, а иногда и порче корма от плесневения.

До начала загрузки дно траншеи выстилают слоем соломы толщиной 30—40 см. При закладке силосную массу постоянно уплотняют тракторами.

В башнях высотой 16—22 м не требуется механического уплотнения мелкой измельченной массы, которая хорошо самоуплотняется путем осадки.

Скорость заполнения силосохранилищ (так же как и при заготовке сенажа) влияет на сохранность питательных веществ и качество силоса. Для устранения поступления воздуха к ранее уложенным порциям массы толщина ежедневно укладываемого слоя в уплотненном виде должна быть не менее 80 см в траншеях и 2—3 м в башнях. Траншеи, высота стен которых 2,5 м, рекомендуется загружать не более трех дней, а при высоте стен 3,5 м — 5 дней. В течение 3—5 дней должна быть загружена и башня.

Сразу после заполнения силосохранилища корм надо тщательно изолировать от доступа воздуха. Для этого лучше использовать пластмассовые пленки. Пленку тщательно заделывают у стен. В траншеях ее необходимо прижать по всей поверхности небольшим слоем земли (5—8 см), опилками или сухим торфом (20—25 см). В башнях достаточно прижать пленку в нескольких местах свежескошенной растительной массой. Если пленки нет, для укрытия силоса используют грунт, лучше глинистый. Его укладывают на хорошо уплотненную массу слоем 15—20 см. Чтобы верхний слой силоса не промерзал, его укрывают слоем соломы в 50—60 см.

При силосовании кукурузы и сорго в фазе восковой спелости достигается наибольший выход кормовых единиц с 1 га. Питательность 1 кг силоса кукурузы составляет 0,25—0,28 корм. ед., а сорго — 0,23—0,24 корм. ед.

Кукуруза и сорго в фазе восковой спелости имеют влажность 65—70%, что требует измельчения растений до 2—3 см и тщательной утрамбовки. Готовый силос отличается умеренно кислым вкусом, имеет приятный фруктовый запах и хорошо поедается скотом.

Влажность кукурузы в фазе молочно-восковой спелости около 70—75%. Из нее также получается питательный и вкусный силос, содержащий в 1 кг 0,20—0,22 корм. ед. Длина резки кукурузы 4—5 см. Силосовать корм надо до наступления заморозков.

К началу цветения в подсолнечнике содержится много сырой клетчатки, поэтому его не рекомендуется силосовать с соломой. Клетчатка подсолнечника близка по переваримости к соломе озимых культур. Подсолнечник с повышенной влажностью для силосования надо измельчать на более крупные частицы, а при низ-

кой — на мелкие. Листостебельная масса земляной груши силосуются так же, как и подсолнечник.

Силосовать кукурузу, не достигшую молочно-восковой спелости, когда ее влажность 80% и выше, надо с добавлением 8—10% соломенной сечки. Компоненты должны быть хорошо перемешаны. Не следует добавлять солому в верхний (70—80 см) слой массы и близко к стенкам траншей. Если добавлением соломы снизить влажность массы до 75% не удастся, то для сокращения потерь при силосовании рекомендуется применять химические препараты.

В ВИЖ установлено (М. В. Петрова), что эффективным способом снижения влажности зеленой массы указанных культур является совместный посев их с зернофуражными культурами — дополнителями (овес, ячмень). Например, при высеве на 1 га 25 кг подсолнечника и 50—70 кг овса влажность выращенной на силос смеси (подсолнечник в фазе массового цветения, овес в молочно-восковой спелости) составляет примерно 70%. Убирают массу силосным комбайном СК-1,8 и др. По сравнению с чистым посевом подсолнечника влажность смеси снижается на 15%, а выход сухого вещества повышается с 57 до 106 ц/га. Питательность 1 кг корма при этом увеличивается с 0,16 до 0,24 корм. ед. Кроме того, затраты в расчете на 1 ц корм. ед. смеси снижаются более чем на 30%. При заготовке силоса из смеси снижаются потери сухого вещества, повышается качество корма.

Аналогичные результаты получены в условиях черноземной зоны (Пензенская область) Р. П. Федоровой на посевах кукурузы и подсолнечника с овсом, а также Л. Н. Улявичюс в условиях Литовской ССР на посевах люпина с овсом.

Скармливание овсяно-подсолнечникового силоса в количестве 50% от общей питательности рациона обеспечивало среднесуточные привесы бычков по 1100 г (в контроле 1040 г). Следует шире использовать совместные посевы различных бобовых и бобово-злаковых смесей с целью повышения урожайности и питательной ценности зеленой массы, а также улучшения ее технологических свойств.

В колхозе имени Калинина Нарпайского района Самаркандской области, расположенном на сероземных почвах с низким содержанием подвижных форм азота и

фосфора, производят совмещенные посевы люцерны с кукурузой, которые повышают урожай кормовой массы с 1 га в 2,5—3 раза (Б. Клычев и др.). Посевы проводят с 15 по 25 марта: вначале сеют люцерну поперек направления поливных борозд зернотравяной сеялкой (норма высева 16—18 кг/га, междурядья 15 см), в тот же день сеют кукурузу вдоль поливных борозд (норма высева 30—35 кг, междурядья 60 см). В конце апреля — начале мая кукурузу прореживают, оставляя 3,5—4 растения на 1 пог. м (50—55 тыс. растений на 1 га). Перед первым поливом растения подкармливают азотом (75—100 кг/га), который вносят культиватором с ножевидными рабочими органами. За вегетацию кукурузу поливают 5—6 раз.

Урожай убирают в конце июля — начале августа. Участок поливают сначала сразу после уборки, а затем еще 1—2 раза. В результате получают дополнительно один укос люцерны — 35 ц/га. В среднем за три года урожай зеленой массы кукурузы с люцерной составил 410 ц/га. Люцернового сена с этих участков собирали по 141—167 ц/га.

Фуражное зерно кукурузы, используемое для силосования в фазе восковой спелости, хорошо вымолачивается из початков.

Сырое зерно, убранное переоборудованным зерновым комбайном, загружают в герметические башни без уплотнения, а в траншеи (ямы) — с уплотнением, особенно тщательным у стен и по углам. Когда яма заполнена зерном, ее немедленно укрывают синтетической пленкой, а затем насыпают слой земли и уплотняют. Зерно, убранное в восковой спелости с влажностью менее 30%, сохраняется почти без подкисления и имеет легкий фруктово-винный запах. Силосованное зерно хорошо поедают животные. Из хранилища зерно надо выбирать ровными слоями, ежедневно обновляя всю поверхность, и не допускать разрыхления нижних слоев зерна.

В силосных сооружениях можно также хорошо сохранять сырое фуражное зерно овса, ячменя, сорго, кормовых бобов и другое.

Эффективно также силосование початков кукурузы. Их силосуют в фазе восковой спелости, в хорошо измельченном виде. Техника закладки початков такая же, как и при силосовании зерна.

При выращивании кукурузы на зерно в поле остаются и зачастую пропадают стебли и листья, теряется 20—40% питательных веществ. В период уборки этой культуры в стадии восковой спелости зерна в стеблях и листьях содержится $\frac{1}{3}$ корм. ед. ($\frac{2}{3}$ в початках), в зерне при этом около 60% общего количества питательных веществ.

В США, кроме силоса из целых растений кукурузы, закладывают еще силос из стеблей, листьев, обмолоченных початков, включая оставшееся в них необмолоченное зерно, и силос только из стержней, оберток початков и оставшегося в початках невымолоченного зерна. Такой силос используют в рационах откормочного крупного рогатого скота.

Заготовка и использование подобных силосованных кормов имеют большое значение для условий и Восточной Европы. Масса из стеблей, листьев и стержней характеризуется благоприятным (для процессов силосования и кормления силосом животных) уровнем сухого вещества — 50—65%. В то же время 1 т сухого вещества такого силоса на 30% дешевле 1 т сухого вещества сена среднего качества.

Для повышения в силосе содержания сырого протеина, а также улучшения ферментации корма в период закладки к массе добавляют мелассу, мочевину, соевый шрот и т. п. Мелкое измельчение при этом стержней и оберток початков повышает затем на 30% поедаемость силоса.

В результате опытов, проведенных в США по скармливанию кукурузных силосов телкам, установлено, что по переваримости сухого вещества и привесам животных силос из зеленых растений кукурузы (влажность 64%) превосходит силос из стержней и оберток початков и силос из стеблей, листьев и стержней (переваримость соответственно 65, 60 и 55,4%, привесы — 570 г, 330 и 50 г). Учитывая это, силос из зеленых растений кукурузы следует использовать в рационе в качестве поддерживающего и дополнительного объемистого корма.

При заготовке названных кормов используют косилки-измельчители в сочетании с прицепами для измельченной массы и зерновые комбайны. Кроме того, в случае приготовления тюков из кукурузных стеблей и листьев используют пресс-подборщики высокого давления. Тюки влажностью 51—54% укладывают в штабеля

и тщательно укрывают синтетической пленкой. О целесообразности приготовления для жвачных животных силоса из кукурузной «соломы», например, в прессованном виде можно судить по таким данным: процент сухого вещества в силосе из кукурузных стеблей и луговом сене первого укоса составлял 36,6 и 87, крахмальных эквивалентов содержалось соответственно 380 и 386 кг сухого вещества, отношение переваримого протеина к крахмальным эквивалентам соответственно было 1:8,3 и 1:6.

Отечественный опыт показал, что при уборке кукурузы на зерно, когда нижние листья растений и стебли имеют влажность 65—70%, их силосуют в чистом виде. При снижении влажности стеблей до 40—50% силосовать их нужно в смеси (1:1) с сочными или водянистыми кормами: тыквой, кабачками, кормовыми арбузами, свекловичным жомом, ботвой сахарной свеклы, отходами овощеводства. Стебли следует мелко измельчать и сильно уплотнять. Кукурузные стебли с влажностью 40—50% и ниже можно сохранять в анаэробных условиях, не добавляя сочных кормов, в хорошо оборудованных траншеях с укрытием синтетической пленкой.

Однолетние бобовые культуры (горох, люпин, соя, кормовые бобы, а также горохо- и вико-овсяные смеси) при уборке в оптимальные сроки имеют влажность в пределах 70% и, как отмечалось выше, их целесообразнее использовать на травяную муку или сенаж. При использовании на силос их можно заготавливать без добавок.

Многолетние сеяные и естественные травы также необходимо в первую очередь использовать на сенаж и травяную муку. Если же эти культуры используют на силос, то для получения доброкачественного корма из свежескошенных многолетних бобовых, а также злаковых трав (в ранние фазы вегетации) необходимо добавлять химические препараты или мелассу, крахмалистые и мучнистые корма, силосовать в смеси с кукурузой и другими сахаристыми кормами.

При силосовании злаковых трав и клевера целесообразно применять закваски из чистых культур молочнокислых бактерий. В этом случае достигается более полное использование ограниченного запаса сахара в силосуемой массе и корм лучше заквашивается.

Силосовать картофель можно как в вареном (для свиней), так и в сыром виде в облицованных ямах или траншеях. Сырой картофель после мытья измельчают на корнерезке, загружают в траншею или яму и тщательно уплотняют. При этом выделяется большое количество сока и образуется много пены. Для сохранения сока на дно силосного сооружения укладывают слой (40—50 см) соломенной резки или мякины, а, чтобы пена не переливалась через край, картофель надо загружать на 50—60 см ниже уровня сооружения. Через 2—3 дня, когда пена осядет, добавляют еще измельченный картофель, а затем укрывают.

При силосовании вареного картофеля предварительно промытые клубни запаривают, затем разминают. Горячий картофель закладывают в яму или траншею, разравнивают и тщательно уплотняют. К силосуемому картофелю желательно добавлять 10—15% измельченной зеленой массы бобовых культур или моркови для обогащения белком или витаминами. После заполнения хранилища силос из картофеля тщательно укрывают.

В период массовой уборки овощей и кормовых корнеплодов накапливается много отходов, которые невозможно полностью скормить скоту в свежем виде. Значительное количество капустного листа, ботвы столовых и кормовых корнеплодов, а также сахарной свеклы и картофеля можно сохранить на зиму, если это сырье засилосовать. Капустный лист и ботва корнеплодов отличаются высокой влажностью. Поэтому при силосовании к ним целесообразно добавлять 8—10% соломенной резки или мякины. Ботву корнеплодов можно силосовать и без добавки гуменных кормов, важно лишь устранить загрязнение массы землей. Это достигается отдельной уборкой ботвы и корней.

Силосование свекольной ботвы — важный резерв укрепления кормовой базы. При урожайности в среднем около 150 ц/га в ботве содержится (% сухого вещества): сахара 11,9, каротина 132 мг, протеина 11,7, жира 2,4, клетчатки 10,5, кальция 1,3, фосфора 0,3, БЭВ 52,2. В 1 кг сухого вещества содержится 0,7 корм. ед.

В Тернопольской области ежегодно убирают по 150 ц свекольной ботвы с каждого гектара при отдельной уборке 100 тыс. га посевов сахарной свеклы и заготавливают около 1,5 млн. т силоса.

Химическое консервирование. Для консервирования зеленых кормов наибольший практический интерес представляют муравьиная и бензойная кислоты, пиросульфит натрия, нитрат натрия и бисульфат натрия.

Муравьиную кислоту при силосовании трудносило-сующихся растений на 1 т массы вносят 2,5—3 кг и при силосовании несилосующихся растений—4—5 кг. Ее применение дает хороший эффект и при силосовании зеленых кормов с повышенным содержанием сахара (2—2,5 кг на 1 т массы). Перед внесением кислоту необходимо разбавить водой в соотношении 1 : 3,5—4 для устранения запаха.

Бензойная кислота эффективна в количестве 3 кг на 1 т трав и 1,5—2 кг на 1 т кукурузы.

Пиросульфит натрия рекомендуется вносить при силосовании трав из расчета 4—5 кг на 1 т массы.

Нитрат натрия вносят 1 кг на 1 т массы. Рекомендуется использовать при силосовании трав и сырья, богатого сахаром.

Бисульфат натрия используют только при силосовании трав.

При работе с указанными препаратами необходимо строго соблюдать инструкцию по технике безопасности.

Корма, законсервированные химическими препаратами, кроме бисульфата натрия, можно скармливать в любом количестве спустя 1½—2 месяца после закладки. Силос с добавлением бисульфата натрия следует давать коровам не более 20 кг в сутки и молодняку крупного рогатого скота 8—10 кг.

Обогащение силоса азотом и минеральными веществами. При силосовании сырья, богатого сахаром, и с влажностью до 70% можно внести мочевины, двууглекислый аммоний и аммиачную воду.

При силосовании кукурузы и сорго в фазе восковой спелости эти препараты применять нельзя: они портят корм. Аммиачные добавки оказывают положительное влияние на процесс силосования сахаристого сырья с влажностью 75% и выше. Доза внесения синтетических азотистых добавок не должна превышать 2,5 кг азота на 1 т силосуемой массы.

Для обогащения силоса фосфором и серой рекомендуется добавлять одно- и двузамещенный фосфор-

нокислый аммоний и натрий, сернокислый натрий и аммоний.

Перед внесением химических добавок в силосуемую массу с влажностью не выше 75% их обязательно надо растворить в воде (1:2—3). Только в этом случае они хорошо распределяются в массе. Приготовленными растворами опрыскивают массу в момент разгрузки и разравнивания в хранилище. Если влажность сырья более 75%, то порошкообразные химикаты можно вносить в сухом виде равномерно, посыпая массу при разгрузке и разравнивании.

При силосовании кукурузы и других культур, влажность которых более 80%, вносить химические добавки нецелесообразно, так как значительное их количество удаляется с соком.

Силос с добавкой мочевины нужно скармливать в холодное время года. При плюсовой температуре он быстро портится.

Комплексная механизация силосования. В период организации работ по силосованию важно предусмотреть, чтобы скошенную и измельченную массу без задержки доставляли к месту силосования и быстро укладывали в хранилище, иными словами, обеспечить поточное проведение всех работ на закладке силоса. Это неременное условие не только повышения производительности труда, но и получения силоса высокого качества.

В настоящее время хозяйства располагают необходимым набором машин для организации поточной закладки силоса. Выпускаемый отечественной промышленностью силосоуборочный комбайн КС-2,6 успешно справляется с уборкой высокостебельных растений. На уборке трав хорошо работает силосоуборочный комбайн КС-1,8 «Вихрь». В комплект этой машины входит сменный подборщик. Комбайн, оборудованный подборщиком, пригоден для уборки провяленных трав. На подборке провяленных трав можно использовать и силосоуборочный комбайн КС-2,6 с подборщиком от зернового комбайна. К этому комбайну выпускается специальное приспособление для навески подборщика. Комбайн измельчает растения крупно, и их можно использовать для закладки провяленного силоса только в траншеи.

Для подбора и измельчения провяленных трав мож-

но также использовать полунавесную косилку, измельчитель КИК-1,4 с подборщиком.

Поставляемые из ГДР универсальные подборщики-измельчители Е-280 со сменными рабочими органами пригодны для прямой уборки кормовых культур на силос и для подборки провяленных трав. В настоящее время выпускается подборщик-измельчитель КУФ-1,8, пригодный для заготовки кормов прямым комбайнированием.

Имеющиеся в хозяйствах косилки-измельчители КИР-1,5 для уборки растений на силос малоприспособлены. На незадернелых почвах они сильно загрязняют массу землей, особенно в сухую погоду, а при уборке молодых многолетних трав превращают их в мезгообразную массу, увеличивая потери питательных веществ. Эту машину необходимо иметь как резервную для уборки полегших многолетних и однолетних трав.

В период уборки растений на силос высота их скашивания должна быть не более 10—12 см для высокостебельных культур и 5—6 см — для травянистых растений. Увеличение высоты стерни лишь на 1 см при урожае кукурузы 300 ц/га приводит к потере 3 ц зеленой массы.

При скашивании растений с влажностью, не превышающей 70%, и провяленных трав необходимо обеспечить измельчение растений до 20—30 мм.

Когда на силос убирают растения, влажность которых 80% и выше, их надо измельчать на частицы длиной 50—80 мм. Увеличить длину резки при скашивании высоковлажных растений силосоуборочными комбайнами можно путем снятия ножей измельчающего барабана, а также увеличением скорости подачи массы в измельчающий барабан («Вихрь», Е-280).

Для обеспечения высокой производительности автомашин и тракторных тележек их борта необходимо нарастить. Несамосвальные автомашины и тележки должны быть оборудованы простейшими приспособлениями для механической разгрузки. В этих условиях на каждый силосоуборочный комбайн надо выделить 3—5 автомашин, в зависимости от расстояния. Целесообразно организовать групповую работу силосоуборочных комбайнов. В результате упрощается организация труда, производительность комбайнов и транспортных средств возрастает на 15% и более.

Для разгрузки несамосвальных транспортных средств с разравниванием и уплотнением силосной массы в траншеях на каждые 150—200 т массы ежедневно выделяют один гусеничный трактор.

Желательно сгруженную в начале траншеи массу перемещать и укладывать в нужное место бульдозером. Этим устраняется загрязнение массы землей и ускоряется оборачиваемость автомашин и тракторных тележек примерно на 35—40%.

Когда массу силосуют в смеси с соломой, для организации измельчения и подвозки соломенной сечки выделяют фуражир.

Силосную массу в башни подает выпускаемый промышленностью пневматический транспортер ПТП-30. Он не имеет приспособления для приемки зеленой массы непосредственно с автомашин или транспортных тележек. Чтобы избежать ручной подачи, рекомендуется подвозить массу на асфальтированные (бетонированные) площадки вокруг башен, а затем подавать ее грейферным погрузчиком через ПТУ-10К на пневмотранспортер.

Для приема массы с транспортных средств и подачи ее на погрузочный транспорт башни создана специальная машина ПЗК-30.

ПОЛНОРАЦИОННЫЕ КОРМА СИЛОСНО-СЕНАЖНОГО ТИПА

Силос, приготовленный с ферментными препаратами. Экспериментальные данные, полученные при силосовании различных культур, в том числе и трудносилосующихся, показывают, что применение ферментных препаратов примерно на 25—30% по сравнению с контролем (без добавок) снижает потери питательных веществ в процессе хранения, нормализует величину рН, состав и соотношение органических кислот. При этом в силосе значительно уменьшается количество газообразующей микрофлоры и аммиачного азота, свидетельствующих о нежелательных, необратимых процессах распада белка. Кроме того, заметно улучшается химический состав силосованного корма. Так, за счет снижения потерь и усиления гидролиза гемицеллюлозы в силосе накапливается до 5—13% сахара, вследствие чего резко повышается величина сахаро-протеинового отношения. Ввиду усиления протеолиза в силосе с фер-

ментными препаратами на 20—30% увеличивается количество аминного азота (свободных аминокислот).

Включение в силос ферментных препаратов повышает биологическую ценность кормов, улучшает у животных процессы рубцового и кишечного пищеварения, углеводно-жирового, белкового и минерального обмена в пищеварительном тракте.

Экономический эффект от применения ферментных препаратов при существующих ценах на них составляет от 3 до 5 руб. на 1 т.

Широкая производственная апробация предлагаемого способа проведена в хозяйствах Московской, Рязанской, Полтавской и других областей.

Технологическая схема приготовления силоса с ферментными препаратами практически отличается от общепринятой технологии приготовления силоса с естественной влажностью только тем, что в период закладки силоса в хранилище к измельченной зеленой массе равномерно добавляют с помощью дозаторов, туковых сеялок или вручную сухой порошок ферментного препарата.

Наиболее эффективно применение неочищенного препарата комплексного полиферментативного (протеазного и карбогидразного) действия — аваморина, представляющего собой культуру плесневого гриба (*Aspergillus awamori*), выращенную на отрубях, а затем высушенную и размолотую. Доза введения этого препарата 0,2—0,5% (к весу закладываемой массы или 2—5 кг на 1 т). Эффективно применение для силосования и культуры плесневого гриба *Trichotecium roseum* в дозе 3—6 кг на 1 т. Целесообразно также применение очищенного препарата аваморина в дозе 500—600 г на 1 т массы.

Для силосования с ферментными препаратами следует использовать зеленую массу растений, в первую очередь трудносилосующихся бобовых. Влажность силосуемой массы при использовании неочищенных препаратов может быть от 55 до 75% и выше. При использовании очищенных препаратов нижняя граница влажности должна быть несколько выше — около 60%.

Особое внимание, как и при обычном силосовании, необходимо обращать на скорость загрузки хранилищ, на тщательность трамбовки и изоляции массы от доступа воздуха.

Силос с ферментными препаратами можно использовать в рационах коров, молодняка крупного рогатого скота и овец в качестве единственного объемистого корма.

Приготовление сенажа из зернофуражных культур. В условиях промышленных комплексов по производству молока и мяса важную роль в кормовом балансе играют такие корма, как силос и особенно сенаж. Так, на молочном комплексе «Щапово» на 2000 коров составлена схема кормления, включающая наряду с силосом и концентратами сенаж. В промышленном комплексе «Вороново» выращивание и откорм 10 тыс. голов крупного рогатого скота будут производиться на сенаже и концентратах.

Однако, как показали исследования последних лет, приготовление сенажа из бобово-злаковых трав с предварительным проявлением сопровождается значительными потерями питательных веществ. Причем проявление зеленой массы не только нарушает точность заготовки сенажа, но и является трудоемкой работой, для которой нужны специальные машины (подборщик-измельчитель и др.). Поэтому в нашей стране и за рубежом разрабатывается новая технология заготовки сенажированного корма.

Перспективна предложенная ВИЖ технология приготовления сенажа (монокорма) из злаковых и бобово-злаковых зерновых культур в целом виде (без обмолота зерна) путем прямого комбайнирования силосоуборочными машинами КИК-1,4; КИР-1,5; КУФ-1,8; Е-280 и др.

Для этого используют однолетние травы (вики-овсяная, горохо-ячменная и другие смеси) при уборке их в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна. Ранняя уборка указанных культур сопровождается недобором питательных веществ с единицы посевной площади и ухудшением качества корма. Более поздняя уборка также нежелательна, ибо приводит к снижению питательной и биологической ценности корма вследствие накопления большого количества клетчатки, снижения переваримости питательных веществ и содержания каротина. Такой способ более эффективен, чем отдельная уборка фуражных зерновых (на зерно и солому).

При определении оптимальной стадии силосования ячменя следует учитывать соотношение веса соломы и

зерна и их питательность по мере созревания. Анализ ячменной соломы в течение периода вегетации показал значительное увеличение в ней клетчатки по мере роста, а вследствие этого снижение переваримости и кормовой ценности.

Проведенные химические исследования цельных растений ячменя выявили увеличение содержания в них сухого вещества с 25,5% в стадии молочной спелости зерна до 35,3% в восковой и 46,7% в стадии полной спелости, соотношение сухих веществ в соломе по этим же стадиям изменилось соответственно с 83 до 50 и 44%, а в зерне — с 17 до 50 и 56%. Выход сухого вещества в расчете на 1 га в стадии молочной спелости зерна составлял 7,25 т, а в стадии восковой и полной спелости — 9 т. Содержание сырого протеина по указанным стадиям изменялось соответственно с 8,1 до 8 и 8,8%, а легкопереваримых углеводов — с 21 до 21,9 и 14,6%.

Следовательно, оптимальным временем скашивания ячменя на сенаж является период молочно-восковой и восковой спелости зерна: высокое содержание сухих веществ в это время не требует проявливании растений. Лучшие результаты получены при силосовании целых растений ячменя в металлических и железобетонных башнях (табл. 11).

Таблица 11

Биохимические показатели сенажа из зернофуражных культур
(% сухого вещества)

Вид сенажа	Влажность (%)	рН	Органические кислоты					Сахар	Крахмал	Гемцеллюлоза	Каротин (мг)
			молочная		уксусная		масляная				
			свободная	связанная	свободная	связанная					
Вика + +овес	53,8	4,5	1,1	0,3	1,2	0,4	Нет	0,2	13,0	22,1	35
Овес	48,6	5,0	1,1	—	0,3	Нет	Нет	0,7	24,0	24,8	—

Сенаж из ячменя, приготовленный в башнях, имеет влажность 54—55% и величину рН 4,5—5,0. В сухом веществе такого корма содержится (в %): сахара до 4;

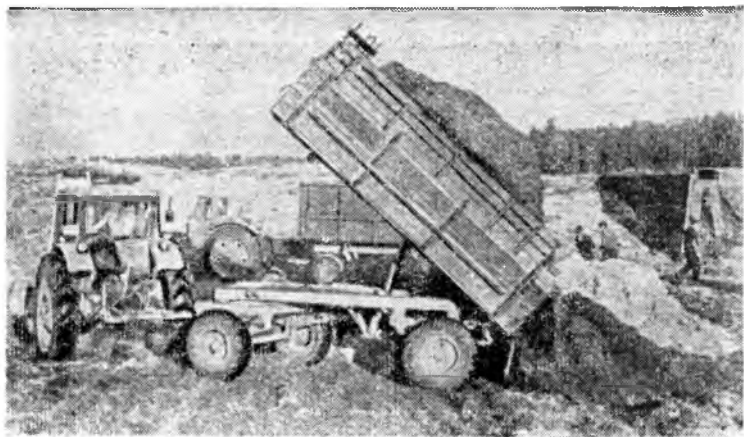


Рис. 3. Заготовка сенажа из зернофуражных культур в бетонированных траншеях в опытном хозяйстве «Щапово».

крахмала до 25; протеина 13; клетчатки 22; кальция 0,5; фосфора 0,3; каротина 35—40 мг.

Питательность 1 кг — 0,35 корм. ед. и 35 г переваримого протеина.

По аминокислотному составу протеина такой сенаж не уступает традиционному сенажу из клевера с тимофеевкой.

Сенажу из зернофуражных культур отводится важное место в системе автоматизированного группового кормления молочного и откормочного крупного рогатого скота при использовании так называемых оптимальных рационов.

Установлено, что скармливание, например, ячменного сенажа при добавке 300 г концентратов на 1 кг надоенного молока обеспечивает устойчивые удои коров на уровне 17—20 кг в сутки.

Переваримость сухого вещества кормов рациона у животных при этом составляет около 60%, протеина 67, клетчатки 58%.

В ВИЖ на промышленном комплексе «Щапово» была проведена сравнительная оценка различной технологии приготовления сенажа и монокормов сенажного типа. Злаково-бобовую смесь (клевер + тимофеевка) и

зернофуражные культуры (ячмень+горох) использовали для приготовления моноорма сенажного типа. Клевер был в фазе конца бутонизации и начала цветения, а зернофуражные культуры в фазе молочно-восковой спелости.

Зеленую массу скашивали и плющили косилкой Е-301. После провяливания подбирали и измельчали самоходным комбайном Е-280. Ту часть массы, которую заготавливали без провяливания (моноорм сенажного типа), скашивали прямым комбайнированием.

В настоящее время в хозяйствах ВИЖ по этой технологии ежегодно заготавливают в башнях типа Н-09 более 5 тыс. т сенажа.

Влажность кормов, приготовленных в башнях, была около 55% и способствовала усилению активности различных карбогидраз (значение рН находилось в оптимуме их действия). Это приводило к частичному гидролизу крахмала и получению простых сахаров.

Все приготовленные корма через 6—8 месяцев хранения были оценены органолептически как хорошие.

Таблица 12

Химический состав зеленой массы и готового корма при закладке и выемке (% сухого вещества)

Вид корма	Сроки	Общая влажность (%)	Каротин (мг %)	Углеводный комплекс	
				сахар	крахмал
Сенаж (с подвяливанием зеленой массы)	Закладка	55,9	10,1	6,2	—
	Выемка	56,9	5,7	3,5	0,64
Моноорм сенажного типа	Закладка	57,6	2,0	2,9	—
	Выемка	46,9	3,3	1,3	10,41

Содержание молочной и уксусной кислот находилось примерно на одном уровне во всех вариантах закладки сенажа; масляной свободной кислоты обнаружено не было.

Питательность 1 кг сенажного моноорма была выше: 0,49 корм. ед., переваримого протеина 42 г. В обычном сенаже 0,38 корм. ед. и 23,8 г переваримого про-

теина. Жира тоже содержалось несколько больше, а клетчатки меньше в сенажном монокорме по сравнению с обычным сенажом.

Наибольшие потери сухого вещества были в сенаже, приготовленном из предварительно провяленной зеленой массы, — 15,7%; потери сухого вещества в сенажном монокорме составили 10,8%.

Сенажный монокорм, приготовленный из целых зернофуражных культур, характеризуется высокой питательной ценностью — 0,43 корм. ед. и 42 г переваримого протеина. При этом достигается увеличение выхода кормовых единиц с 1 га посева. Так, при уборке горохо-ячменной смеси в молочно-восковой спелости на сенажный монокорм получено с 1 га площади 54,8 ц корм. ед. и 548 кг переваримого протеина, а при отдельной уборке в полной спелости на зерно и солому получено 34,2 ц корм. ед. и 397 г переваримого протеина.

В ВИЖ определено, что закладку башен (конструкции ГДР) следует производить без шахтообразователей: это менее трудоемко, уменьшается возможность попадания воздуха в массу и предотвращается разогревание массы.

Усадка корма в башнях за период хранения в среднем составляет 16—17% (2,8—2,9 м). Поэтому при закладке необходимо предусматривать трамбовку корма вибротрамбовщиком.

При продолжительной загрузке башен (6—8 дней) осадка силосуемой массы во время закладки составляет 0,7 м за 12 ч хранения. Средняя плотность силосованного корма в изученных башнях равнялась 580 кг/м³, или 265 кг/м³ в расчете на сухое вещество.

Эксплуатационные испытания показали, что при применяемой системе распределения массы по поперечному сечению башни различие в плотности корма в центре и у стен в верхней зоне хранения составляет 30%. Длина резки должна быть 4—6 см. Закрывать заложенную массу необходимо только пленкой без добавления сверху на пленку сырой массы.

Приготовление сенажного монокорма в условиях промышленного комплекса позволяет увеличить получение высокопитательных кормов для кормления молочных коров.

По эффективности использования лактирующими ковами рацион, состоящий из 26,7 кг сенажа из злако-

вых зерновых культур и 8,3 кг комбикорма оказался идентичным рациону, включающему 17,8 кг кукурузного силоса, 8,6 кг комбикорма, 2 кг сена, 3,5 кг сухого жомы, 2 кг травяной муки.

В обеих группах суточный удой был около 20 кг, а содержание жира в молоке коров, получавших сенаж, 3,72 вместо 3,60% (в контроле), содержание белка в молоке соответственно 3,63 и 3,59. Переваримость питательных веществ, использование азота и кальция были близкими, а фосфора — даже выше в первой (опытной) группе.

За рубежом специально как фуражная культура для крупного рогатого скота выведен гибрид пшеницы и ржи, названный тритикале. Силос с пониженной влажностью из этого гибрида (в целом виде — солома вместе с колосками) готовят в фазе восковой спелости зерна с использованием герметических хранилищ, главным образом башен. В силосе содержится 33% сухого вещества, в составе которого протеина 12,8, БЭВ 45,4%.

При скармливании такого силоса и концентратов из расчета 1 кг на 3 кг молока суточные надои коров голштинской породы составили 21,4 кг. В молоке содержалось жира 4,03%, протеина 3,11% и лактозы 4,82%.

Коэффициенты переваримости отдельных веществ силоса составили: сухого вещества 64,0, протеина 66,1, клетчатки 55,6, жира 53,0, БЭВ 67,9 и энергии 61,1.

Эффективность использования указанного силоса приближается к эффективности силоса из кукурузы в фазе начала восковой спелости зерна.

Таким образом, организация кормления крупного рогатого скота с использованием полнорационного сенажа из целых растений зернофуражных культур имеет следующие преимущества:

монодиета позволяет в течение длительного времени скармливать скоту один вид корма, что, в свою очередь, обеспечивает стабильное, стандартное кормление в соответствии с потребностями животных в питательных веществах;

осуществляется четкая и надежная взаимосвязь между поголовьем скота и кормовой базой, так как определенная часть корма находится всегда в резерве; упрощается технология кормления, что дает возможность комплексно механизировать и автоматизировать этот процесс;

при монодиете появляется возможность специализации кормопроизводства на выращивании одной или нескольких высокоурожайных культур и уборке их в определенный оптимальный период;

можно наиболее эффективно организовать уборку этих культур с использованием мощной специализированной уборочной и транспортной техники.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ СИЛОСНО-СЕНАЖНОГО ТИПА С ДОБАВКОЙ СУХИХ КОРМОВ

Добавка к силосуемой зеленой массе сухих компонентов (концентратов, соломенной или сеной муки, малоценных зерноотходов) при приготовлении полнорационного силоса или сенажа способствует снижению потерь питательных веществ и повышению качества корма и его питательной ценности (табл. 13).

Оптимальное количество добавляемых сухих компонентов определяется в первую очередь влажностью зеленой массы: если влажность 55—70%, то сухих компонентов надо добавить 10—15% (к весу заложенной массы); при заготовке полнорационного силоса из зеленой массы с влажностью около 80% оптимальное количество сухих компонентов составляет 25—30%.

Для приготовления полнорационного корма влажность зеленой массы путем предварительного ее провяливания должна быть снижена до 60%.

Провяливание массы до 75—85% малоэффективно. Наиболее целесообразно заготавливать полнорационные смеси сенажного типа влажностью не более 50—52%. Отличаясь довольно высокой питательной ценностью (0,26—0,32 корм. ед. в 1 кг при 30—33 г переваримого протеина), такие кормосмеси представляют мелкоизмельченную сыпучую массу, раздачу которой легко механизировать, например, с помощью прицепных саморазгружающихся тележек ПТУ-10К.

Для сравнения качества и питательной ценности различных кормов силосно-сенажного типа, установления затрат на их приготовление в опытном хозяйстве «Щапово» были подобраны следующие варианты кормов (табл. 14).

Во втором и третьем вариантах при закладке добавляли по 0,5% (по весу) кормовой соли и монокальций-фосфата.

Химический состав зеленой массы и приготовленных полнорационных силосов
(в % абсолютно сухого вещества)

Показатели	Варианты					
	зеленая масса + 7,7 % концентратов	силос + 7,7 % концентратов	зеленая масса + 10,7 % концентратов	силос + 10,7 % концентратов	комбикорм (сухой) до закладки в силосную массу	комбикорм засилованный
Общая влажность	60,8	66,2	57,5	61,2	7,1	44,3
pH	—	4,3	—	4,2	—	4,3
Сахар	3,0	0,2	3,3	0,2	3,0	Следы
Крахмал	5,2	8,4	7,8	11,5	23,3	29,3
Гемицеллюлоза	22,6	19,9	22,4	22,0	10,4	21,5
Аммиак	0,1	0,2	0,1	0,2	—	0,2
Аминный азот	0,3	0,4	0,3	0,7	0,2	0,2
Каротин (мг %)	8,2	11,6	7,4	10,2	—	—
Молочная кислота:						
свободная	—	3,0	—	4,9	—	2,30
связанная	—	2,0	—	3,6	—	0,04
Уксусная кислота:						
свободная	—	2,0	—	1,7	—	0,90
связанная	—	0,3	—	0,5	—	0,04
Масляная кислота:						
свободная	—	0,7	—	Нет	—	Нет
связанная	—	0,1	—	Нет	—	0,03

Показатели	Варианты					
	зеленая масса +7,7% концентратов	силос + 7,7 % концентратов	зеленая масса +10,7% концентратов	силос + 10,7% концентратов	комбикорм (сухой) до закладки в силосную массу	комбикорм заsilосованный
Потери сухого вещества при хранении (%)	—	17,8	—	15,8*	—	—
Протеин	15,4	14,4	15,6	14,8	17,4	13,0
Белок	12,5	7,7	12,3	8,0	15,3	—
БЭВ	52,8	49,0	54,5	55,8	67,2	70,7
Жир	3,0	4,3	3,4	3,7	3,7	3,7
Клетчатка	19,6	23,3	13,8	17,7	7,9	8,4
Зола	15,4	9,0	8,6	8,0	3,8	4,2
Кальций	1,2	0,8	1,0	0,8	0,2	0,3
Фосфор	0,8	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5

* Потери сухого вещества с поправкой на летучие органические вещества составили 13,7%.

Схема закладки различных вариантов кормов

Корма	Рецепт (в % по весу)	Количество (т)	Тип хранилища
Сенаж, влажность 44,5%	Провяленная зеленая масса — 100	200	Металлическая башня
Монокорм сенажного типа, влажность 58,4%	Зеленая масса — 90,4; концентраты (комбикорм) — 9,6	500	Полузаглубленная бетонированная траншея
Силос пониженной влажности (65,8%)	Зеленая масса — 100	200	То же

Указанные корма были приготовлены из зеленой массы клевера красного с тимофеевкой в фазе полного цветения, убранный с площади 40 га. Общая влажность исходной зеленой массы 62%.

Для хранения приготовленных кормов использовали металлическую сенажную башню конструкции «Гипрони-сельхоза» 1966 г. и бетонированные наземные полузаглубленные траншеи.

Зеленую массу скашивали, плющили косилкой Е-301 и провяливали. После провяливания массу подбирали и измельчали самоходным комбайном Е-280 и КУФ-1,8. Транспортировали массу к хранилищам с помощью кормораздатчиков ПТУ-10К и автосамосвалов.

Около сенажной башни был установлен накопитель конструкции ВИСХОМ, в который и производилась разгрузка массы с кормораздатчиков.

В эксперименте совместно с Подольской МИС и заводом сельскохозяйственных машин имени Ухтомского были проведены комплексные испытания отечественной и зарубежной уборочной техники, используемой в настоящее время при заготовке сенажа: самоходный комбайн Е-280 (ГДР) и подборщик-измельчитель КУФ-1,8 (СССР). Работу комбайна Е-280 испытывали в комплексе с косилкой Е-301 и без нее. Более экономичной оказалась Е-280: ее производительность на подборе зеленой массы в 2,6 раза выше, а на измельчении в 3 раза выше, чем подборщика-измельчителя КУФ-1,8. Го-

довой экономический эффект при использовании комбайна Е-280 на подборе составляет 246,57 руб., а на измельчении — 105,06 руб.

Таблица 15

Химический состав кормов при закладке их на хранение
(в % сухого вещества)

Корма	Общая влажность (%)	Каротин (мг %)	Углеводный комплекс		
			сахар	крахмал	гемидцеллюлоза
Провяленная зеленая масса на сенаж	44,5	9,4	8,0	0,6	15,4
Монокорм при закладке (опыт)	58,4	7,1	8,6	3,2	17,0
Силос с пониженной влажностью (контроль)	59,3	9,8	11,0	2,0	24,7

В таблице 15 приведены варианты приготовленных для закладки на хранение кормов.

Содержание каротина в зеленой массе и при закладке ее провяленной на сенаж в контрольную траншею было одинаковым, а в опытной траншее его было меньше за счет внесения концентратов.

Уменьшение содержания крахмала в сенажной массе, очевидно, можно объяснить гидролизом его во время провяливания. Несколько большее содержание крахмала в зеленой массе опытного образца объясняется также добавкой концентратов (по сравнению с контролем).

Все приготовленные корма через 6 месяцев хранения органолептически оценены как хорошие. Содержание каротина, например, было одинаковым в монокорме сенажного типа и в контроле, несколько меньшим — в сенаже, что можно объяснить растянутыми сроками уборки. Сахара в монокорме (опыт) и в силосе (контроль) содержалось больше, чем в сенаже. Содержание органических кислот (молочной и уксусной) во всех заготовленных кормах было одинаковым, свободная масляная кислота отсутствовала (табл. 16).

Показатели биохимического анализа кормов
(в % сухого вещества)

Корма	Каротин (мг%)	Общая влажность (%)	рН	Углеводный комплекс			Органические кислоты				
				сахар	крахмал	гемиллюлоза	молочная		уксусная		масляная
							свободная	связанная	свободная	связанная	
Сенаж из башни	4,43	49,4	5,0	4,6	0,6	15,4	3,1	2,3	0,7	0,6	0,19
Силос из контрольной траншеи	5,74	60,6	4,1	6,7	0,4	26,5	3,4	—	1,5	0,6	0,05
Монокорм из опытной траншеи	5,2	60,6	4,3	5,1	3,1	22,6	4,2	—	1,3	0,4	Нет

При рассмотрении в динамике (по месяцам) изменений содержания основных питательных веществ можно отметить некоторые общие закономерности: произошло снижение количества общего сахара; в монокорме сенажного типа в начале хранения содержание сахара повысилось с 7,5 до 8,6%, это можно объяснить частичным гидролизом запасных форм углеводов, в дальнейшем количество общего сахара снижалось постепенно, и на восьмом месяце хранения оно достигло 2,8%.

Содержание протеина и белка в сенаже и силосе в процессе хранения было следующим: в сенаже снижалось с 19,4 до 15,6%, белка — с 14,0 до 8,8%, в силосе произошли аналогичные изменения. В монокорме сенажного типа содержание протеина увеличилось с 9,9 до 10,8% за счет добавки концентратов. Содержание свободной молочной кислоты в монокорме сенажного типа возросло с 3,06 до 6,17%, в провяленном силосе и сенаже изменения незначительны. Увеличению количества молочной кислоты в монокорме способствовало добавление концентратов, содержащих общего сахара до 8—10%.

Потери сухого вещества были определены по методу контрольных мешков.

По многолетним наблюдениям, проведенным сотрудниками ВИЖ, величина потерь сухого вещества корма в герметических хранилищах башенного типа не превышает 9%, в нашем опыте потери сухого вещества в траншее составили 8,6%, то есть были практически одинаковыми с потерями сухого вещества в сенажной башне.

Питательность моноорма выше по сравнению с силосом из сырья пониженной влажности (соответственно 0,29 и 0,23 корм. ед.), в сенаже содержалось 0,36 корм. единицы.

Питательность моноорма сенажного типа была повышена путем добавки концентратов (табл. 17).

Таблица 17

Питательная ценность кормов при закладке и выемке

Корма	Время анализа корма	Общая влажность (%)	В 1 кг корма содержится (г)					
			корм. ед.	переваримого протеина	сырого жира	сырой клетчатки	кальция	фосфора
Сенаж в башне	Закладка	44,5	450	57	11,0	106,3	4,8	1,5
	Выемка	49,4	360	49	16,0	127,0	6,0	0,9
Силос в контрольной траншее	Закладка	59,3	260	21	15,2	189,8	3,6	1,2
	Выемка	60,6	230	17	17,0	174,0	0,4	2,4
Моноорм в опытной траншее	Закладка	58,4	310	26	15,4	154,8	5,5	3,3
	Выемка	60,6	290	24	20,0	138,0	7,0	1,0

Моноорм сенажного типа богаче аргинином, аспарагиновой кислотой, треонином, глутаминовой кислотой и аланином (табл. 18).

Это объясняется не только внесением концентратов, но и синтезом микробиального белка в процессе хранения корма.

Стоимость 1 ц корм. ед. рассчитывали по затратам на выращивание трав и заготовку отдельных кормов (оплата труда, стоимость семян, удобрений, горючего и смазочных материалов, амортизация и ремонт машин, накладные расходы).

Аминокислотный состав кормов

Аминокислота	Количество аминокислот (в % от протеина)		
	сенаж	проявленный силос	монокорм сенажного типа
Лизин	3,11	4,47	4,19
Гистидин	1,04	1,44	1,77
Аргинин	2,67	2,40	3,10
Аспарагиновая кислота	8,31	6,13	6,32
Треонин	2,94	2,54	3,05
Серин	2,97	2,88	3,21
Глутаминовая кислота	8,08	5,45	11,64
Глицин	3,86	3,30	3,88
Аланин	4,58	4,32	5,49
Цистин	0,67	0,58	0,87
Валин	4,45	3,66	3,97
Метионин	0,85	0,59	0,79
Изолейцин	3,87	3,26	3,29
Лейцин	5,30	4,64	5,17
Тирозин	2,25	1,66	1,67
Фенилаланин	4,08	2,92	3,12
Всего	59,03	50,24	61,53

Таким образом, в этих опытах показано, что монокорм сенажного типа обладает большей питательной ценностью (0,29 корм. ед. и 24 г переваримого протеина в 1 кг) по сравнению с контролем (0,23 корм. ед. и 17 г переваримого протеина). Сумма аминокислот в монокорме опытного варианта составила 61,53%, в контроле — 50,24% (в пересчете к протеину). Потери сухого вещества в опытной траншее составили 8,6%, то есть были практически одинаковыми с потерями в башне (сенаж) — 9%. Себестоимость 1 корм. ед. в монокорме сенажного типа составила 7,8 коп., в подвяленном силосе — 7,1 коп., в сенаже — 6,2 коп. Самоходный комбайн Е-280 наиболее эффективен для заготовки сенажа, монокорма сенажного типа и силоса пониженной влажности.

Концентраты, добавленные в монокорм сенажного типа, обогащают его незаменимыми аминокислотами, поэтому такой корм целесообразно давать не только

коровам, но и ремонтному молодняку крупного рогатого скота.

Наши опыты показывают, что при скармливании полнорационного силоса, приготовленного с добавкой концентратов, из рациона молочных коров можно исключить дорогостоящую свеклу, сено и солому, снизив при этом себестоимость 1 корм. ед. рациона на 23% и вес суточного рациона на 20% (табл. 19). Вследствие

Таблица 19

Результаты оценки двух типов рационов с включением полнорационного силоса

Показатели	Группа	
	I (опыт) рацион с включением 60 % (по питательности) полнорационного силоса	II (контроль) рацион с включением 25 % (по питательности) полнорационного силоса
Рацион (кг на голову в сутки):		
полнорационный силос	33,6	13,8
концентраты	7,0	7,0
кормовая свекла	—	23,8
солома	—	4
сено	—	2
патока	1	1
травяная мука	1	1
Вес рациона	42,6	52,6
Суточный удой (л)	19,5	21,3
Затраты на 1 л молока:		
кормовых единиц	0,84	0,73
переваримого протеина (г)	90	70
Стоимость:		
1 кг кормов (коп.) суточного рациона (руб.)	9,0	9,4
(руб.)	1,75	2,0
Себестоимость 1 корм. ед. рациона (коп.)	10,5	12,9

этого при максимальном использовании полнорационного силоса (до 60% питательности рациона) снижаются расходы на транспортировку кормов, а раздачу полнорационного силоса легко механизировать и автоматизировать в условиях промышленных комплексов.

В молоке коров опытной группы содержалось (%): жира 3,39, белка 3,20, сахара 5,04, а в молоке коров контрольной группы соответственно 3,43; 3,32 и 4,88. По минеральному и витаминному составу, рН, плотности и кислотности молока заметной разницы не установлено. Включение в рацион лактирующих коров различного количества указанного полнорационного силоса не оказало влияния на качество молока и приготовленных из него сыра и масла.

В Югославии подтверждена эффективность использования комбинированных силосов, включающих 90% зеленой массы озимых культур или люцерны или же кукурузы с добавлением 10% измельченных кукурузных стержней и обогащенных мочевиной (0,7%), в системе автоматизированного кормления молодняка крупного рогатого скота.

Учитывая, что величина потерь сухого вещества в процессе хранения в приготовленном траншейным способом полнорационном силосе с добавкой концентратов составила 13,7%, с целью дальнейшего снижения потерь следует использовать герметические хранилища башенного типа, величина потерь в которых (по исследованиям ВИЖ) не превышает 6—9%.

СУХИЕ ДЕГИДРАТИРОВАННЫЕ КОРМА

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ ВИТАМИННОЙ ТРАВЯНОЙ МУКИ И РЕЗКИ

В результате искусственной сушки зеленой массы и последующего ее измельчения получается высококачественный кормовой продукт — белково-витаминная травяная мука или резка. В 1 кг такого корма содержится до 0,85 корм. ед., 100—140 г переваримого протеина и 200—240 мг каротина.

В процессе высокотемпературной быстрой сушки в потоке горячих газов температура высушиваемой массы не превышает 70—75° С, что предохраняет массу от обугливания и позволяет сохранить ценные питательные вещества и витамины.

В сушилках лоткового типа трава продувается воздухом, температура которого 90—100° С. Травяная мука или резка, приготовленная на низкотемпературных

сушилках, по питательности не отличается от муки, производимой на высокотемпературных сушилках.

Если потери каротина при сушке в естественных условиях в хорошую погоду достигают 30—50% и более, то при искусственной сушке они обычно не превышают 10%. Уменьшаются также потери протеина и листьев.

Высокая питательность травяной муки и резки, а также получение с посевов многолетних трав нескольких укосов за летне-осенние месяцы дают возможность резко повысить выход питательных веществ с единицы площади.

Исследованиями ВИЖ установлено, что если при естественной сушке многолетних трав (урожайность зеленой массы 160 ц/га) каждый гектар дает 2300 корм. ед., то применение высокотемпературной сушки позволяет получить в виде травяной муки 3470 корм. ед. При искусственной сушке многолетних трав с 1 га можно получить протеина и безазотистых экстрактивных веществ на 25—50%, а каротина в 5—6 раз больше, чем при обычной сушке трав на сено (табл. 20).

Травяная мука необходима и для обогащения комбикормов питательными веществами, содержащимися в зеленых растениях.

Таблица 20

Выход питательных веществ и каротина с 1 га посева клеверо-тимофеечной смеси при заготовке сена и травяной муки

Показатели	Сено полевой сушки с применением комплексной механизированной уборки (хранение в скирде)	Травяная мука высокотемпературной сушки (хранение на складе в мешках)
Кормовых единиц:		
килограммов	23	34,7
% к исходной зеленой массе	57,5	87
Переваримого протеина:		
килограммов	3,1	4,0
% к исходной зеленой массе	67	87
Каротина:		
килограммов	0,1	0,5
% к исходной зеленой массе	17	87

Производство травяной муки для комбикормовой промышленности организовано в специализированных совхозах, где есть площади для посева трав и возможность лучше использовать установки для сушки сырья. Наряду с увеличением числа специализированных хозяйств целесообразно развивать производство травяной муки непосредственно в колхозах и совхозах в таких размерах, которые удовлетворили бы потребность животных в этом корме.

Многочисленные опыты ВИЖ и других научных учреждений показывают, что питательная ценность трав, высушенных в естественных условиях (в поле) и в сушилках, неодинакова (табл. 21).

Таблица 21

Сравнительная питательная ценность травяной муки и сена полевой сушки

Вид зеленой массы и способ сушки	Содержание в 1 кг сухого вещества (г)			
	перевари- мого протеина	БЭВ	сахара	каротина (мг)
Клевер в начале цветения, сушка:				
искусственная	120	48	—	180
в поле	92	41	—	45
Люцерна в начале цветения, сушка:				
искусственная	140	40	—	210
в поле	84	33	—	45
Клевер с тимфеевкой в фазе цветения, сушка:				
искусственная	100	—	76	120
в поле	80	—	24	28

Коэффициенты переваримости травяной муки и сена, приготовленных из многолетних бобовых трав, приведены в таблице 22.

Качество травяной муки и прежде всего содержание в ней каротина зависит от продолжительности сушки. Чем короче период сушки, тем лучше по качеству мука. Поэтому более совершенны сушилки, в которых трава высушивается за несколько секунд. К такому типу относится выпускаемая промышленностью барабанная установка для приготовления травяной муки АВМ-0,65

Коэффициенты переваримости (%) травяной муки и сена
(данные ВИЖ)

Способ сушки	Сухое вещество	Органическое вещество	Протеин	БЭВ
Искусственная (в высокотемпературной сушилке)	64—65	64—65	62—70	76—82
Естественная (в поле)	51—52	52—55	49—60	57—65

и более производительная СБ-1,5. В барабанной установке АВМ-0,65 непрерывного действия измельченная масса сушится при температуре 500—1000°.

Кстати, перед наукой в настоящее время стоит задача определить оптимальную температуру режима сушки. В ФРГ, например, определено, что если при высушивании травы при температуре менее 200°С коэффициент переваримости белка снижается на 5%, то при более высокой температуре — на 16%. Такие условия сушки созданы в лотковых сушильных установках типа 2ЛСТ-400 ВИЭСХ. Эта установка рассчитана на сушку травы без предварительного измельчения при температуре теплоносителя (90—95°). Она состоит из теплонагревателя ТГ-800, двух сушильных лотков и дробилки КДУ-2.

Сушильный агрегат состоит из топки, сушильного барабана, молотковой дробилки, загрузочного транспортера, циклона, выгрузного устройства, топливной аппаратуры, электрооборудования с пультом управления. Все рабочие органы, кроме загрузочного транспортера и пульта управления, смонтированы на общей раме с колесным ходом, благодаря чему агрегат можно перевозить без разборки.

Технологический процесс приготовления муки осуществляется следующим образом. После запуска агрегата и прогрева его на загрузочный транспортер питания равномерно подают траву, измельченную на частицы длиной 10—30 мм. Трава попадает во внутренний цилиндр сушильного барабана и путем разрежения воздуха, создаваемого вентилятором, продвигается по лаби-

ринту между цилиндрами барабана, постоянно соприкасаясь с потоком горячих газов.

В результате тщательного перемешивания продукта (вследствие вращения барабана) сушка ведется выборочным способом. Листья и мелкие частицы высыхают раньше, становятся легче и быстрее выносятся из барабана. Этим достигается равномерное высушивание без перегрева, что обеспечивает высокое качество травяной муки. В циклоне под действием центробежных сил высушенная до влажности 8—10% трава отделяется от отработанного теплоносителя и попадает в дробилку, где измельчается в муку, которая выгрузным устройством направляется в мешки. За время прохождения через вентиляторы, циклоны и дробилку высушенная трава охлаждается.

При правильно организованной сушке травяная мука или резка может быть приравнена по кормовой ценности к зеленой траве. Одним из критериев, позволяющих производить такую замену, является учет питательности корма.

Эффективность указанной замены подтверждена в опытах профессора Ю. К. Олля (ЭССР).

Количество крахмальных единиц в сухом корме (1 кг сухого вещества) можно определить по формуле, предложенной в ФРГ:

$$\left[\frac{2,747}{100-m} \times y^2 - 0,16y + 0,889 \times (100-m) \right] \times 10,$$

где m — количество золы в сухом веществе (%);

y — содержание сырой клетчатки в сухом веществе (%).

Длительные исследования за рубежом показали, что большое количество гранулированного сухого зеленого корма можно включать в рацион, если он содержит другие грубые корма. В этом случае сухую зеленую массу надо рассматривать в качестве заменителя концентратов с соответствующей питательностью. В опытах, проведенных на коровах, было установлено, что замена части концентратов в рационах сухой зеленой травой не оказывала отрицательного влияния на молочную продуктивность животных (табл. 23).

При включении сухой зеленой массы в состав монурационных для молочного скота в качестве основного корма используют ее только в виде сечки.

Влияние большого количества гранулированного зеленого корма в рационе коров на их молочную продуктивность

Группа животных	Сено (кг)	Гранулы из травы (кг)	Концентраты (кг)	Суточный удой (кг)	Содержание жира в молоке (%)
Контрольная	10,5	—	8,2	20,1	4,06
Опытная	7,0	10,1	3,0	19,6	4,02

При откорме крупного рогатого скота гранулами из сухой зеленой травы можно заменять как концентрированные корма, так и основной корм рациона. В опытах, проведенных в ГДР, при откорме молодняка на рационах, содержащих 3 кг концентратов и сухую зеленую траву низкого качества, получали среднесуточные привесы 1040 г. Однако не следует отказываться от добавок к такому рациону 1—2 кг сена или соответствующего количества силоса, что повышает эффективность откорма.

Для сушки кормов используют сушильный агрегат. Его обслуживают механик и двое рабочих. Устанавливают агрегат на постоянном пункте, где, кроме производственного помещения, должны быть склад для временного хранения травяной муки, подсобные помещения и резервуар для топлива емкостью не менее 10 м³. Стены производственного помещения желательно делать из щитов, которые при необходимости можно снять для улучшения вентиляции. Пол в производственном помещении и площадку около загрузочного транспортера бетонируют.

Для приготовления травяной муки в первую очередь следует использовать высокобелковые бобовые травы (люцерну, клевер). Для снижения расходов на подвозку трав сушильный пункт следует располагать ближе к участкам, с которых травы намечено скашивать для приготовления травяной муки. Расстояние доставки не должно превышать 10 км. Для обеспечения сушилок сырьем в течение всего сезона рекомендуется выделять около 100 га трав со средней урожайностью 150—200 ц с 1 га.

Затраты на приготовление травяной муки во многом зависят от технологии и организации скашивания и перевозки трав. Для барабанной сушилки АВМ-0,65 зеленую массу лучше скашивать косилкой-измельчителем КИК-1,4, которая обеспечивает необходимую степень измельчения. Перевозить траву на расстояние до 4 км более целесообразно саморазгружающимися тракторными прицепами ПТУ-10К, ПТУ-10С, 2ПТС-4 и другими, в которых для увеличения емкости и уменьшения потерь корма кузов сверху следует закрыть ограждающей сеткой (размер ячеек 5×5). Для обеспечения нормальной работы сушилки АВМ-0,65 за смену необходимо подвозить около 25 т травы.

При уборке трав косилкой-измельчителем в агрегате с прицепами все работы по снабжению сушилки сырьем могут выполнить 2—3 тракториста: один на скашивании, а остальные на перевозке. В этом случае прицепов должно быть на один больше, чем тракторов, занятых на перевозке.

Если косилок-измельчителей КИК-1,4 нет, траву можно скашивать роторной косилкой-измельчителем КИР-1,5. Однако в этом случае зеленую массу необходимо дополнительно измельчать на соломосилосорезке РСС-6, устанавливаемой у агрегата. Соломосилосорезка должна быть отрегулирована на самую мелкую резку. При заготовке травяной муки целесообразно использовать высокопроизводительные машины Е-280 и Е-301.

На расстояние больше 4 км траву выгоднее перевозить автомашинами с наращенными бортами.

Производительность сушилок, расход топлива, а следовательно, и себестоимость травяной муки во многом зависят от влажности сырья. Чем выше влажность, тем меньше производительность сушилок. По данным Киргизской машиноиспытательной станции, производительность АВМ-0,4 при влажности травы 85% составляет 210 кг/час, а при влажности 70% — 550 кг/час, расход топлива на 1 т муки во втором случае в 2 раза меньше. Необходимо также учитывать, что задержка с уборкой зеленой массы для приготовления травяной муки может сопровождаться недобором ценных питательных веществ и каротина с единицы площади и ухудшением качества корма.

Бобовые культуры, используемые на травяную муку, надо скашивать в стадии бутонизации.

Для снижения влажности траву после скашивания целесообразно провяливать в прокосах или в валках до влажности не ниже 60—65%, потери каротина за время провяливания не превышают 10—15%. Более значительное снижение влажности трав в поле приводит к резкому увеличению потерь каротина.

При уборке трав с предварительным провяливанием их скашивают однобрусной косилкой КС-2,1 или КДП-4, которые при уборке бобовых трав целесообразно агрегатировать с плющилкой ПТП-2 или ПТП-2М. Скошенную, расплющенную и провяленную до влажности 65% траву сгребают боковыми граблями ГБУ-6 и сразу же подбирают и измельчают. Подбор травы из валков проводят подборщиками-измельчителями ППР-1,6, силосоуборочными комбайнами КС-1,8, «Вихрь» с подборщиками или косилками-измельчителями КИК-1,4, также оборудованными подборщиками.

В комплексе мероприятий, связанных с производством травяной муки, одним из важных является сохранение ценных питательных веществ и каротина, содержащихся в исходной зеленой массе, не только в процессе сушки, но и в период последующего хранения корма. При обычных, так называемых хозяйственных способах хранения травяной муки (например, на складе рассыпью) значительная часть каротина разрушается. Уже через 5—6 месяцев хранения потери каротина достигают 50—60%.

Биохимический механизм процесса разрушения каротина окончательно еще не выяснен, но влияющие на него факторы уже известны. Это прежде всего температура и свет, кислород воздуха, влажность травяной муки, влажность окружающего воздуха и другие.

В опыте ВИЖ (А. Ф. Лагута) травяную муку хранили в течение 6 месяцев в виде гранул в холодильной камере при температуре минус 2—5°C, каротина при этом сохранилось 91—96% от исходного, а в гранулах, находившихся на складе в условиях положительной температуры, только 51%. В негранулированной муке, находившейся в холодильной камере, каротина сохранилось 81%, а в муке на складе только 47%.

Хранение травяной муки при температуре, близкой к нулю, весьма желательно, отсутствие соответствующих хранилищ не позволяет широко применять этот метод в производственных условиях.

Отрицательно на травяную муку влияет свет, особенно прямые солнечные лучи. Под влиянием освещения мука обесцвечивается, в ней быстро разрушается каротин, хлорофилл и другие ценные, биологические активные вещества. Поэтому муку надо хранить обязательно в затемненном помещении.

Влаги в травяной муке должно содержаться около 10—12%. При такой влажности каротин лучше сохраняется от разрушения. Между тем в хозяйствах часто приготавливают пересушенную травяную муку (с содержанием влаги от 4 до 7%) или переувлажненную (с влажностью более 12%). Пересушивание травяной муки приводит к повышению распада в ней каротина. По данным Литовского научно-исследовательского института животноводства, при 9-месячном хранении в герметических условиях при температуре не менее 14° в травяной муке, содержащей 4,5% влаги, сохранилось только 33% каротина.

Переувлажненная травяная мука плохо хранится. Под влиянием плесени, которая в этих условиях может развиваться, создается опасность разрушения каротина и порчи корма.

Потери каротина можно значительно замедлить и снизить, если кислород воздуха, содержащийся между частицами травяной муки, вытеснить и заменить инертными газами, такими, как азот, углекислый газ и др. Исследования, проведенные в лабораторных и производственных условиях, показали, что каротин в травяной муке сохраняется лучше при отрицательных температурах, в атмосфере азота и углекислого газа, а также при добавлении к муке 0,5% пиросульфита натрия (табл. 24).

Таблица 24
Сохранение каротина в травяной муке при разных способах хранения

Способы хранения	Содержание каротина (мг кг)		
	перед закладкой на хранение	через 2 месяца хранения	через 12 месяцев хранения
На складе	197	88	36
В холодильной камере	197	140	96
В атмосфере азота	197	147	134
В атмосфере углекислоты	197	147	112
С пиросульфитом натрия	197	143	125

Способ хранения травяной муки в атмосфере инертных газов требует специальных герметических хранилищ и соответствующего оборудования. Для этих целей в первую очередь подходят герметические металлические башни типа «Харвестор». Опыт внедрения подобной технологии хранения травяной муки и других сухих кормов накоплен в Латвийской ССР и других республиках страны.

Специальные химические антиокислители, добавленные в травяную муку, также предохраняют содержащийся в ней каротин от окисления. При этом лучшие результаты в отношении сохранения каротина получены при использовании сантохина (этоксихина). При хранении травяной муки на складе в мешках с добавкой сантохина (до 0,015%) в течение шести месяцев каротина в муке сохранилось 84%, в травяной муке без добавок каротина осталось лишь 47%.

Эффективный способ использования травяной муки — приготовление из нее обогащенных гранулированных кормов для различных видов сельскохозяйственных животных. Гранулированная травяная мука имеет ряд преимуществ перед рассыпной. Вес 1 м³ гранулированной травяной муки 650—700 кг (в 2—3 раза больше, чем рассыпной). В связи с этим потребность в хранилищах уменьшается в 2—3 раза.

Гранулы можно перевозить и хранить насыпью, без тары. Гранулирование значительно увеличивает сохранность каротина.

В настоящее время сотрудниками ВИЖ теоретически обоснована и практически разработана возможность использования гамма-облучения для стабилизации в травяной муке легкопереваримых питательных веществ (сахара, аминного азота) и каротина. Содержание каротина в облученной рассыпной травяной муке (через 8 месяцев хранения на складе) было на 16% выше, чем в контроле (без облучения). При этом количество каротина в опытных образцах было близким по количеству его в образцах, хранившихся в холодильных камерах при низких температурах. Сохранность сахара и аминокислот в облученной муке повышается по сравнению с контролем примерно в 2 раза. Содержание сахара через 8 месяцев хранения в опытном образце было 7,2%, в контроле (без облучения) — 3,8%; содержание аминного азота соответственно 0,45 и 0,23% в абсолютно сухом

веществе. Оптимальная доза гамма-облучения травяной муки составила от 0,1 до 10 крад.

В настоящее время для сельского хозяйства необходимы универсальные высокопроизводительные установки для облучения кормов и других объектов. Наряду с обработкой сухих кормов подобные установки могут оказаться эффективными для получения силоса или сенажа высокого качества с определенным количеством органических кислот, сахара, величиной рН, а также для повышения питательности различных грубых кормов и соломенно-зерновых полнорационных смесей для животных.

Использование для облучения промышленных гамма-установок позволит стабилизировать питательные вещества и каротин в травяной муке в процессе механизированной заготовки ее поточным методом в условиях комплексов.

Следует отметить, что заготовка сена бобовых трав приводит обычно к большим потерям наиболее ценных частей растения — листьев. Листья и молодые побеги высыхают раньше стеблей, ко времени уборки пересыхают, обиваются рабочими органами машин, обламываются и осыпаются. В исследованиях М. В. Негримовского к моменту подбора сена из валка при общей влажности массы 35—37% (после 21 ч сушки) влажность листьев составляла 15%, а стеблей 59%. При благоприятных условиях за весь период сушки сена содержание протеина в листьях снижается не более чем на 1,5%, тогда как общие потери его с 1 га за счет осыпания листьев могут быть в десятки раз больше. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства, в процессе уборки и транспортировки сена при урожайности 35 ц/га теряется до 9,8 ц листьев, что составляет 47% питательных веществ корма.

Всесоюзным научно-исследовательским институтом механизации сельского хозяйства разработана технология уборки бобовых трав, обеспечивающая сокращение потерь листьев во время подбора сена из валка и гранулирования листьев. Для этого создана специальная машина. Сено из валка подбирается пальцами подборщика и волоком по днищу продвигается цепочно-планчатый транспортер вверх. Проходя над сепарирующей решеткой и встречая на своем пути наклонные

штифты, расположенные по поверхности решета в шахматном порядке, сено приподнимается, встряхивается, а отделившиеся от стеблей листья через сепарирующую решетку попадают в гранулятор, где прессуются в гранулы цилиндрической формы диаметром 19 мм и длиной 40—45 мм. Отсюда гранулы элеватором подаются в бункер. Сено, продолжая продвигаться, попадает в бункер с вращающимся дном, где формируется в копну цилиндрической формы со сферической вершиной.

Машина работает в агрегате с трактором МТЗ всех модификаций. Гранулы, приготовленные в полевых условиях с помощью машины, оборудованной сепарирующим и прессующим устройством, по содержанию каротина и кормовых единиц значительно превосходят травяную муку, приготовленную на АВМ. По всем показателям гранулы представляют собой высокобелковый концентрат.

Использование новой машины позволяет в процессе уборки бобовых трав на сено приготовить в среднем 300—400 кг/га витаминных гранул, что вместе с уборкой сена дает годовой экономический эффект 1450 рублей. Эта технология несомненно перспективна.

В настоящее время промышленность поставляет хозяйствам оборудование для сушки трав малой производительности (агрегаты АВМ-0,65).

В эксперименте был использован сушильный барабан (тип ВМТС прямосточный), работающий на природном газе (расход газа — 26 кг на 1 т обрабатываемой продукции). Барабан вращается с постоянной скоростью ($n=3$ об/мин) от электродвигателя ($N=21,5$ квт, $n=1000$ об/мин). Длина барабана 16,1 м, диаметр 1,99 м.

Принцип работы агрегата следующий.

Измельченную зеленую массу направляют в печку сушильного барабана. Масса зеленой травы или зерновой смеси попадает в барабан, в котором выходящие из топки газы соприкасаются с кормовой массой и трава высушивается. Так как внутри барабана расположены направляющие ребра, трава при вращении барабана перемещается и подвергается воздействию горячего воздушного потока.

Время прохождения зеленой массы через сушильный барабан занимает 10 мин. Ориентировочная производительность сушильного барабана составляет около 20 т

в час в расчете на сырую массу, или около 4,5 т в час в расчете на сухую массу.

Для сушки использовали горохо-овсяную зеленую массу с влажностью в среднем 78%. В сухом веществе этой массы содержалось (в %): сахара 120, протеина 17,5, белка 12,5, каротина 90 мг. Зеленую массу скашивали агрегатом КИК-1,4, измельчали на силосорезке РСС-6. Длина резки 3—10 см.

В процессе эксперимента были изучены следующие технологические параметры: температура в диапазоне 450—780°С, разрежение от 4 до 11 кг/м². Сушку зеленой массы проводили с одной или двумя включенными горелками.

В результате проведенных исследований доказана целесообразность использования высокопроизводительных сушилок для дегидратации (обезвоживания) зеленой массы. Установлено, что в процессе высокотемпературной сушки в зеленой массе значительно снижается количество сахара (с 12 до 0,6%). Такая же закономерность отмечена и при сушке растений на обычных высокотемпературных сушилках типа АВМ-0,4. На интенсивность и величину потерь сахара, каротина, протеина, жира влияет в первую очередь температура и количество горящих факелов. Так, при температуре более 700°С количество сахара в высушенной массе снижается с 12% (в исходной массе) до 4,4—0,6%, количество протеина — на 40% и жира — на 55%. При двух горящих факелах растительная масса сильно пересушивается (количество гигроскопической влаги менее 6%).

При выключенных факелах и температуре ниже 200°С растительная масса не досушивается.

Лучшие результаты получены в процессе сушки зеленой массы при следующих параметрах: температура 600—650°С, разрежение 4—6 кгс/м², с одной включенной горелкой.

В этом случае высушенная масса характеризуется следующими химическими показателями. В ее сухом веществе в среднем содержится: сахара 6,6—7,2%, каротина 75 мг, протеина 16,5%, белка 12%.

Отрицательного влияния всех изученных режимов сушки на содержание в высушенной массе клетчатки, золы и отдельных минеральных веществ (кальция и фосфора) в данном опыте не обнаружено.

В дальнейшем необходимо предусмотреть в сушилках установку редуктора для вращения барабана с трехскоростным режимом, что позволит более точно регулировать рабочий процесс сушки в зависимости от качественного состава зеленой массы и ее влажности.

Необходимо разработать технологию с системой быстрой загрузки сушильного барабана с автоматическим направлением сухой массы на измельчитель и гранулятор.

В результате проведенного опыта установлено, что данное оборудование может быть использовано для сушки зеленой массы. Химические анализы высушенной массы подтверждают правильность технологического процесса сушки.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ДЕГИДРАТИРОВАННЫХ КОРМОВ ИЗ ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ ТРАВ

Современная технология ведения животноводства выдвигает задачу совершенствования существующих и разработки новых способов кормоприготовления на основе комплексной механизации и автоматизации всех технологических процессов.

Несомненный интерес представляют исследования, направленные на разработку принципиально новой технологии приготовления и хранения экономически эффективных высокопитательных полнорационных кормов в дегидратированном (обезвоженном) виде. Установлено, что заготовка таких кормов в гранулированной или брикетированной форме может обеспечить получение животноводческой продукции высокого качества без затрат ручного труда и позволяет значительно повысить выход питательных веществ с единицы посевной площади.

Это открывает перспективу для дальнейших исследований, конечная цель которых разработка поточной технологии приготовления различных полнорационных кормов соломенно-зернового или травяного типов для использования их в кормлении крупного рогатого скота в условиях промышленных комплексов.

В таблице 25 приведены показатели химического состава и питательности различных видов зеленой массы, выращенной в хозяйстве «Щапово» Московской области и использованной для приготовления опытных

Химический состав и питательная ценность зеленой массы,
использованной для приготовления гранул в хозяйстве «Щапово»
(% сухого вещества)

Культура и фаза вегетации	Влажность (%)	Сахар	Крахмал	Гемцеллюлоза	Сырая клетчатка	Сырой протеин	Белок	БЭВ	Сырой жир	Кальций	Фосфор	Каротин (мг)	Расчетная питательность 1 кг корма (корм. ед.)
Клевер с тимофеев- кой (бутонизация)	79,5	13,9	0,6	23,0	28,1	12,7	8,9	49,2	3,1	0,5	0,3	220	0,13
Клевер с тимофеев- кой (цветение)	74,3	7,8	1,9	27,9	28,6	13,3	9,2	48,8	2,8	0,8	0,3	130	0,15
Пшеница (молочная спелость)	60,4	9,5	5,1	22,1	25,3	12,8	8,7	57,0	2,5	0,5	0,3	—	0,35
Пшеница (молочно- восковая спелость)	47,6	3,1	24,2	29,1	20,3	11,1	7,5	61,9	1,8	0,4	0,2	—	0,47
Пшеница (восковая спелость)	30,0	1,3	—	—	—	12,1	—	64,4	2,3	0,3	0,2	—	0,66
Ячмень (молочная спелость)	62,0	9,0	16,2	19,3	18,5	13,2	9,5	60,6	2,9	0,3	0,2	—	0,27
Ячмень (молочно- восковая спелость)	56,0	9,1	16,1	23,6	18,1	14,5	9,8	58,7	2,6	0,4	0,3	—	0,31
Ячмень (восковая спелость)	35,0	1,6	18,0	20,5	19,5	13,5	—	56,0	3,3	0,4	0,3	—	0,46

образцов гранул. В ходе вегетации изученных культур выявлены общебиологические закономерности, проявляющиеся в постепенном (от ранних фаз к более поздним) снижении влажности зеленой массы и повышении ее питательности, выраженной в кормовых единицах. Наблюдающееся в ходе вегетации значительное снижение количества сахара сопровождается таким же значительным повышением запасных форм углеводов.

Вместе с тем в более поздние фазы вегетации резко снижается содержание каротина. Это видно в варианте смеси клевера с тимофеевкой, богатой каротином и используемой обычно для приготовления витаминной травяной муки. По содержанию остальных веществ, в том числе и каротина, изменений в данных фазах вегетации растений не установлено.

Наблюдающиеся колебания объясняются спецификой химических анализов и различиями агрофона в разные годы.

На повышение протеиновой ценности зернофуражных культур, используемых для приготовления полнорационных гранул, оказывают существенное влияние азотные удобрения. В этой связи надо провести исследования по выявлению оптимальных доз удобрений под зернофуражные культуры и сроков их внесения. Этот вопрос в настоящее время дискуссионный.

Максимальный выход питательных веществ с единицы посевной площади овса и пшеницы при уборке этих культур вместе с колосками установлен в фазе молочно-восковой спелости (табл. 26 и 27).

Довольно близким было кормовое достоинство клевера и тимофеевки в фазах бутонизации и цветения при приготовлении гранулированного корма.

Вместе с тем выход с одной и той же единицы площади кормовых единиц в зеленой массе клевера с тимофеевкой существенно меньше, чем в зеленой массе ячменя или пшеницы, убираемых в любой из изученных фаз вегетации.

В таблицах 28 и 29 приведены данные химического состава и питательности гранулированных кормов, приготовленных из клевера с тимофеевкой, пшеницы и ячменя. Сравнение этих показателей с результатами анализов, приведенными ранее, свидетельствует о том, что в процессе высокотемпературной сушки на агрегатах АВМ-0,4 в кормах снижается количество сахара и

Выход кормовых единиц и протеина с 1 га при приготовлении различных сухих кормов

Вид сырья и период скармливания массы	Выход с 1 га (ц)				
	зеленой массы	сухого вещества	кормовых единиц	сырого протеина	переваримого протеина
Клевер с тимофеевкой (бутонизация)	17,1	34,2	22,2	4,3	2,8
Клевер с тимофеевкой (цветение)	170	42,5	25,5	5,6	3,0
Пшеница (молочная спелость)	194	77,6	67,9	9,9	—
Пшеница (молочно-восковая спелость)	213	110,2	100,1	12,2	—
Пшеница (восковая спелость)	147	102,9	97,0	12,4	9,4
Ячмень (молочная спелость)	156	59,2	42,1	7,8	—
Ячмень (молочно-восковая спелость)	198	87,1	61,4	12,6	6,5
Ячмень (восковая спелость)	122	80,0	56,1	10,8	6,6

каротина. Например, при сушке клевера с тимофеевкой, убранных в фазе бутонизации, количество сахара снизилось с 13,9 до 8,3% в расчете на сухое вещество, или на 40%, а в фазе цветения — с 7,8 до 4,6, или на 41%. Содержание каротина при сушке в той же массе снизилось соответственно с 220 до 153 мг и со 130 до 115 мг, то есть на 12—30%. Другие изученные вещества в процессе сушки довольно стабильны и не подвержены такому сильному распаду, как сахар и каротин.

В процессе полугодового хранения гранулированных кормов на складе в бумажных и хлопчатобумажных мешках (см. табл. 28) наблюдалось снижение главным образом сахара и каротина. В гранулах из клевера с тимофеевкой содержание этих веществ снизилось за регистрируемый период соответственно на 20—45% и на 25—35%.

Выход кормов с 1 га при уборке злаковых зерновых культур в разных фазах вегетации растений

Культура	Фаза вегетации	Урожайность зеленой массы (ц)		Выход (ц)				Питательность 1 кг сухого гранулированного моноорма	
		1971 г.	1972 г.	кормовых единиц		протеина		кормовых единиц	переваримого протеина (г)
				1971 г.	1972 г.	1971 г.	1972 г.		
Озимая пшеница	Молочно - восковая	150	201	91	80,4	5,3	6,6	0,78	79
	Полная	95	106	65	61	5,1	6,0	—	—
Ячмень	Молочно - восковая	138	187	55	64	4,5	5,3	0,70	71
	Полная	62	81	43	44	4,3	5,0	—	—
Овес	Молочно - восковая	246	170	66	54	9,2	8,7	—	—
	Полная	69	74	47	42	5,3	4,3	—	—

Таким образом, гранулирование кормов не может полностью предотвратить потери сахара и каротина в период хранения на складе. Учитывая биологическую ценность этих элементов, возникает вопрос о целесообразности их стабилизации, например, с помощью химических антиоксидантов или облучение малыми дозами гамма-лучей или других видов лучей.

Результаты балансовых опытов, проведенных на молодняке крупного рогатого скота по сравнительному изучению питательной ценности гранул, используемых в качестве монорациона, приведены в таблицах 28 и 30. Питательность гранул из зеленой массы клевера с тимофеевкой, а также переваримость отдельных питательных веществ выше при заготовке их в фазе бутонизации, чем в фазе цветения. Питательная ценность гранул, изготовленных из ячменя в фазе восковой спелости, не только не уступает, но даже несколько превосходит питательность гранул, приготовленных из ячменя в фазе молочно-восковой спелости.

Химический состав и питательность гранулированных кормов, приготовленных в хозяйстве «Щапово» (% сухого вещества)

Корма	Сроки анализа корма*	Сахар	Крахмал	Гемцеллюлоза	Сырая клетчатка	Сырой протеин	Белок	БЭВ	Сырой жир	Кальций	Фосфор	Каротин (мг) I	Фактическая питательность 1 кг корма (корм. ед.)
Клевер с тимофеевкой (бутонизация)	I	8,3	0,6	16,6	25,2	12,0	10,3	52,4	3,5	0,5	0,3	153	0,64
	II	4,5	—	—	21,0	12,8	9,9	55,2	3,2	0,5	—	79	—
Клевер с тимофеевкой (цветение)	I	4,6	0,5	18,7	29,0	10,3	9,2	50,4	3,0	0,5	0,3	115	0,52
	II	3,7	0,2	—	—	10,6	8,8	59,8	3,2	0,5	0,3	86	—
Пшеница (молочная спелость)	I	6,5	7,4	14,6	21,3	12,9	10,1	54,7	3,1	0,5	0,2	110	0,66
	II	4,9	8,1	—	—	13,0	10,1	60,2	3,4	0,5	0,2	89	—
Пшеница (молочно-восковая спелость)	I	2,9	8,9	15,3	21,4	13,7	10,7	50,7	4,1	0,5	0,2	51	0,64
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пшеница (восковая спелость)	I	3,1	10,1	14,9	17,0	13,1	11,6	60,5	3,2	0,5	0,3	10	0,80
	II	1,1	1,1	—	—	13,1	11,6	61,8	2,7	0,5	0,3	—	—
Ячмень (молочная спелость)	I	6,6	10,2	16,8	18,9	11,6	9,3	56,8	3,1	0,4	0,3	62	0,71
	II	5,5	6,3	—	20,4	10,6	8,4	55,7	3,4	0,4	0,3	—	—
Ячмень (молочно-восковая спелость)	I	2,4	15,9	20,1	18,1	12,5	10,9	56,8	3,9	0,4	0,3	19	0,64
	II	—	—	—	20,1	10,3	8,8	58,5	2,9	0,5	0,2	—	—
Ячмень (восковая спелость)	I	4,4	20,7	17,8	15,8	12,5	11,2	62,8	3,0	0,5	0,3	10	0,70
	II	—	—	—	—	12,6	10,9	65,7	2,9	0,4	0,3	—	—

* I— в период заготовки; II— через шесть месяцев хранения.

Таблица 29

Химический состав соломенно-зерновых смесей, убранных в опытных хозяйствах ВИЖ, в молочно-восковой и восковой спелости зерна (% сухого вещества)

Корма	Общая влажность	Углеводный комплекс				Азотсодержащий комплекс	
		сахар	крахмал	БЭВ	сырая клетчатка	протеин	белок
Сухой моно корм из ячменя	9,5	2,2	21,5	63,9	17,5	9,2	7,7
Гранулированный моно корм (смесь пшеницы и ячменя)	14,2	3,8	17,80	60,5	20,0	11,3	9,5
Сухой моно корм из пшеницы	11,5	2,3	25,50	62,7	20,2	10,6	9,1

Продолжение

Корма	Сырой жир	Минеральные вещества			Каротин (мг%)	Расчетная питательность (корм. ед.)
		зола	кальций	фосфор		
Сухой моно корм из ячменя	2,4	7,0	0,3	0,3	3,3	0,78
Гранулированный моно корм (смесь пшеницы и ячменя)	2,3	5,9	0,4	0,3	4,8	0,71
Сухой моно корм из пшеницы	1,8	4,8	0,2	0,3	1,0	0,74

Низкая переваримость клетчатки характерна для многих вариантов гранул, приготовленных из муки тонкого помола. Сравнение гранул из ячменя и пшеницы, заготовленных в одинаковой стадии вегетации — восковой спелости зерна, свидетельствует о некотором преимуществе пшеничных гранул по питательной ценности.

Показатели баланса азота у опытных телок указывают на полную их обеспеченность в этом веществе. Дефицит протеина при использовании гранулированного корма из зернофуражных культур не отмечен ни в одной группе.

Коэффициенты переваримости питательных веществ гранул

Корм в гранулах	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Белок	БЭВ	Сырой жир	Сырая клетчатка
Клевер с тимфеевкой (фаза бутонизации клевера)	54,7	55,9	64,9	64,6	60,6	63,6	50,0
То же, в фазе полного цветения	52,1	53,3	54,2	—	57,9	54,2	46,5
Пшеница (фаза восковой спелости зерна)	67,8	69,8	76,7	76,9	77,6	77,7	50,5
Ячмень (фаза молочно-восковой спелости зерна)	49,9	51,5	52,2	51,7	61,4	51,8	24,4
То же, в фазе восковой спелости зерна	58,8	60,8	60,9	66,0	71,8	62,5	9,6

Однако у животных, которым скармливали ячменные гранулы, отмечен дефицит кальция и фосфора. В гранулах из пшеницы этот дефицит был несколько меньшим. Отсюда можно сделать вывод о необходимости минерально-витаминных подкормок животным при использовании гранул из злаковых зерновых и в первую очередь из ячменя.

Анализ аминокислотного состава гранул, проведенный с целью изучения полноценности протеина в приготовленных полнорационных кормосмесях, подтверждает сделанные выводы об оптимальных сроках уборки злаковых зерновых и показывает, что по биологической ценности протеина эти корма близки к зеленой массе люцерны, которая по аминокислотному составу является своеобразным стандартом среди зеленых растительных кормов.

Так, в гранулированном монокорме, приготовленном из смеси злаковых зерновых культур (пшеница с ячменем) в фазе восковой спелости зерна содержалось следующее количество аминокислот (% к сырому протеину): лизина 3,9, гистидина 2,0, аргинина 4,8, глицина

4,5, аланина 4,9, валина 4,9, изолейцина 4,1, лейцина 6,6, тирозина 2,8, фенилаланина 5,4.

Показатели сахаро-протеинового и крахмало-протеинового отношений в этих кормах свидетельствуют о их высокой энергетической ценности.

Исследования позволяют сделать вывод: лучшим сырьем для приготовления гранул, используемых в качестве монорациона для молодняка крупного рогатого скота, из числа изученных культур являются злаковые зерновые (ячмень, пшеница). Оптимальный период уборки зернофуражных культур (ячмень и др.) по комплексу изученных показателей начинается в фазе молочно-восковой спелости и заканчивается фазой восковой спелости зерна.

Клевер с тимофеевкой целесообразно использовать для приготовления белково-витаминного корма в качестве добавки к рациону различных видов сельскохозяйственных животных.

Детальное изучение в ВИЖ в течение трех последних лет и широкая апробация метода приготовления высокопитательных гранул из зернофуражных культур дают основание рекомендовать данную технологию производству.

Весьма эффективным оказался при откорме молодняка крупного рогатого скота сухой поликомпонентный соломенно-зерновой монокорм (соломенно-зерновая мука) с влажностью около 10%, в состав которого входили (в % сухого вещества): овсяная солома — 50, овес (зерно) — 25, шрот хлопчатниковый — 15, травяная мука — 5, меласса — 5.

Мочевину, кормовую соль и монокальцийфосфат добавляли дополнительно в период приготовления моноорма в количестве 1,33%.

Для приготовления этого моноорма овес (стебли вместе с метелками) в фазе технической спелости зерна убирали путем прямого комбайнирования косилкой-измельчителем КИК-1,4.

Данные химического анализа этого моноорма показывают, что в 1 кг его содержится (г): переваримого протеина 117, жира 32,7, сахара 49, крахмала 110,2, клетчатки 203,2, аминного азота 5,4, кальция 6,3 и фосфора 5,3.

Питательность 1 кг такого корма 0,64 корм. ед., ориентировочная стоимость 8 коп.

В результате изучения возможности использования указанного корма в рационе при откорме бычков чернопестрой породы по сравнению с обычным хозяйственным рационом (силос, сухой жом, сено и концентраты) установлена высокая его эффективность (табл. 31).

Т а б л и ц а 31

Результаты опыта по откорму молодняка крупного рогатого скота на сухом монокорме

Показатели	Группа	
	опытная (структура рациона— сухой моно- корм—100%)	контрольная (структура рациона по питатель- ности (%): силос 25, сено 15, сухой жом 10, концентраты 50
Период откорма (дней)	167	167
Вес (кг):		
в начале опыта	219,6	207,6
в конце опыта	375,8	340,0
Привес:		
общий (кг)	156,2	132,4
среднесуточный (г)	937	793
Затраты на 1 кг привеса:		
переваримого протеина (г)	1080	880
кормовых единиц	6,2	7,1
Вес суточного рациона (кг)	10	16

В этом опыте среднесуточный рацион контрольной группы состоял из 10 кг вико-овсяного силоса, 3 кг концентратов, 2 кг клеверо-тимофеечного сена и 1 кг сухого жома. Каждому животному опытной группы ежедневно скармливали 10 кг соломенно-зернового моноорма.

Среднесуточные привесы у животных опытной группы были на 18,2% выше, чем у животных контрольной группы, а затраты кормовых единиц на 1 кг привеса — на 12,5% меньше. Вес кормов суточного рациона в контрольной группе животных превышал более чем в 1,5 раза вес их в опытной группе.

По органолептическим показателям (жесткости, сочности, вкусу, запаху) мясо подопытных и контрольных

животных существенно не отличалось. Интересно отметить, что потери сухого вещества в процессе 4¹/₂-месячного хранения моноорма составляют 1,2%. Скармливание лактирующим коровам до 20 кг сухого соломенно-зернового полнорационного (поликомпонентного) моноорма позволило полностью исключить из рациона концентраты, силос, сено, свеклу и получить среднесуточный надой до 14—15 кг.

Перспективно также скармливание коровам гранул из злаковых зерновых культур, убранных в молочно-восковой и восковой спелости. В этом случае целесообразно включать гранулы в рационы силосного или сенажного типа для молочных коров до 40% от общей питательности.

Эксперименты показывают возможность снижения стоимости гранулированных моноормов с включением в них переработанных отходов животноводства (свиной навоз) в количестве до 20% для выращиваемого молодняка и до 40% для откармливаемого скота.

Скармливание подобных гранул с повышенным количеством азота и минеральных веществ на промышленном комплексе по производству говядины «Новая Ляда» Тамбовской области позволяет получать среднесуточный привес 1000 г.

Об эффективности внедрения технологии приготовления полнорационных гранул для жвачных животных свидетельствуют данные лаборатории технологии содержания крупного рогатого скота ВНИИМЖ, где разработан способ приготовления полнорационных гранул для откорма жвачных животных из отходов свеклосахарного производства (жом, патоки) и полеводства (соломы) с витаминными и минеральными добавками на действующем оборудовании брикетных цехов сахарных заводов. В состав полнорационного корма входят следующие компоненты (% по весу):

жом свекловичный	40,0—75,0
солома измельченная	20,0—50,0
зерновая смесь	до 20,0
патока кормовая	8,0—13,0
мочевина	1,0—2,0
поваренная соль	0,9—1,2
витаминно-минеральные добавки	0,1—0,5

В 100 кг такого корма содержится 65—75 корм. ед. и 7,7—8,5 кг переваримого протеина.

Состав и размер гранул могут быть различными в зависимости от вида и возраста животных. Использование указанных компонентов полностью отвечает требованиям физиологии пищеварения жвачных животных.

По технологии, разработанной в 1969—1970 гг. Ю. П. Белевским и сотр., были изготовлены на Товарковском сахарном заводе Тульской области опытные образцы кормовых брикетов, а на Тимашевском сахарном заводе Краснодарского края — образцы гранул.

По данным проведенных опытов при откорме скота полнорационными гранулами получены среднесуточные привесы 900—1000 г, экономия корма на единицу привеса составила 20%. Это дало возможность продолжить работу по совершенствованию технологии приготовления гранул в более широких масштабах.

Технология приготовления полнорационных гранул состоит из следующих операций. Установленный за пределами заводского здания бункер емкостью около 5 м³ с помощью автомобильного погрузчика ЭКС-10 загружали концентратами, которые шнековым транспортером подавались в норию. В эту же норию поступал из сушилки сухой жом. Прессованную солому подвозили на тракторе с прицепом и распакованные тюки подавали на транспортер кормодробилки ДКУ-1. Измельченная (до 2 мм) солома по пневмотрубопроводу и далее через циклон также поступала в шнек и вместе с концентратами — в норию линии сухого жома.

Соотношение жома и соломы регулировалось производительностью машин по измельчению соломы, то есть к постоянному потоку сухого жома, проходящему по нории (4—5 т/час), поступало около 1 т соломы, для этого были установлены три дробилки ДКУ-1. В бункеры этих установок засыпали порошкообразный витамин D₂, который равномерно поступал в дробильную камеру и хорошо перемешивался с измельченной соломой. Затем смесь из жома, соломы и концентратов с помощью нории и шнека подавалась в смеситель. Сюда же из емкости, оборудованной механической мешалкой, насосом подавалось определенное количество патоки, в которой растворялись мочевины, поваренная соль и масляный раствор витамина А. В смеситель подавали также пар. Затем тщательно перемешанная кормовая смесь поступала на пресс-гранулятор (производительностью 5—7 т/час). Гранулированный жом после выдержки в

охлаждающей камере поступал на транспортер, и его отправляли на Тимашевскую межколхозную откормочную базу.

Для гранулирования полнорационной смеси использовали все оборудование заводской технологической линии сушки и гранулирования жома с добавлением установок по измельчению соломы и системы подачи концентрированных кормов. Производство гранул осуществлялось круглосуточно, синхронно рабочему ритму завода. При этом следует особо подчеркнуть, что введение вышеуказанных компонентов не повлекло за собой нарушения и изменения обычного режима сушки и гранулирования жома и не отразилось на производственной деятельности завода.

Группа ученых Донского сельскохозяйственного института под руководством академика П. Е. Ладана разработала проект, на основе которого в учхозе «Донское» построен завод-автомат по приготовлению полнорационных гранулированных комбикормов для жвачных животных. На заводе действуют три линии. На первой — сочные корма, люцерна, суданская трава, ячмень молочно-восковой спелости перерабатываются в витаминную муку; на второй — грубые корма (сено, солома); на третьей — концентрированные корма измельчаются и поступают в сушилку. Из всех трех линий корма в строго установленных пропорциях поступают в смеситель, там к ним добавляют кормовые дрожжи, мочевины, минеральные вещества. Приготовленная таким образом масса попадает в гранулятор мощностью 3 т гранул в 1 ч. Аналогичную технологию приготовления полнорационных смесей в гранулированном виде предлагает Ставропольский проектный институт.

На Жидачевском межколхозном комбикормовом заводе Львовской области проводились опыты по гранулированию искусственно высушенной до влажности 16—17% зеленой массы без предварительного размола ее в муку и без использования пара для увлажнения высушенной зеленой массы. Технологический процесс приготовления гранулированной стабилизированной сантохином травяной сечки следующий. Измельченная на КИК-1,4 или КИР-1,5 зеленая масса влажностью 80—85% высушивается на агрегате АВМ-0,4 до влажности 16—18%. При удалении из молотковой дробилки битеров она выполняет функции пневмотранспортера.

Из циклона травяная сечка направляется в бункер, а затем шнеком-дозатором подается в смеситель непрерывного действия. Туда же поступает меласса (5—7% веса травяной сечки), смешанная с сантохином в смесителе СМК-0,5 (конструкция А. Е. Долгорученко). Перемешанная масса подается в пресс и гранулируется путем продавливания через прессующие каналы матрицы. Из пресса гранулы подают в охладитель, после охлаждения их отправляют в сортировочную установку и затем в хранилище.

Прессовать гранулы можно и без добавления мелассы при влажности сырья 18—20%, однако качество гранул в этом случае ухудшается. Меласса не только является разбавителем сантохина, но и сама обладает стабилизирующим свойством, кроме того, повышает питательную ценность корма.

Такая технология заготовки корма повышает производительность сушильного агрегата на 11—17% путем снижения влажности в зеленой массе до 8—12%, уменьшает удельный расход топлива на 9,5—12,6% и электроэнергии на 17%, повышает качество высушенного корма (вследствие снижения потерь питательных веществ).

Для обогащения гранул азотом в процессе их приготовления можно добавлять аммиачную воду.

СЕБЕСТОИМОСТЬ ГРАНУЛИРОВАННОГО МОНОКОРМА ПРИ БЕЗОБМОЛОТНОЙ УБОРКЕ ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР

Исходные данные для калькуляции себестоимости гранулированного монокорма получают при проведении специального учета и хронометража.

Себестоимость гранулированного монокорма складывается из следующих основных видов затрат: на выращивание, уборку, сушку, гранулирование и хранение.

В затраты на выращивание, например, ячменя включают фактические затраты на подготовку почвы, семена, посев, внесение удобрений. Они составили в наших исследованиях 1795 руб. в расчете на 37 га площади, занятой яровыми фуражными культурами (ячмень, овес), то есть в среднем на 1 га по 48 руб., а на 1 т монокорма (при выходе 50%) — 9 руб. (без накладных затрат).

При определении затрат на уборку ячменя, сушку и гранулирование учтены затраты на оплату труда рабо-

чих, на амортизацию и текущий ремонт технических средств, стоимость горючего и электроэнергии и т. д. Кроме того, учтены накладные расходы (общепроизводственные и общехозяйственные).

Зарплата определена с учетом фактически отработанного времени и выхода продукции по принятой системе оплаты труда в хозяйстве. Затраты на амортизацию и текущий ремонт рассчитаны в соответствующей доле от балансовой стоимости использованных средств производства. Затраты на горючее и электроэнергию установлены по фактическому расходу. Накладные расходы приняты в соответствии с их фактическим уровнем в хозяйстве (в расчете на 1 руб. зарплаты).

Себестоимость 1 т гранулированного корма из ячменя составила 64 руб. 14 коп., а питательность 1 кг такого корма была равна 0,7 корм. ед., себестоимость 1 корм. ед.—9,2 коп.

Для сравнения следует отметить, что в 1972 г. в этом же хозяйстве себестоимость 1 корм. ед. комбикорма была 9,5 коп., а 1 корм. ед. зерновых кормов собственного производства — 13,2 коп.

Затраты на приготовление гранулированных кормов могут быть снижены путем использования более производительных агрегатов (сушилок и грануляторов) и перевода их на дешевые виды топлива (природный газ), механизации погрузочно-разгрузочных работ при складировании гранул, более полного использования агрегатов в течение летнего сезона, удлинения сроков службы тары (крафт-мешков), сокращения накладных расходов (особенно общехозяйственных).

ТЕХНОЛОГИЯ БРИКЕТИРОВАНИЯ КОРМОВ ДЛЯ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

В связи с тенденцией укрепления и индустриализации ферм особое внимание должно быть уделено разработке систем кормления скота кормосмесями на основе сенажа, силоса и концентратов, а также полнорационными гранулами и брикетами.

Для молочного скота при системе «фиксированного» кормления, обеспечивающей стандартизацию приготовления кормов, а также комплексную механизацию и автоматизацию раздачи кормов, наибольшее применение должны найти брикетированные корма.

Применяемые в настоящее время способы брикетирования кормосмесей заключаются в прессовании грубоизмельченной и гомогенизированной массы с помощью специальной брикетированной техники!

В опытном хозяйстве ВИЖ «Шапово» на промышленном комплексе по производству молока (на 2000 коров) изготавливают брикетированные корма высокой питательной ценности (табл. 32). В состав всех рецептов брикетов входит травяная резка из клевера-тимофеечной смеси.

Технологическая поточная линия приготовления полнорационных брикетов, разработанная и действующая в ВИЖ с 1972 г., состоит из сушильного агрегата барабанного типа СБ-1,5 производительностью около 1,5 т/час и брикетного пресса конструкции ВИМ. На этом прессе получают брикеты с сечением 65×65 мм и плотностью до 700 кг/м³.

В ВИЖ совместно с сотрудниками ВИЭСХ разработана также технология приготовления полнорационных брикетов (сечение 30×40 мм) из зерновых культур, убираемых в фазе молочно-восковой спелости. Возникающие при заготовке брикетированных кормов проблемы получения брикетов с оптимальной плотностью и влажностью должны решаться с применением последних достижений науки и техники в области кормоприготовления.

Так, в Дании для повышения прочности брикетов, заготавливаемых из смеси с включением высушенной травяной или соломенной резки, рекомендуется для улучшения брикетирования добавлять едкий натрий в количестве 2—3% (от сухого вещества). Добавка едкого натра, кроме того, снижает потери каротина в брикетах в процессе хранения. Установлено, что на прочность брикетов влияет продолжительность выдержки сечки после ее сушки, например, 30—40-минутная — значительно повышает прочность брикетов по сравнению с брикетированием только что высушенной травяной или соломенной резки.

Для предотвращения плесневения переувлажненных брикетов следует шире использовать химические консерванты.

Исследования показывают, что экономически более эффективной в отдельных случаях может оказаться технология, предусматривающая досушку растительной

Рецептура, химический состав и питательность брикетированных кормов
(% сухого вещества) (данные ВИЖ)

Состав брикетов (% по весу)	Влажность (%)	Углеводный комплекс				Сырой протеин	Белок	Сырой жир	БЭВ	Кальций	Фосфор	Каротин (мг)	Питательность 1 кг натураль- ного корма (корм, ед.)
		сахар	крахмал	гемидцеллю- лоза	сырая клетчатка								
Травяная резка 80+ +комбикорм 20	11,1	3,3	5,2	13,4	23,7	18,7	16,4	3,0	46,8	1,2	0,3	—	0,59
Травяная резка 80+ +горохо-овсяная мука 20	13,3	4,4	2,1	9,0	22,9	18,0	14,2	3,1	46,3	1,2	0,3	114	0,57
Травяная резка 70+ +комбикорм 30	13,4	4,9	3,9	11,7	20,8	16,5	14,5	3,2	51,2	1,4	0,3	88	0,61
Травяная резка 70+ +горохо-овсяная смесь 30	12,9	3,1	5,0	12,4	24,2	—	—	2,1	51,7	1,2	0,3	56	0,64
Травяная резка 60+ +комбикорм 40	11,6	4,8	4,1	10,8	18,2	18,6	15,4	3,2	52,0	1,1	0,3	91	0,58
Травяная резка 70+ +горохо-овсяная смесь 40	13,2	4,2	3,0	16,2	21,5	19,0	15,1	2,6	47,0	1,3	0,3	—	—
Травяная резка 100	12,1	4,6	1,5	12,5	23,8	19,4	16,1	2,9	46,1	1,3	0,3	102	0,55

массы (предварительно проявленной) подогретым воздухом в специальных башнях.

Например, сушилки башенного типа для сушки измельченной подвяленной зеленой массы широко используют в Англии. Сушилка башенного типа — башня диаметром 7—10 м, высотой — 11—13 м, емкостью 500—1000 м³, ее конусообразная крыша опирается на центральный вращающийся вал. Крыша жестко связана с многосекционной «юбкой». Сушилка загружается воздуходувкой, подающей измельченную на 8—13 см подвяленную зеленую массу через крышу в распределительное устройство. По мере заполнения башни поршень, установленный на центральном вращающемся валу, перемещается снизу вверх, образуя в осевшей массе вертикальный канал-воздухопровод.

Распределительное устройство равномерно размещает зеленую массу внутри башни вокруг воздухопровода и состоит из трех радиальных штанг, жестко закрепленных на центральном валу, который приводится во вращение электродвигателем. Вентилятор (производительностью 700—1000 м³/мин), установленный у основания башни, подает воздух в воздухопровод, который действует как вентиляционная камера в радиальной сушильной системе. Готовый корм выгружается через вертикальный ствол с распределительным устройством. Далее он подается на транспортер, установленный в тоннеле, или в тракторную тележку. Сушилка, обслуживаемая одним рабочим, дает возможность обрабатывать за день зеленые корма, убранные с площади 3—4 га.

Опыты, проведенные в ВИЖ, показывают высокую эффективность использования брикетированных кормов в качестве единственного корма рациона (монорациона) в кормлении ремонтного молодняка крупного рогатого скота и коров.

Наряду с высокой продуктивностью, улучшением использования азота и минеральных веществ скармливание брикетов вместо многокомпонентного рациона способствует снижению затрат труда на раздачу кормов. Скармливание брикетов осуществляется с минимальными затратами ручного труда или с применением оборудования, позволяющего организовать самокормление, которое является наиболее удобным способом использования брикетированных кормов. Например, за

рубежом брикеты хранят в специальных постройках. Поступают они в кормушки, размещенные вдоль стен по всей длине помещения, под воздействием силы тяжести. При этом необходимо следить за тем, чтобы брикеты не слипались и не образовывали сводов. Примерно $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{3}$ всех загруженных в хранилище брикетов, оставшихся в нижней части, не подается в кормушки, и их нужно распределить вручную. Механизированное распределение брикетов по кормушкам выгодно и удобно, так как при этом обеспечивается лучший контроль за расходом кормов, животных легко заставить подбирать в кормушках остатки брикетов.

Удобна также для раздачи кормов тележка, загружаемая тракторным ковшом-погрузчиком. Однако по сравнению с самокормлением расходы на раздачу кормов увеличиваются, так как необходим оператор для обслуживания оборудования.

Брикетированные корма могут подаваться к кормушкам с помощью транспортеров. Но это оборудование находит ограниченное применение из-за дороговизны и недостаточной его универсальности, особенно на крупных молочных фермах.

Коровы более охотно поедают брикеты, чем пресованное сено, и продуктивность их при этом выше. На многих фермах за рубежом благодаря брикетированному селу сокращается расход концентратов примерно наполовину.

В развитых капиталистических странах производство брикетов в ближайшее время будет увеличено в связи с установкой стационарного оборудования. Полевые брикетировочные машины будут производить значительную долю кормов в виде брикетов в районах, где погодные условия благоприятствуют сушке скошенной травы.

Производство брикетов целесообразно вести поточным способом. В Швеции создана первая мобильная установка «Тааруп Юнидрай» для поточного брикетирования травы. На цельнометаллической раме, опирающейся на колесный ход, смонтированы 55-сильный дизельный двигатель и генератор мощностью 28 киловольт-ампер. Двигатель приводит в действие генератор, снабжающий токком 15 электродвигателей и брикетировочный пресс. Вес установки 8 т.

В линию технологического оборудования, кроме су-

шильно-прессового агрегата, входят тракторная силосорезка, прицеп для сбора измельченной массы, приемный стол и две холодильные камеры для хранения готовой продукции. Поточная линия полностью автоматизирована, ее обслуживает один человек.

Процесс брикетирования осуществляется следующим образом. Измельченная зеленая масса разгружается из прицепа на приемный стол сушильного барабана длиной 6 м, совершающий 17 об/мин. Процесс сушки контролируется с помощью электронной аппаратуры. Загрузка регулируется в зависимости от влажности сечки весовым устройством, предусмотренным в транспортере. По выходе из сушильного барабана сечка подается вентилятором в циклон, где ее обрабатывают водяным паром. После этого сечка с потоком воздуха попадает в сепаратор, а из него направляется в замкнутый канал и возвращается в сушильный барабан. Отсюда масса поступает в отсасывающую трубу.

Перед прессованием сечку плющат. В прессовальную камеру, снабженную двумя поршнями, она подается ковшами. Спрессованная масса в виде валика диаметром 55 мм поступает в холодильную камеру со встроенными в днище вентиляторами. Охлажденный потоком воздуха до температуры 60° валик нарезается на брикеты, которые подаются на отгрузочный транспортер.

Предусмотрен вариант охлаждения брикетов до 30° , но для этого требуется 3—4 дня, в зависимости от температуры наружного воздуха. Температура в сушильном барабане регулируется с помощью термостатов по заданному режиму: на протяжении первых 1,5 м она должна составлять 900° , на следующих 1,5 м — 600 , на последующих 1,5 м — 400 и на выходе — 120° . Установка снабжена аварийным устройством, сигнализирующим при нарушении технологического процесса.

Объемный вес приготавливаемого корма может изменяться в пределах $300\text{--}450\text{ кг/м}^3$. Для хранения 1 т брикетов требуется площадь $2,5\text{ м}^2$.

На монтаж брикетировочной установки требуется 10 чел.-ч. В Швеции и Норвегии ведутся работы по усовершенствованию оборудования поточной линии. Техническая характеристика установки такова: габаритные размеры — длина 11,5, ширина 3,2 и высота 3,6 м, вес 8 т, пневмоколеса — $400 \times 15,5$ (12-слойные

широкопрофильные). Производительность при обработке массы влажностью 10—12% 500—700, максимальная производительность (по люцерне) 900 кг/ч, скорость испарения влаги при влажности травы 78—82%—2200 кг/ч, скорость максимального испарения при влажности травы 85% — 2500 кг/ч, расход горючего (мазут) на 1 л испаренной влаги 1 л.

Эффективны и брикетировочные машины, используемые в США, «Джон Дир», «Лендел» и др.

Фирма «Джон Дир» производит самоходный пресс «Джон Дир-400» производительностью 9 т/ч, плотность брикетов 0,7—0,9 г/см³. Стационарный вариант этого пресса «Джон Дир-390» может брикетировать отдельно листья и стебли.

В нашей стране большая часть созданных и проектируемых брикетирующих машин работает по принципу пресса. Прессование осуществляется при помощи поршней и цилиндров или роликового пресса и кольцевой матрицы. Некоторые прессы работают по принципу скручивания: массу уплотняют по периметру четыре валика, вращающиеся в одну сторону. Такой пресс требует меньших затрат энергии и может прессовать более влажную массу. Полученные рулоны режут затем на брикеты.

Стационарными прессами-брикетировщиками будут комплектоваться технологические линии по производству белково-витаминных кормов из трав искусственной сушки, зерновых и кукурузы, убранных в период молочно-восковой спелости, и технологические линии по производству полнорационных кормов для крупного рогатого скота. Производительность их должна соответствовать производительности сушильных агрегатов, технологических линий производства полнорационных комбинированных кормов и составлять 0,5—6 т/ч.

Самоходные прессы-брикетировщики будут использоваться при заготовке грубых кормов в зонах с сухим и жарким климатом. Производительность их должна составлять 4—8 т/ч.

Плотность брикетов, приготовленных для непосредственного скармливания, должна составлять 700—900 кг/м³, а брикетов, идущих на дальнейшую переработку, 1000—1200 кг/м³.

Брикеты должны не только хорошо поедаться жвачными животными, но и быть удобными для транспор-

тирования, хранения и раздачи, размер их в поперечнике не более 50 мм.

В связи с тем, что перед пластической деформацией кормовые смеси подвергаются некоторому увлажнению, рекомендуется эмульсию с антиоксидантами вносить перед гранулированием или брикетированием в корма, движущиеся по загрузочным шнекам. Одновременно с этим вносят и микродобавки.

Охлаждение брикетов и гранул целесообразно проводить в бункерах-накопителях путем создания в них вакуума, что способствует устранению пыли во время разгрузки.

Целесообразно сразу же после брикетирования и охлаждения транспортировать смеси к месту хранения. Хранилища лучше размещать вблизи животноводческих помещений, что помогает объединить выемку и раздачу корма в один процесс.

Хранилища для длительного хранения кормов в брикетах должны быть герметичными. Воздух из них вытесняют нейтральным газом (например, углекислым).

Рядом с группой хранилищ целесообразно располагать герметическую емкость в 0,1 объема хранилищ и заполнять ее зеленой массой. Емкость эта должна быть соединена с хранилищами трубами, по которым газы, возникающие в процессе брожения под действием образующегося избыточного давления, проникают в хранилища и создают в них бескислородную среду.

На наш взгляд, интересен хотя бы краткий обзор последних достижений этого нового и перспективного процесса кормоприготовления.

В ряде стран проводится интенсивное изучение новых методов приготовления брикетов. В первых исследованиях брикетировали траву влажностью около 20%, а затем — около 75%.

По данным венгерских исследователей, луговая и люцерновая травы отлично брикетируются при влажности 25—45%, но с влажностью люцерны менее 25% получаются очень твердые брикеты, непригодные для скармливания без предварительной подготовки. При влажности люцерны выше 45% брикеты распадались. Хорошего качества брикеты — плотные, без воздушных пазух, темно-зеленого цвета, приятного запаха, сохранившие все питательные вещества и пригодные для хранения в помещении, были получены из травы влажно-

стью около 30%. Вес 1 м³ таких брикетов составлял 44 кг, энергетическая ценность 4138 ккал/кг.

О постоянном совершенствовании технологии приготовления брикетированных кормов свидетельствует целый ряд патентов.

В Швеции фирма «Альфа-Лаваль» запатентовала способ брикетирования зеленого корма, заключающийся в том, что зеленый корм освобождается от сока прессованием, а из сока полностью или частично выпаривают воду и остаток добавляют к массе корма и брикетируют. Содержащиеся в остатке клейкие вещества способствуют лучшему формированию брикетов.

В ГДР патентуется способ введения химических веществ путем вспыскивания, распыления или подобных манипуляций в брикеты из грубого корма, получаемого методом свертывания или сдавливания. Вводят химические вещества перед уплотнением корма через щель прессовой камеры между двумя вращающимися вальцами с тем, чтобы ими пропитывались преимущественно внутренние плотные части брикетов.

Подобный способ введения химических веществ в кормовые брикеты патентуется во Франции. Их вносят в кормовые брикеты, изготовленные методом закатывания или кручения. Этот процесс осуществляют через зазор прессовальной камеры перед прессованием или во время подачи фуража. Зазор находится в той части устройства для закатывания или кручения, которая расположена на противоположной стороне от выходного отверстия. Химические вещества вводят в основном во внутреннюю часть кормового брикета. Такой способ предназначен для получения из увядшей травы или зеленого сена брикетированных кормов, которые пригодны к хранению без снижения их кормовой ценности или порчи под действием микроорганизмов.

В Великобритании при приготовлении брикетов из объемистых кормов методом наматывания и скручивания патентуют введение в процессе брикетирования консервантов, ингибирующих развитие нежелательной микрофлоры.

В ЧССР запатентован способ получения так называемых зеленых брикетов, исключая необходимость применения высокого давления и высоких температур. Способ ускорения сушки и затвердевания кормов, согласно патенту, заключается в добавке к зеленым кор-

мам двойных силикатов, которые образуются в среде с рН 6,8—7,2. В такой среде не образуются и не развиваются плесени. Брикеты с силикатами легко размачиваются. Формируют их прессованием с крахмалом и углекислой известью (в порошке) с добавкой раствора натриевого силиката.

Интересный способ приготовления кормовых формованных брикетов из влажной соломы запатентован в ФРГ.

Этот способ состоит из следующих операций: первичная обработка соломы механическая или термическая приводит к измельчению и изменению ее структуры; процесс накопления — определяет количество соломы для отдельного брикета; отжим — предварительно механически осушает, уплотнение — устанавливает окончательный размер брикета; сушка, происходящая либо при сохранении объема, полученного в процессе уплотнения, либо при одновременном уплотнении.

В Австралии предложен метод приготовления и использования кормовых брикетов из мелассы. Меласса обладает рядом положительных свойств, однако ее скармливание, транспортировка и хранение связаны с определенными трудностями, поэтому в брикеты вводят обезвоженную мелассу в количестве до 70—75%. Такие брикеты обладают высокой питательной ценностью, их удобно хранить, транспортировать и скармливать. Обезвоживание мелассы проводят путем пропитывания ею измельченных в порошок люцерны или соломы, или же стержней кукурузных початков, кукурузных отрубей, соевого или хлопкового шрота с последующим высушиванием до влажности 2—3%. Помимо обезвоженной мелассы, в состав кормовых брикетов вводят соль, животный жир (1—4%), микроэлементы (0,5%) и как связывающее вещество обычную мелассу.

Представляет интерес обогащение жомовых брикетов мелассой, азотсодержащими и минеральными веществами, предлагаемое в одном из патентов. Получение корма достигается пропитыванием прессованного влажного жома водным раствором мочевины, смеси фосфатов (две части $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и 1 часть $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) и мелассой. Раствор для пропитывания готовят предпочтительно из 55—61% мелассы, 21,5% мочевины и 17,5—16% раствора фосфатов. Содержание сухого вещества в этом растворе 70—80%. Раствор мо-

чевины, фосфатов и мелассы должен иметь рН около 7,0. После полного пропитывания жома массу высушивают.

В процессе брикетирования можно обогащать корма любыми необходимыми веществами, применяемыми с целью улучшения хранения корма, сохранения питательных веществ, балансирования по минеральным и азотистым веществам и т. д.

Включение добавок в процессе прессования объемистых кормов происходит при помощи установленного на прессе специального дозатора-распылителя.

Недавно разработан новый метод приготовления сухого объемистого корма без измельчения и гранулирования, путем прессования в так называемые стержни.

В ряде работ показано значение величины и плотности травяных брикетов, используемых для кормления животных. Для приготовления брикетов сушеную траву измельчали до величины частиц около 3 см и прессовали в брикеты толщиной 1,5 см и диаметром 5 см, используя матрицы экструзионного типа, изменяя давление для получения брикетов различной плотности (от 0,7 до 1,0 г/мл).

Полученные брикеты резали на две и четыре части для получения брикетов различной величины. Установлено несколько более высокое потребление овцами органического вещества при скармливании плотных брикетов. Разница, однако, оказалась недостоверной. На протяжении опыта отмечено достоверное увеличение поедаемости брикетов с низкой плотностью, тогда как поедаемость брикетов с высокой плотностью не изменялась. Поедаемость целых брикетов в начале опыта была ниже и возрастала по ходу опыта, тогда как поедаемость брикетов, разрезанных на две и четыре части, не изменялась. Различий в коэффициентах переваримости питательных веществ в зависимости от изучаемой величины и плотности брикетов не было.

Значительное влияние на эффективность использования животными брикетированных кормов оказывает степень измельчения кормовой массы.

В двух опытах овцам и телятам скармливали вволю брикеты из многолетнего райграса с различным модулем измельченности. В первом опыте в брикеты (диаметр 5 см, толщина 2 см) включили измельченный (размер частиц 3 см), молотый и пропущенный через

сито (диаметр ячеек 2 мм) райграс в соотношении 100:0, 75:25, 50:50, 25:75; 0:100%. Соответствующие модули измельченности составили 3,20, 2,98, 2,50, 1,60 и 0,99. Во втором опыте брикеты изготавливали из измельченного райграса (размер частиц 3 см), молотого и пропущенного через сито диаметром 2 мм, только молотого и 50% молотого и просеянного через сито +50% измельченного до 30 мм. Модули измельченности для соответствующих брикетов были 3,41; 0,99; 1,31 и 2,14. Реакция двух видов животных на корм была сходной. С увеличением модуля измельченности потребление брикетов уменьшалось как у овец, так и у телят. Потребление брикетов, содержащих до 25% измельченного райграса, было ниже ($P < 0,05$), чем содержащих 75 и 100%. Время поедания и жвачки уменьшалось с уменьшением модуля измельченности. С увеличением модуля измельченности потребление органических веществ увеличивалось, а переваримость их уменьшалась. Переваримость азота была существенно ниже ($P < 0,05$) для брикетов из молотой травы, чем для брикетов с высоким модулем измельченности.

Хаттон и др. (США) сравнивали влияние скармливания коровам брикетированной люцерны (размер брикетов $2,5 \times 7,5 \times 7,5$ см) по сравнению с люцерной, заготовленной в тюках.

Потребление сухого вещества, продукция молока и молочного жира были выше при скармливании брикетированного сена по сравнению с тюкованным, но разность оказалась недостоверной ($P < 0,05$). Авторы полагают, что для лучшей поедаемости брикеты должны быть меньшего размера.

В этом отношении интересны опыты по сравнению питательной ценности брикетированного и тюкованного люцернового сена, заготовленного в разных фазах вегетации.

Поле люцерны разделили на три участка: на первом люцерну скашивали в период бутонизации, на втором — в период цветения $1/10$ растений, на третьем — при полном цветении. После высыхания сено из каждого первого валка брикетировали, из каждого второго — прессовали в тюки. В опытах на телках определяли переваримость и общее содержание переваримых питательных веществ в сене, а в опытах на 30 коровах — его питательную ценность. Сено скармливали вволю 4 раза

в день, привязывая коров каждый раз в индивидуальных станках. Кроме сена, коровам давали гранулированную смесь концентратов. Потребление сухого вещества при скармливании брикетов люцерны, убранной в период бутонизации, в период цветения $\frac{1}{10}$ растений и при полном цветении составило 2,09; 1,80 и 1,71 кг на 100 кг веса, а коэффициенты переваримости сухого вещества соответственно 70,8; 63,5 и 61,9%, БЭВ 79,5; 74,9 и 71,5%, сырой клетчатки 58,2, 37,1 и 47,2%, сырого протеина 78,4, 77,3 и 78,1%, сумма переваримых питательных веществ 65,6, 58,9 и 57,7%. Почти такие же показатели имело и тюкованное сено, за исключением переваримости сырой клетчатки, которая для люцерны в период бутонизации составила 44,2%, люцерны в период цветения $\frac{1}{10}$ растений — 47,9%. В сене люцерны полного цветения переваримость сырой клетчатки при даче в тюкованном виде была такой же, как и в брикетированном. Потребление коровами брикетированного сена, полученного из люцерны в период бутонизации, в период цветения $\frac{1}{10}$ части растений и в период полного цветения составило 2,25; 2,21 и 2,24, а тюкованного — 2,05; 1,78 и 1,76 кг сухого вещества на 100 кг веса. Суточные удои скорректированного по жиру молока при даче брикетированного или тюкованного сена люцерны различных периодов вегетации существенно не различались, составляя 19,8—20,6 кг молока в сутки. Процент жира в молоке был выше у коров, получавших сено из люцерны периода цветения $\frac{1}{10}$ части растений при даче его как в тюкованном, так и в брикетированном виде. На содержание в молоке сухих обезжиренных веществ и белка период и способ уборки сена не влияют.

Представляет интерес форма приготовления корма «мини-тюки» — промежуточная между тюками и брикетами. В университете штата Миннесота (США) проводили испытание системы машин и оборудования для заготовки сена в тюках кубической формы размером 30,5×30,5 см. Для заготовки сена изучаемым способом люцерну или люцерновую смесь после скашивания расплющивали, собирали в валки при влажности 50%, пресовали в тюки при влажности 30—40% и досушивали их в сушилке. Такая система позволяет заготавливать за час от 4 до 6 т сухого сена в тюках. Саморазгружающимся прицепом тюки доставляют к цепочно-ступенчатому транспортеру, который подает их к распределителю.

тельному конвейеру, расположенному над сушильным отделением бункерной сушилки. По окончании сушки передняя стенка открывается, тюки выгружаются внутренним конвейером и их отправляют на склад для хранения. Скорость загрузки тюков в сушилку и выгрузки из нее 12 т/час. Производительность сушилки 4 т высушенного сена за один цикл, расход топлива 22,7 л/час. Вентилятор сушилки, приводимый в действие электродвигателем мощностью 5 л. с., подает 269 м³ воздуха в 1 мин. Затраты на сушку тюков размером 30,5×30,5 см, влажностью 30—40% и плотностью 112,0—144,2 кг/м³ составляли 3—4 доллара на 1 т сухого сена (топливо и электроэнергия). Сушка больших тюков (размером поперечного сечения 43,6×45,7 см и длиной 56 см) обходилась на 1 доллар дороже.

Мини-тюки кубической формы удобны для транспортировки и механизированной погрузки.

Большое значение при использовании прессованных кормов имеет техника их хранения. В засушливых районах брикеты рационально хранить на открытых бетонированных площадках, а в районах влажного климата — в крытых складах. Технология транспортировки, загрузки и хранения должна исключить возможность перегрева (сгорания) брикетов. Поскольку при брикетировании корм нагревается до 50—60°C и при транспортировке не успевает остыть, рекомендуется первые 8—12 ч выдерживать его на полу склада слоем не более 1,22 м. Благодаря естественной аэрации брикеты быстро охлаждаются. За норму воздухообмена в 1 мин принимают объем воздуха, равный 10% объема брикетов, давление воздуха при толщине слоя брикетов до 15 м — 0,83 мм водяного столба на 1 м глубины слоя. Один вентилятор мощностью 1,5 кВт, производительностью 226,5 м³/мин, обеспечивающий перепад давления в 6,35 мм водяного столба, просушивает 907 т брикетов. Недостаток системы искусственного вентилирования — необходимость устройства подпольных или напольных каналов, которые увеличивают стоимость строительства склада и усложняют загрузку и выгрузку брикетов.

При отсутствии искусственной вентиляции предлагается загружать склад послойно с интервалом в 24 часа. Чтобы обеспечить быстрое охлаждение брикетов за это время, толщина слоя не должна превышать 60 см. Для равномерной загрузки рекомендуется применять специ-

альную систему транспортеров с центробежным разбрасыванием.

Самонагревание брикетов внутри слоев происходит при недостаточной просушке, а также при увлажнении их атмосферными осадками. Чтобы обнаружить очаги перегрева, применяется специальный металлический щуп, включающий термопару.

Брикетированные корма можно хранить под полиэтиленовой пленкой или под навесами, закрытыми со стороны господствующих ветров. Под открытыми навесами легко механизировать погрузочно-разгрузочные работы с помощью мобильных средств.

Ряд авторов изучали влияние брикетированных кормов по сравнению с другими формами приготовления на переваримость и использование питательных веществ, а также на показатели продуктивности. Жане и Жари сравнивали использование молочными коровами брикетов из неизмельченной люцерны, скармливаемых вместе с силосом и свеклой. Исследование проводили на 54 дойных коровах. Животные получали вволю обычное или брикетированное сено люцерны, силос, кормовую свеклу и концентраты. Установлено, что поедаемость коровами брикетированного сена была значительно выше (по сравнению с высококачественным сеном в 1,7 раза и сеном плохого качества в 3,8—4,1 раза). Коровы, получавшие брикеты, поедали за один день 2,9—3 кг сухого вещества корма на 100 кг живого веса и потребляли с кормом на 25—43% больше энергетических и на 22—94% больше азотистых веществ, чем коровы, поедавшие обычное сено. Замена обычного сена брикетированным способствовала повышению живого веса коров и содержанию азотистых веществ в молоке. Авторы считают, что коровы, которым давали брикетированное сено, поедали максимально возможное для данного рациона количество сухого вещества с кормом. Повышенное потребление брикетированного сена компенсировали уменьшением количества концентрированных кормов в рационе, поэтому различий в молочной продуктивности и содержании в молоке жира не было отмечено.

При выращивании и откорме молодняка жвачных животных брикеты часто не дают особых преимуществ по сравнению с другими формами корма. Исследования влияния перемалывания и брикетирования сена и кон-

центратов на переваримость питательных веществ рациона и рост жвачных животных показали, что кормление брикетированным сеном увеличивало привесы молодняка на 5—8%, но переваримость клетчатки при этом ухудшалась.

При приготовлении брикетов следует учитывать стадию вегетации, в которой убирают исходную растительную массу. В опытах по изучению влияния брикетированного сена из итальянского райграса, собранного в разные фазы вегетации, на переваримость, питательную ценность и баланс азота установлено, что переваримость большинства питательных веществ снижалась по мере увеличения стадии зрелости райграса.

С увеличением доли брикетов в рационе коэффициент использования азота, как правило, повышался.

Таким образом, брикетирование объемистых кормов дает большой экономический эффект. Применение таких кормов для животных способствует ускорению темпов специализации в животноводстве. Производство и скармливание обычных брикетов и особенно полнорационных должно стать предметом дальнейших комплексных исследований.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СКОТОВОДСТВА

КОРМЛЕНИЕ ТЕЛЯТ

В условиях промышленных комплексов актуальна проблема разработки рациональных способов выращивания молодняка крупного рогатого скота. При этом необходимо снизить расход молока, а следовательно, снизить затраты на выращивание телят, применяя такой рацион кормления животных, который бы позволил внедрить механизацию кормоприготовления и раздачи кормов.

Одним из путей решения указанной проблемы является перевод телят в раннем возрасте на кормление заменителями цельного молока и кормами растительного происхождения с использованием сухих гранулированных полнорационных смесей.

При разработке оптимальных вариантов рецептуры полнорационных кормосмесей для выращивания телят до 3-месячного возраста следует шире использовать метод линейного программирования.

В ВИЖ для решения этой задачи применяется математическая модель (по программе «Милена») и используется электронно-вычислительная техника. Время, затрачиваемое на расчет первого варианта рациона на ЭВМ «Минск-22», 3—5 мин.

В одном из опытов ВИЖ из большого количества вариантов было отобрано четыре малокомпонентных вида кормосмесей, сбалансированных по общей питательности, количеству переваримого протеина, сырой клетчатки, сырого жира, сахара, макро- и микроэлементов, каротина и др.

В состав кормосмесей были введены в различных соотношениях в зависимости от возраста животного следующие компоненты: стандартный заменитель цельного молока (ЗЦМ), комбикорм и клеверо-тимофеечная травяная мука.

При составлении рецептуры ставилась задача получить не только полноценные, но и более дешевые кормосмеси.

Для оценки кормовых достоинств приготовленных гранулированных кормосмесей (диаметр гранул 10 мм, длина 18—25 мм) по методике ВИЖ проведена серия зоотехнических опытов (предварительный и основной) на молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Характеристика кормления телят приведена в таблице 33.

Таблица 33

Схема кормления телят до 3-месячного возраста

Группа животных	Характеристика кормления	Вид корма
Опытная	Рацион с монокормом при ограниченной норме выпойки молока	100—200 кг молока, монокорм (в зависимости от возраста)
Контрольная	Хозяйственный рацион	Молоко (350 кг), концентраты, сено

Группы укомплектовывали животными-аналогами по возрасту и живому весу. На протяжении опыта рационы животных были сбалансированы по общей питательности, количеству переваримого протеина, кальция, фосфора, каротина.

Кормление опытных и контрольных животных трехкратное, групповое, с учетом фактически съеденных кормов.

В опытных группах телятам скармливали цельное молоко до 16-дневного возраста; с 17-го дня их приучали к поеданию сухого монокорма, а контрольных — к поеданию хозяйственного рациона (сено, комбикорм).

В таблице 34 представлена рецептура опытных вариантов кормосмесей и фактическая их питательная ценность.

Некоторые показатели, характеризующие углеводный, жировой и азотсодержащий комплекс исходных компонентов и готовых кормосмесей, приведены в таблице 35.

Рецептура кормосмесей

Номер кормосмеси (монокомб)	Состав		В 1 кг содержится				
	в % по весу	в % по питательности	корм. ед.	переваримого протеина (г)	кальция (г)	фосфора (г)	каротина (мг)
II	ЗЦМ-70	80	1,33	186	9	8	37
	Травяная мука—20	10					
	Концентраты—10	10					
I	ЗЦМ-40	55	1,08	147	10	7	52
	Травяная мука—40	20					
	Концентраты—20	25					
III	ЗЦМ-25	40	1,00	125	8	6	65
	Травяная мука—50	30					
	Концентраты—25	30					
III	ЗЦМ-15	25	0,98	119	8	6	65
	Травяная мука—50	37					
	Концентраты—35	38					

Таблица 35

Химический состав массы и приготовленных кормов
(% абсолютно сухого вещества)

Корм	Гигролага	Сахар	Крахмал	Гемцел-люлоза	БЭВ	Сырая клетчатка	Сырой жир	Сырой протеин	Белок
Заменитель цельного молока	2,5	18,7	1,8	2,3	55,8	Нет	8,5	29,0	27,7
Травяная мука	9,0	6,4	1,0	15,5	48,6	26,3	3,2	14,5	10,8
Комбикорм	11,2	6,0	26,0	17,9	65,4	6,0	2,5	20,8	18,3
Кормосмеси:									
№ 1	8,1	—	5,4	6,5	49,2	5,1	13,1	25,3	23,2
№ 2	9,0	15,1	6,1	10,1	51,7	11,2	8,5	21,5	19,4
№ 3	9,5	12,3	7,8	12,3	52,2	14,2	7,2	19,8	16,8
№ 4	10,4	12,8	9,3	14,6	53,6	14,4	6,1	18,9	15,3

Наблюдения показывают, что в течение 11-месячного хранения гранул в хлопчатобумажных мешках на складе наибольшему распаду подвергается каротин.

Содержание каротина в кормосмесях (№ 1—4) снизилось за указанный период до 24,6; 19,4; 24,2; 35,6 мг (в сухом веществе) по сравнению со свежеприготовленными гранулами соответственно на 34, 62, 40 и 45%.

Содержание сахара во всех образцах, кроме кормосмеси № 1, снижалось за период хранения незначительно (на 3—8%). В кормосмеси № 1, содержащей 70% ЗЦМ, содержание сахара за 11 месяцев хранения снизилось до 9,5% (более чем вдвое).

В первом опыте норма выпойки молока животным опытной группы была снижена с 350 л (в контроле) до 200 л.

Полнорационные смеси телятам скармливали в начале опыта в гранулах и в виде муки. Приучать телят к поеданию сухих кормов начали в 16—20-дневном возрасте. После того, как телятам была выпоена вся норма молока (примерно в 1½-месячном возрасте), их перевели на сухие корма и поили теплой водой (вволю). В первый месяц жизни телятам опытной группы скармливали по 300 г кормосмеси № 1, в том числе по 100 г в гранулированном виде. Контрольные животные в этот период получали, кроме молока, в среднем в сутки по 85 г комбикорма и по 50 г сена.

Установлено, что резкий перевод в 1½-месячном возрасте на кормление сухой кормосмесью (вволю) и поение теплой водой не дает положительных результатов. Телята в этот период не могут потреблять необходимое количество сухого корма.

В возрасте от одного до двух месяцев телята фактически потребляли 910 г моноорма, в том числе 460 г в виде гранул. Общая питательность рациона составила 1 корм. ед. вместо 2,1 корм. ед., положенных по норме.

Таким образом, оправдывает себя схема кормления телят с включением в рацион наряду с полнорационными ЗЦМ в разведенном виде.

От 2- до 3-месячного возраста телята потребляли 410 г на голову в сутки ЗЦМ (в пересчете на сухой) и полнорационной кормосмеси № 2 — по 870 г (в том числе 550 г гранул). Привесы подопытных животных составили 690 г, или на 38% выше, чем у контрольных, получавших в рационе по 0,9 кг ЗЦМ, 1,1 кг комбикор-

ма и по 0,2 кг сена, их суточный привес был 500 г. Питательность этих рационов составила соответственно 1,6 и 2,5 корм. ед., а количество переваримого протеина в суточном рационе — 240 и 390 г.

Второй опыт был проведен с учетом предыдущих результатов, причем норму выпойки молока в опытной группе снизили с 350 л (в контроле — до 100 л).

Приучать телят к поеданию сухих кормов начали с 12-дневного возраста, выпойку молока прекратили в 19-дневном возрасте и до 70-дневного возраста им давали ЗЦМ. В 70-дневном возрасте подопытных телят перевели на кормление сухими кормами и поили водой, а контрольных телят в этом же возрасте, после того как им выпоили по 350 л молока, перевели на поение ЗЦМ и подкормку сеном и комбикормом.

Вес суточного рациона (в среднем за весь период опыта) без учета выпитой воды составил: в опыте — 2154 г, в контроле — 4902 г.

О возможности использовать в рационах телят раннего возраста больших количеств сухих кормов свидетельствуют данные таблицы 36.

Таблица 36

Фактическое потребление телятами сухих кормов за период опыта
(г на голову в сутки)

Вид корма	Возраст телят (в мес.)		
	1-й	2-й	3-й
<i>Опытная группа</i>			
Кормосмесь:			
№ 1 (гранулы)	300	360	—
№ 1 (россыпь)	330	110	—
№ 2 (гранулы)	—	360	1600
№ 4 (гранулы)	—	—	300
ЗЦМ (сухой)	160	250	—
<i>Контрольная группа</i>			
Комбикорм	150	400	500
Сено	50	160	240
ЗЦМ (сухой)	—	120	750
Всего	200	680	1490

Наблюдения показали, что телята, выращенные до 3-месячного возраста на рационах с включением повышенных количеств сухих кормов в рассыпном и гранулированном виде, несмотря на некоторое отставание в росте в этом периоде, в дальнейшем росли на соломенно-зерновых гранулах интенсивнее, в результате чего к 7-месячному возрасту они достигли живого веса 155 кг, то есть такого же, как и телята, выращенные с расходом цельного молока 350 кг при дальнейшем скармливании гранул.

Объяснение этому факту дают исследования М. Е. Тамарченко и других, доказавших, что раннее введение в рацион телят в первые месяцы их жизни сухих кормовых смесей, включающих растительные корма, способствует более быстрому развитию преджелудков и кишечника.

У телят уже в месячном возрасте происходит биосинтез витамина В₁₂.

Таким образом, расход молока при выращивании телят в молочный период может быть сокращен до 100 л, а необходимая энергетическая обеспеченность рациона и его протеиновая полноценность могут быть компенсированы за счет раннего приучения телят к сухим кормам в гранулированном виде и дополнительного скармливания ЗЦМ в разведенном виде (до 2-месячного возраста).

Для выращивания телят в больших комплексах в ГДР разработана и апробирована схема выпаивания (табл. 37).

Таблица 37

Схема кормления телят до 17-недельного возраста (кг)

Возраст (неделя)	Живой вес (кг)	Ингредиенты					
		молозиво	молоко 2 %-ной жирности или ЗЦМ	обогащенный обрат или ЗЦМ	вода	гранулированный корм	сено
1	40	2,6	—	—	—	—	—
2	44	—	6	—	—	0,05	—
3—8	69	—	—	4—6	—	0,1—0,5	0,05
9—17	118	—	—	—	6—8	0,2—2,0	0,1—1,5

Первые две недели телятам выпаивают молозиво и нормализованное молоко (2% жира). На обогащенный обрат или заменитель молока их переводят во вторую неделю или сразу же после доставки в хозяйство. При переводе на указанные корма количество молока в каждое кормление в течение 3—7 дней уменьшается на 50%. После отъема телятам дают теплую воду (25—45°). Концентраты (в виде гранул) вводят в рацион с 2-недельного возраста. Часть концентратов скармливают в виде пойла. После исключения из рациона молока количество концентратов доводят до 1 кг (наивысшая норма концентратов 2 кг). Сено начинают скармливать со второй недели жизни. Заменитель молока исключают из рациона в возрасте восьми недель по достижении веса 58—60 кг или когда теленок наряду с потреблением 4 кг молока (либо его заменителя) начинает поедать минимум 0,5 кг стартера. За период выращивания теленка весом от 50 до 112 кг расходуется следующее количество кормов (кг): ЗЦМ — 9,4, стартера — 133, сена — 34.

В Центральном научно-исследовательском институте животноводства ЧССР разработан заменитель цельного молока для телят, состоящий (в %): сухого обрата — 70, заменителя жира — 20, соевого пищевого лецитина — 1, лактозы — 6, овсянки — 2, биофактора — 1. Биофактор в расчете на 1 кг сухого заменителя включал 15000 МЕ витамина А, 3000 МЕ витамина D₃, 2,5 мг витамина К₃, 100 мг витамина С, 100 мг тетрациклина, 125 мг фуразолидона, 300 мг салициловокислого натрия, 1 г сахарина. Заменитель содержал 91,5% сухих веществ, 21,55% усвояемых азотистых веществ, 97,3 крахм. ед. в 1 кг. Его растворяли в воде в соотношении 1:8. Максимальное количество заменителя цельного молока было 7 л.

Дополнительно телятам скармливали стартер, в составе которого (в%): овсяно-ячменного шрота — 40, соевых жмыхов — 8, сухого обезжиренного молока — 10, пшеничных отрубей — 5, дрожжей — 4, проросшего зерна пшеницы — 2, муки из люцерны — 10, цветков солода — 2, ферментных препаратов — 1, биофактора — 1. Стартер содержал 86,4% сухого вещества, 17,65% усвояемых азотистых веществ, 50,6 крахм. ед. в 1 кг. С 7-дневного возраста телятам скармливали ЗЦМ, а позднее концентрированный корм (стартер) и сено. За шесть месяцев среднесуточные привесы у телят, которым скар-

мливали ЗЦМ, составили 669—717 г, а при скармливании молока и обраты — 710—738 г.

Коэффициент переваримости основных питательных веществ корма, определенный в 3- и 6-месячном возрасте, был несколько выше у 3-месячных телят, которых выращивали на молоке и обраты, усвояемость жира лучше у телят в возрасте трех месяцев, получавших ЗЦМ. В 6-месячном возрасте усвояемость клетчатки была выше (на 3,1%) у телят, выращенных на ЗЦМ.

Представляет интерес опыт выращивания телят до 10 тыс. голов в год на промышленном комплексе «Воронovo» Московской области (Д. Л. Левантин и сотр.) Из разных хозяйств на комплекс привозят здоровых хорошо развитых некастрированных бычков в возрасте от 15 до 30 дней средним весом 45 кг и выше. Их размещают в секциях по 360 голов. Период выращивания продолжается 115 дней и делится на две фазы.

Опыт использования заменителя в сочетании с комбикормом стартером КР-1 и сеном показывает, что телята в молочный период (первая фаза) способны давать среднесуточные привесы 900 г и более. Комбикорм КР-1 состоит из следующих компонентов (%):

сухое обезжиренное молоко	18,0
кормовые дрожжи	5,0
подсолнечниковый шрот	14,0
травяная мука	4,0
плющенный ячмень	51,5
сахар	4,0
мука костная, обесфторенный фосфат	0,65
мел	1,35
соль	0,5
премикс ПКР-1	1,0

В 1 кг комбикорма содержится 1,06 корм. ед., 216 г сырого протеина, 14 г сырого жира, 36 г сырой клетчатки, 1,1% кальция и 0,75% фосфора.

Во вторую фазу выращивания телятам скармливают неограниченное количество комбикорма КР-2 и измельченное сено. Основу рациона составляет комбикорм, а сено вводят для обеспечения необходимого объема суточного рациона, что создает условия для нормального функционирования преджелудков. Комбикорм КР-2 имеет следующий состав (%):

ячмень	50,0	подсолнечниковый шрот	18,0
кукуруза	18,1	меласса	3,0

травяная мука	6,6	мел	0,9
костная мука, обесфторенный фосфат	0,8	поваренная соль	0,4
бикарбонат натрия	1,2	премикс ПКР-1	1,0

В 1 кг КР-2 содержится 0,9 корм. ед., 160 г сырого протеина, 20 г сырого жира, 67 г сырой клетчатки, 0,76% Са и 0,54% Р. Для каждой фазы разработана программа кормления молодняка с учетом возраста, функционального состояния желудочно-кишечного тракта и потребности животных в кормах на запланированный привес (табл. 38 и 39).

Т а б л и ц а 38

Схема кормления телят в первой фазе выращивания

Возраст телят (дней)	Расход на 1 голову в день (кг)		
	ЗЦМ	комбикорма КР-1	сена
1—7	0,5	—	—
7—14	0,6	0,1	0,050
14—21	0,7	0,2	0,070
21—28	0,7	0,4	0,100
28—35	0,6	0,6	0,150
35—42	0,4	0,8	0,230
42—49	0,3	1,1	0,300
49—56	0,2	1,3	0,300
56—63	—	1,5	0,400
63—65	—	1,5	0,400

Т а б л и ц а 39

Схема кормления телят во второй фазе выращивания

Возраст телят (дней)	Расход на 1 голову в сутки (кг)	
	комбикорма КР-2	сена
65—70	1,8	0,500
70—77	2,2	0,600
77—84	2,4	0,700
84—91	2,6	0,800
91—98	2,8	0,900
98—105	3,0	0,900
105—112	3,0	1,000
112—115	3,0	1,000

Из приведенных в таблицах 38 и 39 схем видно, что молочный период у телят продолжается всего восемь недель, заменитель молока исключают из рациона при поедании телятами 1,3 кг комбикорма КР-1. ЗЦМ разводят 1:10 и выпаивают из индивидуальных ведер 2 раза в сутки. После молочного периода телятам продолжают скармливать КР-1 в течение девяти дней.

В 4-месячном возрасте молодняк поедает 3 кг комбикорма и более 1 кг сена, в дальнейшем телят переводят на рацион, состоящий из сенажа и комбикорма КР-3. Положительный опыт выращивания молодняка на комплексе «Вороново» имеет важное значение для успешного внедрения перспективной технологии на промышленной основе.

Таким образом, вопросам разработки и внедрения в практику специальных кормов для телят-молочников (заменитель молока, комбикорм, зерновые смеси и др.) уделяют большое внимание. Положительный эффект получают только в том случае, когда корма по своей питательности, белковому, жировому, витаминному и минеральному составу максимально удовлетворяют потребности растущего организма теленка. Заменители молока должны содержать 24—28% белка молочного происхождения и 15—20% животного и растительного жира, подвергнутого предварительной обработке и гидрогенизации. В заменители молока вводят добавки витаминов (А, D, Е и комплексы витамина В), минеральных солей и антибиотиков. Соотношение сухого вещества и воды составляет в среднем 1:7 или 1:10. При выращивании телят на заменителях молока, отвечающих этим требованиям, за молочный период получают до 1000 г привеса в сутки.

ГРАНУЛИРОВАННЫЕ И БРИКЕТИРОВАННЫЕ КОРМА ДЛЯ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Наблюдениями установлено, что жвачные животные поедают брикетированное сено значительно лучше. В опыте на овцах, где испытывалось шесть партий сена (три люцернового и три злакового), животные поедали его больше на 36—96%, а в опыте на коровах (четыре партии люцернового сена) — на 32—88%. Видимо, количество поедаемого корма зависело от степени измельчения сена (размер исследуемых частиц от 1,5 до

15 мм). Поедаемость гранулированных и брикетированных кормов зависела от структуры разнородных частей его. При этом переваримость гранулированного сена ниже, чем грубоизмельченного.

Однако снижение переваримости также зависит от вида и качества сена и ряда других факторов, в частности от техники кормления (при скармливании порциями переваримость выше, чем при скармливании вволю), степени измельчения (при чрезмерном измельчении переваримость снижается), вида сена (переваримость гранулированного злакового сена при одинаковой степени измельчения снижается больше, чем бобового).

Это уменьшение переваримости органического вещества происходит в основном из-за снижения переваримости сырой клетчатки, в то время как переваримость элементов цитоплазмы (растворимых углеводов, азотистых веществ) почти или совсем не изменяется.

Подобное снижение переваримости объясняется тем, что гранулированное злаковое сено в рубце находится мало времени и меньше подвергается воздействию микроорганизмов.

В результате скармливания гранулированных кормов в рубце снижается рН, изменяется бактериальная флора рубца и воздействие ее на клетчатку ослабляется. Поскольку растительные клетки злаковых разрушаются медленнее, чем бобовых, то первые могут оказаться более чувствительными к уменьшению времени пребывания в рубце и воздействию рубцовой микрофлоры. Изменения в характере брожения в рубце могут оказать влияние на содержание жира в молоке.

Гранулированное сено по питательности выше, чем соответствующие типы грубоизмельченного сена: животные его охотно поедают в большом количестве. Однако при скармливании чрезмерно измельченного корма переваримость его снижается, а питательных веществ расходуется больше нормы. При этом содержание жира в молоке уменьшается, а у многих животных отмечаются нарушения пищеварения.

В опытах обезвоженную люцерну и люцерновое сено измельчали с использованием решет, имеющих ячейки 3 мм. Выяснилось, что обезвоженная гранулированная люцерновая мука характеризуется меньшей переваримостью, чем гранулированное люцерновое сено, а показатели поедаемости у них примерно одинаковые.

Это объясняется тем, что на одном и том же измельчителе обезвоженная люцерна измельчается сильнее, чем сено.

Во избежание расстройства пищеварения подопытным овцам, которых содержали в стойлах и кормили обезвоженной люцерной, давали в день по 100 г сена.

Таким образом, при кормлении жвачных животных обезвоженной люцерной вволю ее не следует сильно измельчать (то же самое относится и к злаковым культурам). Показатели влияния вида обезвоженного корма, измельченного с помощью решет с ячейками 10 мм, на потребление и переваримость корма приведены в таблицах 40 и 41.

Переваримость не улучшилась, так как измельчение было все еще недостаточным — 7% частиц размером более 1,25 см по сравнению с 1%, полученным при использовании решет с ячейками размером 3 мм. Обезвоженная люцерна, пропущенная через измельчитель с решетками, имеющими ячейки 10 мм, оказалась значительно измельченнее, чем люцерновое сено, пропущенное дважды через измельчитель в решетка, имеющее ячейки 1,5 мм.

В настоящее время изучаются свойства обезвоженной люцерны и злаковых кормов, размолотых в измельчителях с решетками, диаметр ячейки которых 20 мм. В отдельных районах со специфическими условиями использование гранулированных кормов при откорме скота или в рационах дойных коров уже дает определенный экономический эффект.

Гранулирование отдельных видов кормов, применяемых в рационе крупного рогатого скота и других жвачных животных, приобретает все большее значение. К таким кормам относятся люцерна, отруби, свекольная резка, кукурузные стебли и т. д. Благодаря гранулированию затраты на транспорт и тару значительно снижаются.

При определении эффективности брикетированных кормов следует учитывать, что решающее значение имеет качество получаемых брикетов, зависящее от технологии их приготовления.

Показатели переваримости прессованной овсяницы и обезвоженной люцерны, обработанных на плунжерном прессе, оказались идентичными показателям, полученным при испытании этих же кормов, но в виде резки.

Влияние технологии приготовления на переваримость и поедаемость животными люцерны первого укоса

Вид корма	Способ подготовки корма	Размер измельчения (мм)	Норма скармливания животным
Зеленая люцерна	—	—	—
Сено при сушке на земле	Грубоизмельченное	Неизмельченное	Вволю
	Прессованное		»
	Гранулированное		»
Обезвоженная люцерна	То же	3	Ограниченно
	» »	10	Вволю
	» »	10	Ограниченно

Продолжение

Вид корма	Химический состав (%)		Переваримость органических веществ (%)	Суточное потребление сухого вещества корма (г) на 1 кг обменного веса животного
	сырой протеин	сырая клетчатка		
Зеленая люцерна	—	—	63,6	—
Сено при сушке на земле	11,4	35,9	52,9	67,9
	11,1	39,6	47,0	87,5
	14,8	29,0	50,5	116,5
Обезвоженная люцерна	14,9	30,1	54,5	61,0
	14,7	29,0	50,8	107,2
	14,8	30,1	53,8	59,5

При обработке на плунжерном прессе структура кормов сохраняется значительно лучше, чем на уплотняющем прессе. Так, в овсянице сохраняется 70% частиц размером более 1,25 см, а в люцерне — 56%.

Влияние технологии приготовления на переваримость и качество люцерны

Укос	Год опыта	Вид корма и способ сушки	Способ подготовки корма	Степень измельчения (мм)	Норма скармливания	Химический состав (%)		Переваримость органического вещества (%)	Суточное потребление сухого вещества корма (г) на 1 кг обменного веса животного
						Сырой протеин	сырая клетчатка		
1-й	1964	Сено из зеленой люцерны: сушка на земле то же Обезвоженное сено	Грубоизмельченное Гранулированное Гранулированное	— 3 3	Вволю » »	12,0	40,0	57,1	44,5
						14,0	33,7	45,6	118,6
						14,7	30,5	47,4	121,8
	1965	Зеленая люцерна Сено (на земле) Сено (на земле) Сено (в сарае) Сено (в сарае) Обезвоженное сено Обезвоженное сено Сено из зеленой люцерны:	Грубоизмельченное Гранулированное Грубоизмельченное Гранулированное Грубоизмельченное Гранулированное Гранулированное	— 3 — 3 — 3 3	» » » » » » Огранич.	20,0	30,3	69,5	
						19,3	30,5	58,8	65,9
						20,4	27,7	51,1	91,4
						19,9	29,9	61,1	63,7
						21,9	25,8	59,7	93,6
						20,3	24,1	60,4	94,9
						20,3	24,1	63,3	59,8
	1964	сушка на земле то же	Грубоизмельченное Гранулированное	3 3	Вволю »	17,2	30,9	60,0	50,5
						16,4	31,2	54,2	114,8

Укос	Год опыта	Вид корма и способ сушки	Способ подготовки корма	Степень измельчения (мм)	Норма скармливания	Химический состав (%)		Переваримость органического вещества (%)	Суточное потребление сухого вещества корма (г) на 1 кг обменного веса животного
						сырой протеин	сырая клетчатка		
2-й	1965	Обезвоженное сено	Гранулированное		Вволю	17,9	26,0	53,0	118,4
		Сено из зеленой люцерны:				17,6	30,9	64,2	
		сушка на земле	Грубоземельчатое	3	»	16,8	34,7	56,5	56,0
		то же	Гранулированное	3	»	18,1	34,5	52,4	85,5
		Сено (в сарае)	Грубоземельчатое	—	»	15,8	35,2	60,8	61,6
	1964	То же	Гранулированное	3	»	17,9	30,1	54,8	97,9
		Обезвоженное сено	Грубоземельчатое	3	»	18,7	27,3	53,9	94,9
		То же	Гранулированное	3	Огранич.	18,7	27,3	60,9	51,3
		Сено из зеленой люцерны:							
		сушка на земле	Грубоземельчатое	—	Вволю	14,3	33,7	55,1	64,4
	1965	То же	Гранулированное	3	»	15,0	32,5	49,0	112,5
		Обезвоженное сено	Гранулированное	3	»	21,1	21,6	57,8	90,7
		Сено из зеленой люцерны:				21,6	33,8	63,8	—
		сушка на земле	Грубоземельчатое	3	»	15,6	37,6	55,0	52,2
		то же	Гранулированное	3	»	15,8	34,2	47,0	106,4

Оказалось, что при наличии в корме 50% частиц размером 1,25 см переваримость органического вещества не снижается и процессы в рубце протекают нормально.

Возникает вопрос, целесообразно ли брикетировать грубые корма без их предварительного измельчения. В настоящее время проводятся широкие исследования влияния степени измельчения кормов, брикетирования и гранулирования на их питательность и поедаемость животными.

КОРМЛЕНИЕ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК

Для успешной работы индустриальных комплексов необходимы высокопродуктивные животные, выравненные по ряду хозяйственно-полезных признаков. Новая технология, основанная на механизации и автоматизации всех производственных процессов, требует набора кормов, которые по своим физическим качествам удовлетворяли бы потребности растущих животных и были удобными для механизации раздачи кормов.

К настоящему времени по вопросам выращивания молодняка молочного скота проведено много исследований. Большинство из них посвящено изучению влияния уровня и типа кормления на рост, развитие телок и их последующую продуктивность. Однако многие эксперименты проведены без учета требований промышленной технологии выращивания ремонтных телок.

Для решения этих вопросов в ВИЖ был поставлен опыт с двойневыми телками. Всего в хозяйствах Московской области было собрано 40 пар телок-двоен чернопестрой породы.

Опыт показал, что эффективность близнецового метода изучения процессов выращивания является очень высокой. В комплексном опыте было изучено влияние на процессы роста и развития телок трех видов рационов, а также двух систем их содержания.

Были сформированы две группы, телки каждой пары попали в разные группы. В одной группе телки находились на привязи, а в другой — без привязи с обязательным моционом, летом — на пастбище. Каждая из этих групп была разбита на три подгруппы по типу кормления.

В условиях новой технологии наиболее перспективен переход на дегидратированные корма, используемые в

виде гранул и брикетов. Особый интерес представляет вопрос об использовании в кормлении скота всей массы зерновых культур в стадии, характеризующейся оптимальным соотношением питательных веществ и наибольшим их выходом с единицы площади.

Установлено, что уборка зерновых (ячмень, овес, пшеница) в стадии восковой спелости вместе с вегетативной массой позволяет резко увеличить выход питательных веществ и при соответствующей обработке корма (досушка, измельчение и гранулирование) сделать его основой рациона крупного рогатого скота.

Это особенно перспективно в современных условиях, когда во многих районах страны урожайность зерновых культур высокая, а себестоимость кормовой единицы ниже, чем у ряда кормовых культур.

Доктор Дж. Б. Оуэн (Англия) разработал рацион для молочных коров, в основу которого положена смесь зерна и соломы ячменя, что, по мнению автора, позволит увеличить поголовье и производство продукции на единицу площади сельскохозяйственных угодий.

Перспективны в технологическом отношении также и рационы, состоящие в основном из сенажа. Сравнительное изучение таких рационов — актуальная задача. Для этого были взяты три типа рационов: 1) состоящий из традиционного набора кормов: летом — трава и концентраты, зимой — сено, силос, концентраты (контрольная группа); 2) из сенажа и концентратов (I опытная группа); 3) монокорм, полученный из целого растения ячменя в стадии восковой спелости, и травяная мука в виде гранул (II опытная группа) (табл. 42).

Таблица 42

Структура рационов телок (% к общей питательности)

Группа	Период	Комби-корм	Сенаж	Сено	Силос	Зеленый корм	Моно-корм
I	Круглый год	36,8	63,2	—	—	—	—
II	Круглый год	—	—	—	—	—	100
Контрольная	Лето	37,4	—	—	—	62,6	—
	Стойловый период	40,0	—	30,0	30,0	—	—

В течение всего периода выращивания сохранялись устойчивые различия в типе кормления.

Одна из опытных подгрупп телок получала монокорм — ячменные соломенно-зерновые гранулы с добавкой диаммонийфосфата и в некоторые периоды — травяную муку; другая опытная группа телок получала рацион из сенажа и концентратов. Контрольная группа животных зимой получала рацион, состоящий из сена, силоса и концентратов, летом — из травы и концентратов.

В течение всего опыта проводился регулярный ежедневный учет съеденных кормов: в привязной группе — индивидуальный, в группе беспривязного содержания — групповой (табл. 43).

В среднем по всем группам за период с 6 до 24 месяцев было фактически израсходовано на 1 голову 3272,8 корм. ед. и 354,3 кг переваримого протеина, на 1 кг привеса — 9,9 корм. ед. и 1085 г переваримого протеина.

Отмечены межгрупповые различия в потреблении корма и переваримого протеина.

Так, телки I группы потребляли в среднем за период с 6 до 24 месяцев на 13,3% питательных веществ больше по сравнению с их контрольными сверстницами (сестрами). Вес телок в этой группе был в среднем на 7% больше, чем в контрольной.

Телки II группы, получавшие монокорм, потребили меньше питательных веществ (в корм. ед.) по сравнению с контрольными телками-сестрами на 6,6%, а переваримого протеина на 19,6%. Анализ результатов опыта был проведен также по типу кормления животных (табл. 44).

На первом месте по уровню потребления питательных веществ (в корм. ед.) оказалась II группа, на втором — I и на третьем — контрольная. По уровню потребления переваримого протеина картина была обратная. Телки опытной группы потребили по сравнению с контрольной группой питательных веществ (в корм. ед.) на 2,9% больше, а переваримого протеина на 17,1% меньше.

На 1 корм. ед. потребленных питательных веществ у телок контрольной группы переваримого протеина в рационе содержалось на 20,5% больше по сравнению с телками опытной группы.

Потребление питательных веществ подопытными животными

Группа животных	Возраст (в месяцах)							
	6—12		13—18		19—24		за весь период	
	корм. ед.	перевари- мого протеина (кг)	корм. ед.	перевари- мого протеина (кг)	корм. ед.	перевари- мого протеина (кг)	корм. ед.	перевари- мого про- теина (кг)
I (беспривязное содержание)	953,5	110,0	1138,2	126,4	1321,7	149,4	3413,4	385,8
Контрольная (привязное со- держание)	751,9	85,6	1031,8	120,5	1218,6	146,9	3002,3	353,0
Разница	+201,6	+24,4	+6,4	+5,9	+103,1	+2,5	+411,1	+32,8
II (привязное содержание)	670,2	108,4	1194,0	105,2	1321,3	110,8	3185,5	324,4
Контрольная (беспривязное со- держание)	853,2	92,5	1186,4	144,1	1375,0	166,9	3414,6	403,5
Разница	-183,0	+15,9	+7,6	-38,9	-53,7	-56,1	-228,1	-79,1
II (беспривязное содержание)	911,1	112,9	1258,5	105,9	1248,3	103,1	3417,9	321,9
I (привязное содержание)	851,4	97,9	1067,4	116,4	1144,0	123,6	3062,8	337,2
Разница	+59,7	+15,0	+191,1	-10,5	+104,3	-20,5	+355,1	-15,3

Потребление питательных веществ и расход корма на 1 кг привеса телят за период с 6 до 24 месяцев

Группа животных и варианты кормления	Потреблено		Перевари- мого протеина (г) в расчете на 1 корм ед.	Расход корма на 1 кг привеса	
	корм. ед.	протеина (кг)		корм. ед.	перевари- мого протеина (кг)
I опытная (сенаж)	3228,1	361,2	111,5	11,4	1,255
II опытная (монокорм)	3301,7	323,0	97,8	13,2	1,114
Контроль (хозяйственный рацион)	3208,5	378,3	117,9	11,7	1,402

Следовательно, телок в опытной группе выращивали при низком уровне протеинового питания.

Различия в типе кормления оказали влияние на величину оплаты корма привесом.

В целом по оплате корма привесом и по расходу переваримого протеина между телками I опытной и контрольной групп существенной разницы не было. Во II опытной группе на 1 кг привеса израсходовано больше кормовых единиц, но меньше протеина, чем в остальных группах.

Таким образом, телки I опытной группы использовали питательных веществ на 1 кг привеса на 13,6%, а контрольной на 11,3% меньше по сравнению со II опытной группой. В то же время животные опытной и контрольной групп потребили соответственно на 7,0 и 25,9% больше протеина.

Интенсивность роста животных — важнейший хозяйственно-полезный признак в период выращивания телок.

Анализ большого числа исследований по выращиванию ремонтных телок показал, что на будущую молочную продуктивность отрицательно влияет слишком низкая скорость роста, а также и чрезмерно интенсивный темп выращивания.

Нужно отметить, что оптимальная интенсивность роста до 1½-летнего возраста телят находится в пределах 600—700 г среднесуточного привеса (табл. 45).

Изменение живого веса и среднесуточные привесы телок (кг)

Показатели	При рождении	Возраст (мес.)							
		3	6	9	12	15	18	21	24
Вес	22,3	67,6	127,7	183,4	251,9	310,3	364,4	414,5	452,5
Среднесуточный привес	—	0,500	0,660	0,612	0,753	0,642	0,600	0,551	0,417

Эти обстоятельства и были приняты в расчет при планировании роста телок в эксперименте.

За весь период выращивания были достигнуты относительно стабильные показатели интенсивности роста: среднесуточный привес за 24 месяца был равен 600 г, до 18 месяцев — 625 г, до 12 месяцев — 630 г, до 6 месяцев — 576 г.

Динамика роста характеризовалась некоторым подъемом интенсивности до 12-месячного возраста, в последующий период темпы роста постепенно замедлялись.

Среднесуточный привес в возрасте до 3 месяцев был на 33,6% и в возрасте 21—24 месяцев на 44,6% ниже, чем в период наиболее интенсивного роста — в 9—12-месячном возрасте.

Рассмотрим динамику роста по отдельным группам (табл. 46).

Достоверной разницы в весе животных разных кормовых групп не было практически отмечено ни в одном возрасте. Можно лишь отметить некоторые тенденции.

При сравнении телок опытной и контрольной групп можно отметить несколько большую интенсивность роста I опытной группы. Среднесуточный привес за весь период выращивания (24 мес.) у животных этой группы был на 7,2% (608 и 567 г) выше по сравнению со сверстницами.

При сравнении телок I и II опытных групп также отмечено превосходство I опытной группы по среднесуточному привесу на 6,1% (589 и 555 г).

Сравнение телок II опытной и контрольной групп показало, что телки II опытной группы по интенсивности роста отстали от контрольных телок на 7,3% (привес 631 и 585 г).

Изменение живого веса телок при разном типе кормления (кг)

Группы	Возраст (мес.)								
	при рождении	3	6	9	12	15	18	21	24
I (беспривязное содержание)	22,3	74,4	139,8	194,7	259,3	311,3	362,0	414,9	466,0
Контрольная (беспривязное содержание)	21,7	67,8	129,6	185,0	247,4	306,6	358,7	404,1	435,7
Разница	+0,6	+16,6	+10,2	+9,0	+11,9	+4,7	+3,3	+10,8	+30,3
II (беспривязное содержание)	23,0	61,5	105,6	171,1	240,1	306,2	352,0	396,1	428,6
I (привязное содержание)	24,1	65,9	126,7	184,0	249,5	312,2	367,2	434,4	454,4
Разница	-1,1	-4,4	-21,9	-12,9	-9,1	-6,0	-15,2	-38,3	-25,8
II (привязное содержание)	21,8	68,9	116,7	183,5	260,5	315,6	379,9	407,8	449,4
Контрольная (беспривязное содержание)	22,1	69,2	136,9	187,4	258,1	309,7	367,7	430,9	482,8
Разница	-0,3	-0,3	-20,2	-3,9	+2,4	+5,9	+12,2	-23,1	-33,4
III (привязное содержание)	24,2	76,0	129,8	198,0	256,6	393,0	377,4	417,8	460,0
IV (монокорм+сенаж, привязное содержание)	24,2	70,4	118,8	185,2	249,2	312,2	364,6	413,4	434,3
Разница	—	+5,6	+11,0	+12,8	+16,4	+10,8	+12,8	+4,4	+25,7

Сопоставляя динамику роста телок II опытной группы с показателями у телок I опытной и контрольной групп можно отметить, что относительная максимальная разница в весе была в возрасте 6 месяцев. В этот период телки II опытной группы по живому весу отставали от контрольных на 14,2%, а от телок I опытной группы — на 16,6%. Это связано с процессами приспособления животных к необычным условиям кормления.

Затем к 12—15-месячному возрасту наступает компенсация роста, телки II опытной группы выравниваются со сверстницами и даже превосходят их по весу. Это явление связано с более интенсивными процессами трансформации протеина рациона у телок II опытной группы.

После 20-месячного возраста интенсивность роста телок II опытной группы становится ниже на 12,7% по сравнению с I группой и на 39,5% по сравнению с контрольной.

За весь период выращивания (до двух лет) среднесуточный привес в контрольной, I и II опытных группах соответственно составил 604, 600 и 570 г (табл. 47).

Т а б л и ц а 47

Интенсивность роста (привес в сутки, кг) телок разных групп кормления

Группа животных и варианты кормления	Возраст животного (мес.)		
	до 6	6—18	18—24
Контрольная (хозяйственный рацион)	0,620	0,631	0,538
I опытная (сенаж)	0,606	0,631	0,528
II » (монокорм)	0,483	0,701	0,396

Результаты, приведенные в таблице 48, подтверждают различия в динамике роста телок при выращивании на традиционных кормах и на монокорме.

Представляет интерес сравнительная оценка динамики роста телок при привязном и беспривязном содержании (табл. 48).

Анализ показал, что система содержания телок не оказала существенного влияния на интенсивность их роста в период выращивания до 24-месячного возраста.

Динамика роста телок в зависимости от системы содержания
(живой вес в кг)

Система содержания	Возраст (мес.)								
	при рождении	3	6	9	12	15	18	21	24
Привязная	22,4	66,6	127,7	182,5	250,8	311,4	368,2	415,0	447,0
Беспривязная	22,3	68,5	127,7	184,2	253,1	309,1	360,6	414,0	458,0
Разница	+0,1	+1,9	+0,0	+1,7	-2,3	+2,3	+7,6	+1,0	-11,0

В конце периода телки беспривязного содержания по весу несколько превосходили сверстниц.

В опыте на телках-близнецах, выращиваемых на разном уровне кормления, при однотипных рационах, было установлено, что сохраняется довольно высокая положительная внутрипарная корреляция по живому весу в различные возрастные периоды (табл. 49).

Таблица 49

Корреляция (r) по живому весу телок-близнецов

Сравниваемые группы	Возраст (мес.)				
	при рождении	6	12	18	24
Телки на разном по уровню кормления (однотипный рацион)	0,93	0,80	0,77	0,73	0,50
Контрольная —					
I опытная	0,76	-0,15	0,06	-0,05	-0,43
II опытная —					
I опытная	0,52	0,33	0,23	0,25	-0,07
Контрольная —					
II опытная	0,84	0,05	0,22	0,21	-0,05

Установлено, что различное по типу кормление телок-двоен приводит к уменьшению их внутрипарного сходства по весу.

Так, если при рождении коэффициент внутрипарной корреляции колебался в пределах +0,52+0,84, в 6-месячном возрасте от +0,33 до -0,15, то в возрасте 24 месяцев не отмечено существенной внутрипарной корре-

ляции. Это показывает нелинейное взаимодействие генотипа и среды.

Телки-двойни, характеризующиеся относительно сходным генотипом, теряют фенотипическое сходство по весу в результате выращивания их на разных по типу рационах.

Это еще раз подтверждает вывод о том, что оценка генотипа должна проводиться в строго определенных условиях среды и будет повторяться только в этих условиях.

Отмечены некоторые различия в величине промеров экстерьера.

При сравнении телок II опытной и контрольной групп отмечено, что по высотным промерам наблюдается некоторая тенденция отставания телок II группы.

По ширине груди, косой длине туловища (лентой), ширине в маклоках и косой длине зада телки II группы несколько превосходят контрольных.

При сравнении групп привязного и беспривязного содержания отмечено, что телки привязной группы по большинству промеров незначительно превосходят телок беспривязной группы (за исключением промеров глубины груди и обхвата пясти).

Нужно отметить, что беспривязное содержание телок способствовало более сильному развитию костей конечностей.

В целом же к 18-месячному возрасту тип кормления и система содержания не оказали существенного влияния на телосложение телок.

Результаты обменных опытов. На протяжении всего периода выращивания было проведено четыре обменных опыта в возрасте телят 4—6, 8—10, 14—16 и 20—22 месяцев.

Обменные опыты были проведены на фоне рационов, принятых для животных каждого возрастного периода (табл. 50, 51).

Отмечена тенденция к несколько большему потреблению сухого вещества рациона у телок II опытной группы.

В среднем по трем последним опытам уровень потребления сухого вещества телками II группы был на 9,4% выше, чем у животных I опытной и контрольной групп, разница по этому показателю у животных контрольной и I опытной групп была незначительной.

Таблица 50

Потребление животными питательных веществ рациона (кг)

Возраст (мес.)	Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сухая клетчатка	БЭВ
4—6	II опытная	2180	2003	349	85	413	1156
	I »	1837	1715	434	86	193	1003
	Контрольная	2107	1982	512	78	292	1184
8—10	II опытная	3184	4788	602	139	951	3096
	I »	4364	3968	687	165	842	2266
	Контрольная	4345	4060	555	129	967	2409
14—16	II опытная	6077	6759	932	233	642	3952
	I »	6263	5787	997	209	1207	3373
	Контрольная	6296	5969	963	196	1635	3175
20—22	II опытная	9007	8534	1077	243	1912	5302
	I »	7927	7474	1226	292	1583	4373
	Контрольная	7837	7327	1239	264	1676	4148

Таблица 51

Коэффициенты переваримости питательных веществ (по результатам трех обменных опытов)

Группа животных и варианты кормления	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сухая клетчатка	БЭВ
II опытная (монокорм)	58,1	61,0	62,4	52,3	34,0	67,8
I опытная (сенаж)	58,6	61,4	64,0	48,0	47,3	66,1
Контрольная (хозяйственный рацион)	60,3	63,8	64,9	53,0	57,5	67,2

В составе кормов рациона телок контрольной группы содержалось 15% протеина (к сухому веществу), I группы — 15,6%, II группы — 12,8%.

Таким образом, содержание протеина в рационе II группы было значительно ниже. По общему потреблению протеина телки II группы отстали на 5,3% от телок контрольной группы и на 10,3% от телок I группы.

Другим существенным различием было содержание БЭВ в потребленных кормах.

Таким образом, уже по составу питательных веществ в рационе, а также по количеству и соотношению основных питательных веществ, потребленных животными, отмечена существенная разница в группах животных.

При анализе показателей переваримости питательных веществ в разных группах существенные различия отмечены только по степени переваримости сырой клетчатки (табл. 52).

Таблица 52

Динамика коэффициентов переваримости сырой клетчатки

Группы животных	Возраст животных (мес.)			
	4-6	8-10	14-16	20-22
II опытная	37,3	27,5	19,1	34,0
I »	45,1	48,7	39,1	47,4
Контрольная	50,3	55,7	61,7	57,5

Наиболее низким показателем характеризуются телки второй опытной группы. Указанные различия отмечены на всем протяжении опыта.

Заметное снижение коэффициента переваримости клетчатки связано с существенным изменением характера рубцового пищеварения, вызванного воздействием гранулированных кормов.

Различия в составе углеводов рациона и разница в их переваримости привели к тому, что продукты переваривания сырой клетчатки в общем объеме переваримых веществ у телок II опытной группы составляют 56,4% от уровня I опытной и контрольной групп, а продукты переваривания БЭВ — 127% (табл. 53).

Углеводы — главный источник энергии в рационах, однако фракции углеводного комплекса различаются по выходу чистой энергии в связи с разными коэффициентами переваримости, а также по количеству конечных продуктов, образующихся в результате брожения в рубце.

Изменчивость показателей пищеварения у телок разных групп. Анализ показал, что у телок II опытной группы вариабельность показателей потребления и переваримости основных питательных веществ рациона значительно выше, чем у их сверстниц.

Коэффициенты изменчивости показателей потребления и переваримости питательных веществ рационов (в среднем по четырем обменным опытам)

Группы животных и варианты кормления	Органическое вещество		БЭВ		Сырая клетчатка	
	потребление	коэффициент переваримости	потребление	коэффициент переваримости	потребление	коэффициент переваримости
Контрольная (хозяйственный рацион)	10,3	4,7	11,1	3,8	12,8	11,3
I опытная (сенаж)	11,5	4,7	12,4	5,4	15,9	18,9
II опытная (монокорм)	21,2	15,0	50,6	15,3	21,2	32,0

Продолжение

Группы животных и варианты кормления	Сырой жир		Сырой протеин	
	потребление	коэффициент переваримости	потребление	коэффициент переваримости
Контрольная (хозяйственный рацион)	17,2	20,7	11,1	5,5
I опытная (сенаж)	23,7	22,1	12,1	6,7
II опытная (монокорм)	20,3	24,2	22,5	14,0

Так, по вариабельности уровня потребления сухого вещества телки II опытной группы превосходят сверстниц почти в 2 раза, а по вариабельности коэффициентов переваримости более чем в 3 раза.

С возрастом у животных потребление корма уменьшается закономерно во всех группах.

Однако во всех изученных возрастах у телок коэффициент изменчивости уровня потребления корма во II опытной группе в 2 раза выше, чем у сверстниц (табл. 54).

Почти во всех возрастах у телок II опытной группы выше коэффициенты изменчивости и показатели переваримости.

Коэффициенты изменчивости уровня потребления и переваримости органических веществ в рационах телок (%)

Возраст (мес.)	Группы животных					
	I опытная		Контрольная		II опытная	
	потре- бие	перевари- мость	потре- бие	перевари- мость	потре- бие	перевари- мость
4—6	22,2	3,5	21,2	5,2	43,9	16,3
8—10	7,9	4,5	6,1	2,2	17,5	5,1
14—16	10,9	6,8	7,6	5,7	10,3	5,4
20—22	5,1	4,1	6,3	5,6	13,2	8,1

Следовательно, выращивание телок на рационе, состоящем целиком из гранулированных кормов, вызывает значительно бóльшую вариабельность ряда признаков у этих животных по сравнению с телками, которым скармливали «традиционные» корма.

Следует отметить, что уровень изменчивости отложения азота в организме значительно выше, чем изменчивость уровня потребления корма и переваримости питательных веществ, в том числе и протеина.

Очевидно, это объясняется большим числом факторов, которые воздействуют на величину изменчивости отложения азота.

Средний коэффициент изменчивости уровня отложения азота у телок II опытной группы равен 43,7%, у I опытной группы — 75,6%, в контроле — 72,6%. Это свидетельствует о бóльшей устойчивости азотистого обмена животных, которых выращивали на монокорме.

Известно, что степень изменчивости признаков возрастает при переводе животных в новые условия внешней среды.

В данном случае таким новым фактором является физическая форма корма (мелкодисперсный гранулированный корм), которая совершенно необычна для жвачных.

Вариабельность уровня потребления и степени переваримости питательных веществ при использовании традиционного рациона является относительно невысокой. Это следствие длительного отбора животных по продук-

тивности, который косвенно приводил и к отбору животных с определенным, более или менее стабильным уровнем указанных признаков (уровень потребления питательных веществ, их переваримость).

Иное положение при переводе животных на рацион, состоящий из гранул.

Как установлено, потребление только гранулированного корма приводит к существенным изменениям в обмене веществ и морфофизиологическим изменениям.

Потребление измельченного корма исключает необходимость жвачки, жевательные движения у животных сокращаются на 30—50%, слюнные железы развиваются слабо, снижается уровень их секреции и концентрация действующих элементов в слюне, это постепенно изменяет кислотность содержимого рубца (рН снижается до 5,25), в рубцовом содержимом уменьшается число микроорганизмов.

Но это лишь количественное изменение. Совершенно очевидно, что происходят и качественные изменения микробиологических процессов, которые в настоящее время изучаются.

Роль рубцового пищеварения огромна для жвачных, а поэтому резкое изменение процессов в рубце начинает оказывать все большее влияние на другие процессы обмена веществ и энергии, на активность ферментов, начинает вызывать существенные морфологические и физиологические изменения.

Установлено, что при кормлении гранулированным монокормом животные значительно хуже переваривают клетчатку, но у них интенсивнее происходит отложение азота в теле.

Следовательно, характер обмена веществ животных II опытной группы существенно отличается от обмена веществ сверстниц, содержащихся на традиционных кормах.

В исследованиях Е. А. Богданова и О. В. Гаркави было установлено, что у высокопродуктивных коров при переводе на пониженный уровень кормления по-разному изменяется продуктивность.

Ф. Ф. Эйснер отмечает, что при любых условиях оценка животных по индивидуальным особенностям адекватна их наследственным качествам и полностью отражает их, но сами качества различны в зависимости от условий.

В частности, в одних условиях среды лимитировать уровень продуктивности и других селекционируемых признаков будет развитие одних органов и процессов, в иных условиях оказывают влияние другие факторы.

Все это подтверждается в проведенном опыте. Если у животных, содержащихся на традиционных кормах, существенным фактором, во многом определяющим интенсивный рост и высокую продуктивность, будет развитие рубца, то у животных, выращенных и содержащихся на монокорме, этот фактор не имеет такого значения.

Наоборот, у животных, содержащихся на монокорме, возрастает роль кишечного пищеварения до уровня, нехарактерного для жвачных.

Поскольку исследования проводились с использованием телок-близнецов, представлялась возможность оценить влияние различного кормления на проявление генотипа в фенотипе.

Внутрипарная корреляция по потреблению сухого вещества корма была изучена в четырех возрастных периодах на 12 парах животных в каждом возрасте пропорционально из всех трех групп, различающихся по типу кормления (табл. 55).

Т а б л и ц а 55

Внутрипарная корреляция (r) по потреблению питательных веществ животными

Возраст (мес.)	Потребление	
	сухого вещества	органического вещества
4—6	0,64	0,65
8—10	0,49	0,54
14—16	0,01	0,40
20—22	-0,17	0,14

Установлено, что по мере выращивания телок на разных рационах внутрипарное сходство по уровню потребления питательных веществ, в значительной степени обусловленное сходством их по генотипу, уменьшается вплоть до отрицательного. Это свидетельствует о существенных сдвигах в фенотипе, вызванных влиянием кормовых факторов, и проявляется особенно четко при изучении внутрипарной корреляции по показателям переваримости основных питательных веществ (табл. 56).

Внутрипарная корреляция (г) по степени переваримости питательных веществ

Возраст (мес.)	Питательные вещества					
	сухое вещество	органическое вещество	азот	сырая клетчатка	сырой жир	БЭВ
4—6	—0,40	—0,36	—0,38	—0,10	0,57	—0,18
8—10	—0,14	—0,17	—0,17	—0,41	0,40	0,10
14—16	—0,18	—0,12	—0,07	0,19	—0,48	—0,17
20—22	0,49	—0,40	0,12	—0,34	—0,04	0,49

В большинстве случаев не отмечено положительной связи по переваримости питательных веществ в парах телок, выращиваемых на разных рационах (см. табл. 56).

В то же время у пар телок, выращиваемых на рационах, близких по структуре (контрольная и I опытная группы), отмечена положительная внутрипарная корреляция по потреблению питательных веществ.

У телок в возрасте 8—10 месяцев внутрипарная корреляция по потреблению сухого вещества равна 0,85, а корреляция между телками-двойнями, одни из которых были на контрольном рационе, а рацион других содержал гранулированный монокорм, оказалась 0,96; в возрасте 20—22 месяцев эти показатели равнялись соответственно 0,29 и 0,13.

Установлено, что разные по физико-механическим свойствам рационы резко изменяют течение процессов пищеварения у жвачных животных, меняя их направленность.

В то же время внутрипарная корреляция по уровню отложения азота при вычислении общей для всех групп внутрипарной корреляции (12 пар телок каждого возраста) изменялась с —0,23 в возрасте 4—6 месяцев до —0,25 в возрасте 8—10 месяцев, до 0 — в 14—16 месяцев, до +0,40 в возрасте 20—22 месяцев.

По-видимому, под влиянием различного кормления в большей степени подвергались изменениям процессы, связанные с потреблением и перевариванием питательных веществ; это на определенных этапах оказывало влияние и на другие процессы, происходящие в организ-

ме, в том числе на отложение азота. Поэтому не отмечено положительной корреляции по указанному признаку в трех изученных возрастных периодах телок. В более старшем возрасте (20—22 месяца) проявилась четкая внутриварная положительная корреляция между уровнем отложения азота в теле животного независимо от типа кормления. Особенно четко это проявляется при анализе отдельных групп телок-двоен. Корреляция по этому показателю между телками-двойнями контрольной и I опытной групп равнялась 0,92, а между телками контрольной и II опытной групп была 0,77.

Определено, что процессы отложения азота, несмотря на их высокую вариабельность, характеризуются большей наследственной обусловленностью и в меньшей степени подвергаются влиянию рационов с неодинаковыми физико-механическими свойствами.

Эта зависимость проявляется в старшем возрасте телок; очевидно, высокая степень вариабельности уровня отложения азота в теле в значительной степени имеет генетическое происхождение.

Разумеется, генетический потенциал отложения азота в теле может быть реализован только при определенном уровне потребления и переваримости протеина, а эти показатели в значительной степени зависят от физической формы кормов. В том случае, когда в организм поступает достаточное количество аминокислот в необходимом ассортименте, может проявиться генетический потенциал животного к отложению определенного количества азота в организме.

В возрасте 20—24 месяцев уровень потребления корма и процессы пищеварения у телок-двоен, выращиваемых на разных рационах, резко отличались, однако они обеспечивали организм достаточным количеством аминокислот, что определило проявление генетического сходства в парах телок-двоен по отложению азота.

В раннем возрасте, особенно в период адаптации к новому рациону (монокорм), поступление в организм азота было недостаточным, что и привело к отсутствию положительной внутриварной корреляции у двоен.

В старшем возрасте, когда сформировался новый тип пищеварения, животные адаптировались к усвоению питательных веществ из гранул, проявилась положительная внутриварная корреляция по уровню отложения азота.

Взаимодействие таких показателей, как потребление питательных веществ и их переваримость, в значительной степени определяет уровень продуктивности сельскохозяйственных животных.

Эти корреляции определены по результатам обменных опытов в четырех возрастных периодах телок (по 24 головы каждого возраста).

По результатам опыта проанализированы показатели по всем животным независимо от типа их кормления (табл. 57).

Таблица 57

Корреляция (r) между уровнем потребления сухого вещества и переваримостью основных питательных веществ

Возраст (в мес.)	Сухое вещество	Органиче- ское вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
4—6	—0,34	—0,37	—0,33	—0,56	—0,20	—0,33
8—10	—0,51	—0,51	—0,50	—0,40	—0,66	—0,05
14—16	—0,002	—0,01	—0,01	—0,27	—0,15	0,08
20—22	—0,10	—0,17	—0,11	—0,07	—0,33	—0,09

В большинстве случаев отмечена большая или меньшая отрицательная корреляция между уровнем потребления телками сухого вещества и переваримостью основных питательных веществ рациона, установлена возрастная динамика этой корреляции. Четко проявляется отрицательная корреляция в раннем возрасте, когда идет формирование пищеварительных органов и становление всех процессов пищеварения. В этом случае животные, характеризующиеся большим уровнем потребления кормов, отличаются низкой степенью их переваримости.

В старшем возрасте у животных отрицательная корреляция уменьшается до незначительной, в этот период разница в уровне потребления кормов существенно не отражается на степени переваримости питательных веществ корма.

Разумеется, эта закономерность характерна для нормальных различий в уровне потребления кормов для определенного вида и группы животных.

Поскольку нами отмечены существенные различия в пищеварении у телок, выращиваемых на разных рационах, необходимо проанализировать указанные связи в пределах каждой отдельной группы (табл. 58).

Таблица 58

Корреляция (r) между уровнем потребления сухого вещества и переваримостью основных питательных веществ

Возраст (мес.)	Сухое вещество	Органиче- ское вещество	Сырой		Сырая клетчатка	БЭВ
			протеин	жир		
<i>Контрольная группа</i>						
4—6	0,26	0,35	0,10	—0,06	0,37	0,41
8—10	0,18	0,37	0,36	0,13	0,38	0,34
14—16	0,13	0,21	0,02	0,29	0,27	0,13
20—22	0,002	0,05	0,25	0,56	—0,08	—0,02
<i>Первая опытная группа</i>						
4—6	0,61	0,59	0,36	0,42	—0,04	0,61
8—10	—0,65	—0,60	—0,63	—0,58	—0,17	—0,67
14—16	0,70	0,57	0,07	—0,37	0,26	0,92
20—22	—0,67	—0,63	—0,68	—0,19	—0,32	—0,24
<i>Вторая опытная группа</i>						
4—6	—0,75	—0,77	—0,58	—0,73	—0,09	—0,53
8—10	—0,15	0,20	0,22	—0,50	—0,80	0,52
14—16	—0,09	—0,19	—0,14	0,17	—0,13	—0,19
20—22	0,77	0,76	0,38	0,38	0,80	0,85

Отмечены различия в корреляции между уровнем потребления и переваримостью в группах животных с разными рационами.

Сравнивая наиболее контрастные группы (контрольная и I опытная), можно отметить определенные различия.

В контроле отмечена невысокая, в ряде случаев математически недостоверная положительная корреляция между изучаемыми показателями, с возрастом эта корреляция имеет тенденцию к уменьшению. В группе телок, которым скармливали монокорм, проявляются большие возрастные различия.

В ранний период, когда происходила адаптация, корреляция между изучаемыми свойствами была отрицательная. Затем по мере адаптации отрицательная корреляция стала менее выраженной.

К 20—22-месячному возрасту резко изменился характер данной связи, сформировалась высокая положительная корреляция между уровнем потребления сухого вещества корма и переваримостью большинства питательных веществ рациона. Это несомненно связано с особенностями пищеварения телок, сложившимися под влиянием длительного скормливания необычного для жвачных животных корма.

Аналогичная картина отмечена по характеру корреляции между уровнем потребления азота протеина и его отложением в теле. Так, в возрасте 14—16 месяцев корреляция между этими показателями у телок контрольной группы была равна $-0,28$, во II опытной группе $+0,83$, в 20—22-месячном возрасте соответственно $+0,40$ и $+0,54$.

Таким образом, здесь также отмечаются существенные особенности, вызываемые большими различиями в физико-механической структуре рационов.

Особенности азотистого обмена. В ряде обменных опытов, проведенных на телках-близнецах, на всем протяжении их выращивания были отмечены существенные различия азотистого обмена у животных разных групп кормления.

В результате обменных опытов было отмечено, что телки II опытной группы по характеру усвоения протеина отличались от сестер-сверстниц, содержащихся на традиционных кормах.

Во всех возрастах у телок II опытной группы отмечен пониженный в среднем на 8,4% уровень потребления протеина, что связано с низким содержанием протеина в кормах рациона животных этой группы (табл. 59).

Отмечены существенные различия и в процессах переваривания протеина. В начале эксперимента (первый обменный опыт) у телок II опытной группы коэффициент переваримости протеина был на 27,2% ниже сверстниц, в возрасте 8—10 месяцев (второй обменный опыт) эта тенденция сохранилась, но разница по переваримости снизилась до 12%, а в последующих возрастах 14—16 и 20—22 месяцев (третий и четвертый обменные опыты)

Показатели усвоения и использования азота

Возраст (мес.)	Группы	Потребле- но (г)	Выделено с калом (г)	Кэффи- циент перевари- мости (%)	Переваре- но (г)	Выделено с мочой (г)	Отложено		
							г	в % от принятого	в % от усвоенного
4—6	II опытная	55,9	30,0	46,3	25,9	25,0	0,9	1,6	3,5
	Контрольная и I опытная	64,9	17,2	73,5	47,7	26,7	21,0	32,3	44,0
8—10	II опытная	96,4	45,5	53,0	50,9	27,4	23,5	24,4	46,0
	Контрольная и I опытная	99,4	34,9	65,0	64,5	50,5	14,0	14,1	21,7
14—16	II опытная	149,9	48,8	67,3	101,1	59,1	42,0	28,0	41,5
	Контрольная и I опытная	156,8	54,8	65,0	102,0	87,9	14,1	9,0	13,8
20—22	II опытная	173,5	62,8	63,8	110,7	81,7	29,0	16,7	26,2
	Контрольная и I опытная	197,3	71,7	63,7	125,6	109,1	16,5	8,4	13,1

уровень переваримости протеина в сравниваемых группах выровнялся.

Очевидно, это связано с процессами адаптации организма жвачных животных к необычной структуре рациона.

Меньший уровень потребления протеина с кормом, а также меньшая степень его переваримости в раннем возрасте, а затем примерно равная степень переваримости привели к тому, что у телок II опытной группы абсолютное количество переваренного протеина во всех изученных возрастах было на 15,1% меньше, чем у телок контрольной и I опытной групп.

В дальнейшем характер использования протеина в обмене веществ у животных сравниваемых групп также оказался неодинаковым.

Известно, что протеин, который переварился и всосался, может быть полностью использован для удовлетворения потребности организма в протеине.

Довольно устойчиво во всех изученных возрастных периодах у телок II опытной группы количество азота, выведенного с мочой, оказалось меньшим, чем у сверстниц, в среднем на 21,3%, причем в старшем возрасте разница увеличилась до 25,1—32,8%.

В связи с этим отмечено устойчивое преимущество животных опытной группы по уровню отложения протеина в организме, за исключением раннего возраста, когда происходил процесс адаптации.

В третьем, последнем, опыте количество усвоенного азота у II опытной группы было на 113,9% выше по сравнению со сверстницами.

Доля переваренного протеина, которая фактически используется для обеспечения потребности организма в протеине, характеризует биологическую ценность протеина, определенного двумя факторами: уровнем энергетического питания и аминокислотным составом протеина.

В трех последних обменных опытах средний уровень отложенного в теле азота в отношении к переваренному у телок II опытной группы был равен 37,9%, у сверстниц — 16,2%.

Указанная разница, достоверная и устойчивая, выявляет существенное преимущество телок II опытной группы по степени утилизации азота протеина.

В связи с этим необходимо выявить в будущем факторы, являющиеся причиной такого преимущества.

Изучение минерального обмена показало, что в раннем возрасте телки II опытной группы существенно отставали от телок других групп по отложению кальция и фосфора (в первом опыте по кальцию на 39,0%, по фосфору на 87,7%, во втором опыте соответственно на 46,0% и 17,0% (табл. 60).

В старшем возрасте (третий опыт) процессы отложения минеральных веществ у телок II опытной группы проходили более интенсивно (по кальцию выше на 45,0%; по фосфору выше на 84%).

Особенности газообмена. Показателем для характеристики влияния факторов внешней среды на организм животного является интенсивность газообмена.

Эти исследования с помощью масок проведены в разные возрастные периоды животных на фоне обменных опытов (Е. А. Махаев).

В возрастном аспекте отмечена обычная динамика интенсивности газообмена, характеризующаяся снижением потребления кислорода на единицу живого веса телок во всех группах опыта.

В возрасте 4—6 месяцев потребление кислорода составляло 0,431 л на 1 кг живого веса в час, в 8—10 месяцев — 0,385, в 14—16 месяцев — 0,352 и в возрасте 20—22 месяцев — 0,320 (табл. 61).

Существенная разница по потреблению кислорода отмечена у телок только в возрасте 8—10 месяцев, в остальные возрастные периоды этот показатель остается сходным. В возрасте 8—10 месяцев по потреблению кислорода телки II опытной группы превосходили телок I опытной группы на 12,1%, а телок контрольной группы на 21,6%, в возрасте 20—22 месяцев отличий по этому показателю не было. В этом возрасте интенсивно происходили процессы адаптации телок к новым рационам.

Повышенный газообмен следует считать реакцией организма на необычные для жвачных условия кормления, однако больших различий в интенсивности газообмена у телок различных групп кормления не отмечено.

С целью более глубокого изучения питательной ценности кормов на телках-близнецах были проведены опыты в респирационных камерах. После 10—12-дневного предварительного периода каждая пара телок была помещена на пять суток в респирационные камеры откры-

Использование телками кальция и фосфора рационов

Опыты	Группа	Принято с кормом (г)	Выделено в кале (г)	Переварено (г)	Кoeffициент переваримости (%)	Выделено в моче (г)	Отложено в теле		
							г	в % от принятого	в % от переваренного
<i>Кальций</i>									
1-й	II опытная	16,7	13,1	3,6	21,6	0,01	3,6	21,5	99,7
	I »	18,3	11,8	6,4	35,1	0,07	6,3	34,8	99,3
	Контрольная	18,0	12,6	5,4	30,1	0,03	5,4	30,0	99,4
<i>Фосфор</i>									
	II опытная	13,9	7,2	6,7	48,1	5,9	0,8	5,9	12,3
	I »	14,6	4,8	9,8	67,1	3,3	6,5	44,6	66,4
	Контрольная	12,6	4,6	8,0	63,6	1,4	6,6	52,4	82,4
<i>Кальций</i>									
2-й	II опытная	31,2	22,6	8,7	27,7	0,06	8,6	27,6	99,3
	I »	54,8	32,6	22,1	40,5	—	22,2	40,5	99,9
	Контрольная	34,3	24,8	9,5	27,6	—	9,5	27,6	99,8

Опыты	Группа	Принято с кормом (г)	Выделено в кале (г)	Переварено (г)	Коэффициент переваримости (%)	Выделено в моче (г)	Отложено в теле			
							г	в % от принятого	в % от переваренного	
<i>Фосфор</i>										
3-й	II опытная	15,3	9,2	6,0	39,5	1,6	4,4	28,8	72,9	
	I »	22,8	16,3	6,4	28,3	1,9	4,5	19,9	70,3	
	Контрольная	21,6	12,2	9,4	43,4	3,85	6,0	27,8	64,2	
	<i>Кальций</i>									
	II опытная	52,9	30,3	22,6	42,7	0,3	23,3	42,2	98,7	
	I »	24,2	64,5	19,6	23,3	1,3	12,3	21,7	93,2	
	Контрольная	73,4	60,1	31,5	18,1	0,8	12,4	17,0	93,7	
	<i>Фосфор</i>									
	II опытная	26,2	10,3	15,3	60,8	7,6	8,3	31,6	52,0	
I »	57,2	46,2	11	19,2	2,3	8,2	14,3	74,3		
Контрольная	34,9	31,2	31,5	10,1	2,2	0,7	2,0	19,6		

Потребление кислорода телками разных групп кормления
(л на 1 кг живого веса в 1 ч)

Возраст (в мес.)	I опытная	Контрольная	II опытная
4—6	0,432	0,458	0,426
8—10	0,372	0,343	0,417
14—16	0,364	0,349	0,349
20—22	0,320	0,322	0,324

той системы. Результаты этих опытов приведены в таблицах 62 и 63.

Энергия из моноорма используется животными для синтеза тканей тела так же эффективно, как и энергия из зеленой массы овса с комбикормом, и составляет 11% от общей энергии, полученной животными из корма. Энергия из сенажа с комбикормом использовалась на 2,5% ниже, чем из рациона в составе которого зеленая масса люцерны с тимофеевкой и комбикормом. Для организма животного важно не только количественная сторона резервирования энергии, но ее качество.

При использовании моноорма у животных преобладали процессы синтеза жира, в то время как на рационах из зеленых кормов и сенажа с комбикормом синтез шел в основном за счет белков.

Биохимические показатели крови. Контроль за состоянием обмена веществ проведен по ряду биохимических показателей крови в 6-, 10-, 14-, 20—24-месячном возрасте телок (М. Т. Таранов).

Рассмотрим влияние кормовых факторов на белковые показатели крови (табл. 64).

По содержанию общего белка в крови в 6-месячном возрасте между телками разных групп не было отмечено существенных различий, однако в возрасте 10 месяцев установлено увеличение содержания белка у телок II опытной группы на 3,2—4,0%.

Различия отмечены и в соотношении фракций белков крови.

В 6-месячном возрасте у телок II опытной группы удельный вес глобулинов был значительно выше, чем у телок других групп.

Баланс углерода

Номер животного	Варианты кормления	Принято с кормом (г)	Выделено (г)					Отложилось в теле	
			в кале	в моче	с выдыхаемым воздухом	с метаном	всего	г	%
122	Монокорм	1648,4	692,5	38,9	697,5	49,8	1478,7	169,7	10,3
104	Зеленая масса овса + комбикорм	1388,9	473,2	42,9	672,2	55,9	1244,2	144,7	10,4
05	Сенаж + комбикорм	1338,9	487,7	59,0	608,1	56,7	1211,5	127,4	9,5
09	Зеленая масса люцерны с тимофеевкой + комбикорм	1460,8	458,3	79,1	681,9	66,6	1285,9	174,9	12,0

Использование энергии рационов телками-близнецам

Показатели	Номер животного			
	122	101	05	09
Принято энергии с кормом (ккал)	16 839	14 221	14 189	15 461
Выделено в кале (ккал)	7 058	4 116	4 848	4 542
Энергия переваримых питательных веществ (ккал)	9 781	9 505	9 341	10 919
В % к валовой энергии	58,1	66,8	65,8	70,6
Выделено в моче (ккал)	387	549	566	670
Выделено энергии с метаном (ккал)	878	986	999	1 174
Поступило обменной энергии (ккал)	8 516	7 970	7 776	9 075
В % к валовой энергии	50,6	56,0	54,8	58,7
Энергия теплопродукции (ккал)	6 655	5 420	6 475	7 226
Отложилось энергии в тканях тела (ккал)	1 861	1 550	1 301	1 809
В % к валовой энергии	11,0	10,9	9,2	11,7

В последующие возрастные периоды, наоборот, удельный вес альбуминов у животных II опытной группы был выше, чем у сверстниц.

Существенны различия в 6-месячном возрасте телок по содержанию мочевины в крови.

Концентрация мочевины у телок II опытной группы была на 43% ниже, чем у сверстниц, впоследствии эти различия сгладились.

По содержанию гемоглобина в крови телки II опытной группы в 6- и 14-месячном возрасте отставали от сверстниц на 11,3—11,4%.

В среднем по всем возрастам содержание гемоглобина в крови телок II опытной группы было равно 11,6, а I опытной и контрольной групп соответственно 12,1 и 12,3.

Четкие различия у телок групп разного кормления определены по активности щелочной фосфатазы, причем эта разница увеличилась с возрастом (табл. 65).

Отмечены различия и по содержанию липидов в крови.

Белковые показатели крови (в 100 мл)

Возраст (в мес.)	Группа	Мочевина (мг)	Общий белок (г)	Альбумины (г)	Глобу- лины (г)
6	II опытная	18,5	6,94	2,90	4,04
	I »	32,9	6,58	3,65	2,93
	Контрольная	32,8	6,99	3,74	3,25
10	II опытная	21,5	7,26	3,72	3,54
	I »	15,2	6,93	3,32	3,61
	Контрольная	33,8	7,08	3,39	3,69
14	II опытная	23,2	7,40	3,90	3,50
	I »	26,5	7,14	3,54	3,60
	Контрольная	23,5	7,16	3,63	3,53
20	II опытная	18,5	7,57	3,56	4,01
	I »	32,9	7,50	3,54	3,96
	Контрольная	31,93	7,64	3,78	3,86
24	II опытная	24,4	7,34	3,39	3,95
	I »	30,3	7,21	3,34	3,87
	Контрольная	28,7	7,00	3,34	3,66
В сред- нем	II опытная	21,2	7,30	3,49	3,81
	I »	27,6	7,07	3,48	3,59
	Контрольная	30,1	7,17	3,58	3,59

В возрасте 6 месяцев еще не определились четкие различия между группами, а в 10—14-месячном возрасте содержание общих липидов у телок II опытной группы было на 8,1—20,6% выше, а содержание холестерина на 10,3—20,6% выше, чем у сверстниц, по содержанию фосфолипидов четких различий не обнаружено.

Таким образом, тип кормления оказал существенное влияние на ряд биохимических показателей крови.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ ЖИВОТНЫМИ

Существенные различия по потреблению корма и протеина имели телки привязного и беспривязного содержания. Эти различия отмечены и по оплате корма (табл. 66).

Биохимические показатели крови

Месяцы	Группы	Гемоглобин (%)	Белково-связанный йод (%)	Нуклеиновые кислоты (%)	Щелочная фосфатаза (%)	Сахар (%)	Общие липиды (мг %)	Фосфолипиды (мг %)	Холестерин (мг %)
6	II опытная	10,2	5,9	2,66	7,2	—	605,0	231,0	163,0
	I »	11,3	6,2	2,46	6,5	—	778,0	273,0	173,0
	Контрольная	11,6	7,5	2,41	7,2	—	597,0	255,0	155,0
10	II опытная	11,1	5,3	—	7,7	79,0	386,0	244,0	204,0
	I »	10,6	4,5	—	6,9	84,0	318,0	230,0	191,0
	Контрольная	10,6	5,4	—	7,2	79,0	321,0	240,0	120,0
14	II опытная	12,3	2,9	1,20	8,6	11,0	426,0	205,0	152,0
	I »	14,1	3,8	1,10	6,0	65,0	397,0	213,0	109,0
	Контрольная	14,3	4,2	0,90	6,6	65,0	391,0	225,0	146,0
20	II опытная	11,8	3,95	0,53	4,2	41,2	356,6	144,4	166,0
	I »	12,2	5,9	0,72	4,3	47,2	344,0	200,2	181,7
	Контрольная	12,6	5,2	0,78	4,5	59,7	450,2	200,6	195,6
24	II опытная	12,8	2,5	—	—	—	311,3	91,6	124,0
	I »	12,5	2,5	—	—	—	289,0	89,0	119,0
	Контрольная	12,4	2,4	—	—	—	311,0	86,0	106,0

Потребление и оплата корма при различном содержании телок
(возраст 6—24 месяца)

Группа	Потребление корма		Расход корма на 1 кг привеса	
	корм. ед.	перевари- мый протеин (кг)	корм. ед.	перевари- мый протеин (кг)
Беспривязного содержания	3415,3	370,4	12,2	1,279
Привязного содержания	3083,2	338,4	11,9	1,235
Разница	+ 332,1	+ 32,0	+ 0,3	+ 0,044

Телки беспривязной группы потребляли питательных веществ на 10,8% и переварили протеина на 9,4% больше по сравнению с телками-близнецами на привязном содержании.

Однако расход корма на 1 кг привеса телок беспривязной группы был выше только на 2,5, а расход протеина на 3,5%.

Определенный интерес представляет изучение влияния системы содержания на показатели пищеварения телок, выращиваемых при разной системе содержания (табл. 67).

Таблица 67

Влияние системы содержания телок на показатели переваримости сухого вещества и использование азота рациона

Возраст (в мес.)	Привязное содержание		Беспривязное содержание	
	переваримость сухого вещества (%)	отложение азота (г)	перевари- мость сухого вещества (%)	отложение азота (г)
4—6	65,7	10,4	66,7	20,1
8—10	59,0	16,5	58,7	17,7
14—16	58,9	23,3	61,3	23,2
20—22	60,1	19,5	62,3	35,5
В среднем	60,9	17,4	62,2	24,1

Отмечено некоторое повышение коэффициента переваримости у телок группы беспривязного содержания, по уровню отложения азота в теле телки этой группы на

38,5% превосходили сверстниц, содержащихся на привязи.

Особенно существенная разница по уровню отложения азота была в 4—6-месячном возрасте, когда телок перевели на разные системы содержания, затем разница по уровню отложения азота сгладилась, а в возрасте 20—22 месяцев телки группы привязного содержания по отложению азота снова отстали от сверстниц на 45%.

Это результат длительной гиподинамии, отрицательно влияющий на процессы белкового обмена.

В 12-месячном возрасте не отмечено разницы по весу телок, в 18-месячном возрасте незначительная разница была в пользу привязной группы (368,6 кг и 360,6 кг), в возрасте двух лет телки беспривязной группы превосходили сверстниц на 12,6 кг (менее 3%).

Существенные различия между животными привязной и беспривязной групп выявились по состоянию здоровья.

Телки беспривязной группы меньше болели до возраста первого отела, по разным причинам из числа телок привязной группы было выбраковано 19% животных, а в беспривязной группе — только 6,1%.

В настоящее время нормально отелились и лактируют 26 животных беспривязной и только 19 — привязной группы.

Результаты опытов свидетельствуют о несомненных преимуществах беспривязной системы содержания.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ФОРМЫ КОРМОВ РАЦИОНА НА УСВОЕНИЕ ТЕЛКАМИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Для выяснения влияния одинаковых по питательности и количеству питательных веществ, но различной физической формы кормов рационов на процессы пищеварения, переваримость и использование питательных веществ был проведен опыт (И. П. Духин).

Исходными кормами в опыте были клеверное сено и комбикорм соответственно 67 и 33% в трех видах:

сенная резка длиной до 5 см и комбикорм;

брикеты размером 10×10 см, приготовленные из сенной резки и комбикорма;

гранулы диаметром 8 мм, приготовленные из сенной муки и комбикорма.

Несмотря на сходство рационов по содержанию питательных веществ, процессы пищеварения, переваримость и использование питательных веществ у телок были различными.

При повышении степени измельчения сена в рационах переваримость сухого и органических веществ в желудке понижалась, а в кишечнике повышалась. Однако повышение переваримости веществ в кишечнике не компенсировало резкого снижения переваримости их в желудке. Поэтому общая переваримость сухого и органических веществ гранулированных кормов была ниже по сравнению с рационом, состоящим из сенной резки и комбикорма.

Скармливание телкам сенной резки и комбикорма увеличивало переваримость в желудке сухого вещества.

Из гранулированного корма в желудке переваривалось небольшое количество сухого вещества, поэтому большая его часть поступала в кишечник.

При потреблении комбикорма и сенной резки в желудке телок преобладало всасывание азота над его эндогенным поступлением. Скармливание брикетированных кормов вызывало незначительное преобладание поступления азота над его всасыванием, а гранулированные корма приводили к увеличению поступления эндогенного азота над всасыванием.

Такие различия обмена азота в сложном желудке телок при использовании различных по физической форме кормов совпадали с различием в уровне образования и всасывания аммиака в желудке.

При скармливании кормов различной физической формы, но одинаковом количестве протеина в рационе при повышении степени измельчения кормов наблюдалось снижение расщепления белка и образования аммиака в сложном желудке, что вело к повышению использования азота.

В исследуемых рационах учитывалось потребление и переваривание сырой клетчатки и БЭВ.

Использование сырой клетчатки при рационе, состоящем из сенной резки и комбикорма, было наибольшим, несколько снижалось оно при брикетированных кормах (на 4,4%) и наименьшим было при гранулированных кормах (на 16,1%).

Возможно, при гранулировании часть целлюлозы

приобретает другие качества и при анализе частично переходит в БЭВ.

Такое предположение подтверждается увеличением потребления БЭВ из гранулированных кормов при низком использовании сухого вещества.

Усвоение сырой клетчатки и БЭВ изменялось параллельно изменению усвоения сухого вещества.

Количество переваренной сырой клетчатки и коэффициенты переваримости понижались с увеличением степени измельчения корма.

Понижение переваримости клетчатки можно объяснить увеличением скорости прохождения корма через желудок, а также понижением целлюлозолитической активности микрофлоры рубца в связи с уменьшением ее количества.

Потребление БЭВ у телок было бóльшим, когда их рацион состоял из сеной резки и комбикорма и наименьшим из брикетированных кормов. Наибольшее количество БЭВ переваривалось в желудке телок, в рационе которых были сеновая резка и комбикорм.

Количество переваренной клетчатки и коэффициенты переваримости понижались с повышением степени измельчения корма.

В связи с различной формой кормов в желудке подопытных телок установлен разный уровень всасывания кальция. Так, при скармливании сеной резки и комбикорма поступление кальция преобладало над всасыванием, на рационе из брикетов установлено равновесие между поступлением кальция и всасыванием, при скармливании гранулированных кормов отмечено преобладание всасывания над поступлением.

Количество всосавшегося фосфора в кишечнике зависело от типа рациона, наибольшим оно было у животных, которым скармливали брикетированные и гранулированные корма.

Исследованиями установлено, что при выращивании телок, рацион которых состоял из сеной резки и комбикорма, а также брикетов и гранул, в основе которых была вегетативная масса зернофуражных культур, убранных безобмолотным способом в стадии молочно-восковой и восковой спелости, обеспечивается получение нормальных темпов роста ремонтных телок.

Выращивание телок на рационе, целиком состоящем из ячменных соломенно-зерновых гранул, привело к рез-

ким изменениям процессов пищеварения и обмена веществ.

Телки этой группы потребляли несколько больше сухого вещества и на 17,1% меньше переваримого протеина по сравнению с контролем, среднесуточный привес их за весь период выращивания был ниже на 5,3%, расход питательных веществ на 1 кг привеса выше на 13% по сравнению с контролем, а расход переваримого протеина на 20,5% ниже.

Это связано с более интенсивными процессами утилизации азота в организме телок, выращиваемых на монокорме, что, в свою очередь, зависит от существенного изменения характера биохимических и микробиологических процессов в рубце.

Поведение животных. В связи с внедрением промышленной технологии на животноводческих комплексах важно было изучить влияние новых видов кормов, системы содержания и генотипа на поведение животных (Т. Н. Венедиктова).

Исследования проведены на 38 парах телок-близнецов черно-пестрой породы путем хронометража, наблюдения за животными с применением диктофона, использования методики изучения условных рефлексов по Г. В. Паршутину. Двигательная активность определялась с помощью шагомеров.

При изучении поведения животных произведена визуальная регистрация по времени (каждые 5 мин) отдельных элементов деятельности животного в течение суток. Этот метод ведения хронометража позволил изучать поведение одновременно целой группы.

Наблюдения за поведением животных показали, что животные, получавшие монокорм II опытной группы, отличались спокойным нравом, время отдыха у них было наибольшим — 13 ч 20 мин. Животные контрольной и II опытной групп затрачивали на отдых соответственно 11 ч 48 мин и 12 ч 13 мин.

Данные хронометража показали, что разница в рационах оказала влияние на продолжительность приема корма, жвачку, частоту потребления воды телятами.

Время, затраченное на прием корма у животных контрольной группы, было 6 ч 10 мин по сравнению с 4 ч 23 мин и 4 ч 48 мин в первой и второй опытных группах.

Телята, получавшие дегидратированный корм, в 2 ра-

за чаще пили (13 раз) по сравнению с контрольной группой (7 раз).

Средняя продолжительность жвачки у одного животного наименьшая в группе, получавшей монокорм (4 ч 24 мин), в I группе — 7 ч 30 мин, в контрольной группе — 7 ч 09 мин.

Животные, выращиваемые на монокорме, отличались резкими колебаниями длительности жвачки.

Число жевательных периодов у животных II опытной группы было значительно ниже (6) по сравнению с контрольной (15) и I опытной (14) группами.

Животные контрольной группы за сутки делают 287, 400 и 410 отрыгиваний пищевых комков и 13 543, 16 891 и 15 848 жевательных движений. У телят I опытной группы 564, 415 отрыгиваний и 21 404, 29 012 жевательных движений, а телята II опытной группы соответственно 117, 181 и 7127, 9146.

В результате различной скорости жевательных движений наблюдается наибольшее количество жевательных движений в I опытной группе.

Разница в рационах отразилась и на частоте сокращений рубца. Так, в контрольной группе в среднем наблюдалось 13 сокращений рубца за 10 мин, в I опытной — 9, а во II опытной группе — только 4.

Следовательно, животное, выращиваемое на монокорме, характеризуется наименьшей пищевой активностью. Это связано, очевидно, с тем, что животные этой группы получали необычный для жвачных животных сильно измельченный корм, который не требует для переработки большого напряжения рубца и интенсивности жвачки.

В первое время, когда животных начали кормить монокормом, у них часто были случаи тимпаний. Чувствовалось, что это было связано с отсутствием у телок жвачки.

В дальнейшем, очевидно, произошла определенная адаптация организма животных к монокорму. Это предположение подтверждается отсутствием достоверной разницы в живом весе телят-близнецов, рацион которых состоял из монокорма, сенажа и традиционных кормов, имеющих в хозяйстве.

Учитывая физиологическую роль жвачки у животных, можно предположить, что нарушение цикла жвачки при кормлении монокормом в дальнейшем может

выйти за рамки компенсаторных возможностей организма.

Разница в рационах у телят, содержащихся без привязи, вызвала различия в группах по времени, затрачиваемом животными на поедание корма. У животных привязных групп этой разницы не было установлено.

Сравнение данных хронометража, полученных на животных привязных и беспривязных групп, показало, что разница в условиях содержания отразилась только на времени, затрачиваемом животными на отдых. Время лежания у телят привязных групп в среднем на 1 животное было на 1 ч 21 мин больше, чем у телят при беспривязном содержании.

Двигательная суточная активность у телят при беспривязном групповом содержании было на 1096 единиц показаний шагомера выше (2843) по сравнению с привязной группой (1747). Это в основном связано с повышенной активностью животных во время кормления и особенно при скармливании концентратов. Например, за 30 мин от начала раздачи концентратов животные беспривязного содержания показывают от 241 до 1085, а привязные от 33 до 231 единицы двигательной активности.

Более сильные и крупные телята, содержащиеся беспривязно, стараются занять центральное место у кормушки, даже если с краю есть свободные места. Слабые телята занимают только боковые места у кормушек или вообще остаются без места, пока не отойдут от кормушек сильные.

При наличии в загоне двух кормушек, находящихся на противоположных концах, животные сразу разделяются на два лагеря. У кормушек, в которые корм закладывают раньше, встают более сильные телята. Такая реакция поведения телят подсказывает пути снижения конкуренции животных при кормлении.

Для изучения влияния условий содержания и генотипа на высшую нервную деятельность телят применялись методики выработки условных рефлексов, дифференцировки и переделки их.

Экспериментальный материал показал, что условия содержания не отразились на показателях высшей нервной деятельности. Скорость выработки условных рефлексов, их переделка и дифференцировка были примерно одинаковые у животных привязных и беспривязных

групп. Установлено, что внутриварные различия условно-рефлекторной деятельности у монозиготных близнецов достоверно меньше, чем у дизиготных ($P < 0,01$). Разница в скорости выработки условного рефлекса в среднем на одну пару монозиготных близнецов составляет 0,6 подкрепления, а у дизиготных — 1,7.

Наибольшая разница в показателях высшей нервной деятельности между телками-двойнями была при выработке дифференцировок и переделок условных рефлексов.

Отмечено большое сходство в поведении телят-близнецов, особенно в проявлении трусости, смелости, упрямства, отношения к человеку.

Проведенный хронометраж на телках-близнецах показал значительное влияние условий содержания и типа кормления на уровень потребления корма. При беспривязном содержании время, затраченное на прием корма и жвачку, было соответственно на 18,9% и 22,7% выше, чем у животных, содержащихся на привязи. Повышение аппетита у беспривязных животных, очевидно, связано с систематическим моционом этих животных, а также с психологическим влиянием вида животных своей группы, поедающих корм.

Двигательная активность у беспривязной группы была на 7,2% выше по сравнению с животными, содержащимися на привязи.

Исследованиями установлено, что гранулированный корм изменяет деятельность пищеварительного аппарата и его строение, влияет на жировой и азотистый обмен у телок.

Сильно измельченный корм гранул является слабым раздражителем рецепторов рубца, поэтому его скармливание ведет к снижению частоты и силы сокращений рубца и уменьшению времени жвачки у животных. Это, очевидно, является причиной снижения деятельности слюнных желез и некоторого ослабления мускулатуры рубца и кишечника.

Пониженное выделение слюны, как и ослабление сокращения рубца, очевидно, главная причина, которая вызывает тимпанию у телок, содержащихся на монокорме.

В ВИЖ проведены исследования влияния типа кормления и системы содержания животных на процессы формирования копыт.

Всего под опытом находилось 70 телок-двоен различного возраста. В период наблюдений произведено 2896 измерений.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что возрастная изменчивость промеров копыт, скорость отрастания копытного рога, его снашиваемость находятся в зависимости от условий кормления и содержания.

Телки, выращиваемые на монокорме, при содержании на привязи имели наиболее высокие показатели основных промеров копыт, но скорость отрастания копытного рога и естественная снашиваемость у них были ниже, чем в контрольной и I опытной группах.

СКАРМЛИВАНИЕ МОЛОЧНЫМ КОРОВАМ КОРМОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

ВЛИЯНИЕ ТИПА КОРМЛЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛОК НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Для изучения влияния рациона, состоящего из гранулированных кормов, кроме длительного опыта по выращиванию телок на таких рационах, была проведена серия экспериментов на коровах, выращенных при обычном кормлении.

Методом периодов проведено изучение продуктивности животных при скармливании обычных и гранулированных кормов.

При этом не было отмечено существенного изменения в уровне молочной продуктивности в связи с переходом с одного рациона на другой.

Однако рацион, состоящий из гранулированных кормов, оказал заметное влияние на показатели содержания жира и белка в молоке.

Влияние рациона на содержание жира в молоке. У зоотехников-селекционеров сложилось представление о том, что содержание жира в молоке в меньшей степени подвержено влиянию факторов внешней среды. Однако исследования последних лет показали, что на этот признак значительное влияние оказывает кормление.

В специально поставленных опытах было установлено, что к повышению содержания жира в молоке приводит:

введение в рацион коров жмыхов, повышение уровня протеинового питания до оптимума;

увеличение в рационе углеводистых кормов при достаточно высоком уровне белка.

Было установлено, что рационы коров с низким удельным весом грубых кормов и большим содержанием концентратов приводят к резкому снижению жирномолочности и изменению состава жирных кислот в молочном жире: повышается содержание ненасыщенных и снижается удельный вес насыщенных жирных кислот.

Аналогичные явления отмечены в случае, когда грубые корма скармливают коровам в виде гранул.

Рационы с большим содержанием концентратов, состоящие из гранул, вызывают изменение характера микробиологических процессов в рубце. Это влечет за собой уменьшение выделения в рубце уксусной, а иногда и масляной кислот, а также увеличение образования пропионовой и валерьяновой кислот.

Таким образом, уменьшается уровень содержания основных предшественников молочного жира в крови, а изменение их соотношения снижает степень поглощения тканями молочной железы.

Установлено, что тип кормления и особенно физико-механические свойства кормов оказывают большое влияние на содержание жира в молоке (табл. 68).

Таблица 68

Влияние физической формы кормов на состав молока

Рацион	Дней в периоде	Среднесуточный удой (кг)	Среднее содержание жира (%)
Обычный хозяйственный рацион	10	14,1	3,60
Переход с обычного рациона на гранулированный корм	5	13,6	3,52
Рацион, состоящий из гранул (100%)	25	13,5	2,65
Переход с гранулированного корма на обычный рацион	12	13,0	3,03
Обычный рацион	35	11,9	3,49

Перевод коров с обычного хозяйственного рациона, состоящего из сена, силоса, корнеплодов и концентратов, на ячменные соломенно-зерновые гранулы привел к снижению содержания жира в молоке на 0,97%, а затем при переходе на обычный рацион уровень жирномолочности восстановился.

Разные животные неодинаково реагируют на изменение кормовых факторов.

Нужно отметить, что рацион, состоящий из гранулированного корма, наиболее заметное влияние оказывает на жирность молока коров с высоким содержанием жира в молоке (табл. 69).

Т а б л и ц а 69

Влияние рациона на содержание жира в молоке

Рацион	Номер коровы							
	281	119	286	87	528	492	314	102
Контрольный	3,91	3,69	3,64	3,57	3,20	3,13	3,11	3,78
Состоящий из гранул (в течение 25 дней)	2,39	2,52	2,91	2,20	2,02	2,44	2,55	2,42
Разница	-1,52	-1,17	-0,73	-1,37	-1,18	-0,69	-0,56	-0,36

У коров с содержанием жира в молоке свыше 3,6% жирномолочность снизилась на 1,14%, а у коров с более низкой жирномолочностью только на 0,83%.

Особенно четко эта закономерность проявляется по показателям жирномолочности в конце каждого периода кормления.

Снижение содержания жира на 1,0% и более в среднем происходит на 9, 10-й день (колебания от 2 до 16 суток) после перехода на рацион, состоящий из гранул.

Некоторые коровы даже в условиях полного перехода на кормление гранулами сохраняют оптимальное высокое содержание жира в молоке или, вернее, не снижают значительно этот показатель.

Для стабилизации содержания жира в молоке у коров при кормлении гранулированным моно кормом нами была применена подкормка уксуснокислым натрием (250 г в сутки).

Вначале опыт был проведен на одной корове, которая была выращена и лактировала на рационе из гранулированного ячменного соломенно-зернового моноорма. Подкормка препаратом позволила увеличить содержание жира в молоке в 1,54 раза.

Затем 10 коров подкармливали уксуснокислым натрием после 40-дневного содержания их на гранулированных кормах. Количество жира в молоке у этих коров увеличилось с 2,85 до 3,67% (в 1,3 раза).

При этом подкормка оказала наибольшее положительное действие на тех коров, у которых содержание жира при кормлении гранулами снизилось в большей степени.

Так, у коров, которые сохраняли жир в молоке на уровне 3,6% и выше, подкормка способствовала увеличению его на 0,4%, а у коров, снизивших жир до 2,6% и ниже, средняя величина прибавки была равна 1,31%.

Эти факты свидетельствуют о том, что главной причиной снижения количества жира в молоке при рационах, состоящих на 100% из гранул, является уменьшение количества уксусной кислоты в преджелудках коров в связи с изменением характера микробиологических процессов.

Перевод коров на гранулированные корма оказывает влияние и на содержание белка в молоке (табл. 70).

Таблица 70

Влияние типа кормления на содержание белка в молоке коров

Варианты кормления	Номер коровы								В среднем
	314	87	119	326	492	281	102	0440	
Контрольный рацион	3,56	3,56	3,43	3,47	3,50	3,30	3,19	3,69	3,46
Рацион из гранул	3,61	4,14	3,66	3,75	3,66	3,86	3,69	3,96	3,80
Разница	+0,05	0,48	0,26	+0,28	+0,16	+0,56	+0,47	+0,27	+0,34

Перевод коров на гранулированные корма приводит к существенному увеличению белка в молоке. В среднем увеличение составило 0,34%.

У коров, в молоке которых белка было 3,50% и выше на обычном рационе, при переводе на гранулированный корм содержание белка повышалось на 0,26%, а у коров с низким содержанием белка увеличение составило 0,39%.

При этом не отмечено взаимной связи влияния гранулированного корма на содержание жира и белка в молоке.

Некоторые коровы характеризуются резким снижением жира и лишь незначительным увеличением белка в молоке.

Так, в молоке коровы № 119 после 40-дневного скармливания гранулированного корма содержание жира уменьшилось на 2,43%, а белка увеличилось только на 0,56%, у коровы № 492 соответственно 1,60 и 0,27%. В то же время у других животных реакция была иной.

Содержание жира в молоке коровы № 440 уменьшилось на 0,28%, а белка увеличилось на 0,60%, у коровы № 326 соответственно 0,16 и 0,28%, у коровы № 102 соответственно 0,66 и 0,85%.

Таким образом, установлена высокая степень индивидуальной варибельности по реакции коров на кормление гранулами.

Добавка в гранулированный корм коров уксуснокислого натрия оказала некоторое положительное влияние на содержание белка в молоке.

Добавление в рацион, состоящий из гранул, уксуснокислого натрия позволяет удерживать процент жира в молоке на уровне 3,9—4,0.

Таким образом, кормление жвачных животных по рационам, состоящим из гранул, вызвало ряд существенных изменений в обмене веществ, одни из которых являются полезными, а другие — нежелательными, поэтому необходимо продолжить исследования.

СУХИЕ ПОЛНОРАЦИОННЫЕ КОРМОВЫЕ СМЕСИ В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Особое место в исследованиях ВИЖ уделяется в последнее время разработке способов приготовления в промышленных условиях сухих (дегидратированных)

полноингредиентных смесей с применением высокотемпературных сушилок. Заготовка таким способом кормов позволяет получить полную независимость от погодных условий, выбирать заранее намеченные оптимальные сроки уборки кормовых культур (компонентов в кормосмеси), повысить качество кормов и увеличить выход питательных веществ с единицы посевной площади.

В этой связи для оценки кормовых достоинств сухой (дегидратированной) полнорационной кормосмеси в опытном хозяйстве ВИЖ «Дубровицы» был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах.

Оптимальная рецептура сухой полнорационной кормосмеси для лактирующих коров с суточной молочной продуктивностью в 20 л рассчитана с помощью ЭВМ «Минск-22». Была поставлена задача разработать наиболее оптимальную по экономическим показателям рецептуру кормосмеси с учетом потребности высокопродуктивных животных в отдельных питательных веществах, макро- и микроэлементах и витаминах.

В качестве компонентов выбрали белково-витаминную травяную муку, различные концентрированные корма, а также азотсодержащие, сахарсодержащие и минеральные добавки.

Кормосмесь (монорацион) сбалансировали по общей питательности, количеству переваримого протеина, жира, клетчатки и другим компонентам. Учитывали соотношение сахара и протеина, кальция и фосфора, натрия и хлора. Затем составили математическую модель и решали задачу методом линейного программирования (программа «Милена»).

Время, затрачиваемое на один вариант расчета, составило 3—5 мин. Было подготовлено более 10 вариантов рецептуры, из которых отобрали один наиболее оптимальный.

Приготовление кормосмеси по найденной рецептуре (смешивание и подсушивание компонентов) проводили на сушилке АВМ-0,4.

Зоотехническую часть опыта провели на 20 лактирующих коровах холмогорской породы. Группы (по 10 голов в каждой) подобрали по принципу аналогов с учетом возраста, живого веса и продуктивности. В структуре рациона опытной группы были приготовленная кормосмесь и кормовая свекла. В хозяйственный рацион контрольной группы входили такие корма, как силос,

сено, концентраты и кормовая свекла. Дополнительно вводили в рацион этим животным кормовую соль, сернокислую медь и хлористый кобальт. Кормление животных трехкратное, индивидуальное, с ежедневным учетом фактически съеденных кормов и продуктивности.

В предварительный период (30 дней) коровы обеих групп содержались на хозяйственном рационе.

На фоне научно-хозяйственного опыта (105 дней) провели обменный опыт по изучению переваримости питательных веществ рациона и балансу азота, кальция и фосфора. Для этих целей подобрали из каждой группы по 3 коровы — аналога.

В рецептуру разработанной кормосмеси входило (в % по сухому веществу): травяной муки 60, подсолнечникового жмыха 18; мелассы 10, пшенично-ячменной дерти (1:1) 11, кормовой соли, монокальцийфосфата по 0,5. Кроме того, в смесь ввели хлористый кобальт 10 и сернокислую медь 60 мг на голову в сутки. Расчетная стоимость 1 кг кормосмеси 9 копеек.

Общие потери сухого вещества в процессе 4½-месячного хранения сухой кормосмеси составляют 1,2% (к исходному количеству). Содержание легкорастворимых углеводов (сахар) и каротина при хранении даже в зимних условиях снизилось почти вдвое.

В этой связи целесообразно подобные кормосмеси заготавливать, хранить и скармливать животным в гранулированном виде. Кроме того, можно рекомендовать хранить также смеси в цементированных заглубленных ямах, укрытых сверху синтетической пленкой и расположенных под навесом.

Питательность 1 кг сухой кормосмеси составила 0,78 корм. ед. при содержании 104 г переваримого протеина, 70 мг каротина, 7,8 г кальция и 6 г фосфора.

При использовании в рационах лактирующих коров с молочной продуктивностью до 17—18 л в сутки сухой полнорационной смеси в количестве 10,1 кг удается полностью заменить силос (15,4 кг), концентраты (8,2 кг), сено (2,6 кг) и около 20% свеклы (табл. 71).

При этом вес суточного рациона снижается с 49,6 до 29,3 кг, или на 40%, а затраты кормовых единиц и переваримого протеина снижаются по сравнению с контролем соответственно на 18 и 15%.

По переваримости большинства питательных веществ, за исключением гемицеллюлозы и сырой клетчат-

Потребление кормов коровами, удой и экономические показатели
в период проведения балайского опыта

Показатели	Контрольная группа (хозяйственный рацион)	Опытная группа (рацион с сухой кормосмесью и кормовой свеклой)
Удой (л на голову в сутки)	20,7	17,5
Суточное потребление кормов (кг):		
концентраты	8,2	—
силос	15,4	—
свекла	23,4	19,2
сено	2,6	—
сухая полнорационная кормосмесь	—	10,1
Вес рациона	49,6	29,3
Питательность рациона (корм. ед.)	13,9	9,7
Переваримого протеина в рационе (г)	1640	1190
Сахаро-протеиновое отношение в рационе	0,62	0,98
Стоимость рациона (коп.)	190	148,5
Себестоимость 1 корм. ед. рациона (коп.)	13,6	15,2
Затраты на 1 л молока: кормовых единиц	0,67	0,55
переваримого протеина (г)	80	68
Получено молока в расчете на 1 кг сухого вещества рациона (л)	1,36	1,50
Крахмало-протеиновое отношение	0,67	0,15

ки, имеющаяся разница между группами недостоверна. Снижение коэффициента переваримости сырой клетчатки в опытной группе вызвано низким ее потреблением животными этой группы по сравнению с контрольной группой. Так, коровы опытной группы потребляли по 1500 г сырой клетчатки на голову в сутки, или 12% от сухого вещества рациона, а в опытной — 3060 г (20%).

Малое потребление животными сырой клетчатки обусловлено низким ее содержанием в кормах рациона коров опытной группы (свекла и сухая кормосмесь).

Вместе с тем переваримость гемицеллюлозы коровами опытной группы была несколько выше, чем контрольной. Несколько худшее использование опытными коровами по сравнению с контрольными таких веществ, как азот, кальций и фосфор (табл. 72), объясняется меньшим уровнем их поступления из корма в связи с тем, что коровы не поедали положенную им норму сухой кормосмеси (взрослых животных трудно приучить к новому виду корма).

Таблица 72

Использование азота, кальция и фосфора лактирующими коровами

Показатели	Контроль	Опыт
<i>Баланс азота (г)</i>		
Принято с кормом	403,7	319
Выделено с калом	141,3	126,5
Переварено	262,4	192,5
Выделено с мочой	100,4	99,8
Выделено с молоком	88,5	85,4
Коэффициент использования азота (%):		
от принятого	40	29
от переваренного	61	48
<i>Баланс кальция (г)</i>		
Принято с кормом	114	99,5
Выделено с калом	93	92
Переварено	21	7,3
Выделено с мочой	1,7	0,1
Выделено с молоком	19	17,3
Коэффициент использования кальция (%):		
от принятого	17	7,2
от переваренного	92	98
<i>Баланс фосфора (г)</i>		
Принято с кормом	86	75
Выделено с калом	60,3	47,7
Переварено	25,7	27,3
Выделено с мочой	0,3	3,0
Выделено с молоком	17,5	18,4
Коэффициент использования фосфора (%):		
от принятого	30	32
от переваренного	99	90

Худшее использование животными опытной группы отдельных питательных веществ, в том числе азотсодержащих, можно объяснить и низким уровнем потребления коровами легкопереваримых углеводов: в опытной группе потребление сахара и крахмала составило соответственно 1959 и 313 г, в контрольной — 1565 и 1681 г.

На основании результатов проведенного опыта сделаны необходимые коррективы в рецептуре сухих полнорационных кормосмесей, а также в технологии их приготовления.

В частности, намечено увеличить в составе кормосмеси содержание сырой клетчатки, снизив количество вводимой в кормосмесь травяной муки и заменив ее (частично) соломенной мукой. Увеличение в составе кормосмеси количества крахмала, а следовательно, повышение сахаро-протеинового отношения сможет дать возможность исключить из рациона коров со средним уровнем продуктивности (13—14 л в сутки) дорогостоящую кормовую свеклу. Сделан также вывод о том, что перевод на рацион, состоящий преимущественно из сухой кормосмеси, нужно проводить постепенно с учетом индивидуальных особенностей животных.

Целесообразно начинать приучать к этому корму ремонтных телок по возможности с более раннего возраста. В этом случае несомненно будет повышаться уровень потребления животными сухой кормосмеси.

Заслуживает внимания постановка специальных опытов по сравнительному изучению питательной ценности сухих разнорецептурных полнорационных кормосмесей в гранулированном, брикетированном и рассыпном виде.

СУХОЙ СЫПУЧИЙ МОНОКОРМ ИЗ ЦЕЛЫХ РАСТЕНИЙ В РАЦИОНЕ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

В новых условиях производства продуктов животноводства уменьшается ассортимент кормов в рационах животных при одновременном повышении их полноценности. Перспективным в условиях зимнего кормления должен стать сенажно-комбикормовый и сенажно-моно-кормовый тип кормления скота.

В последнее время в нашей стране и за рубежом проведены разносторонние исследования по изучению эффективности использования в кормлении жвачных

животных зернотравяных кормов, приготовленных из целых растений зерновых культур.

В задачу наших исследований входило изучить следующие вопросы:

возможность приготовления сухого, сыпучего моноорма из целых растений смеси ячменя с горохом в стадии молочно-восковой спелости зерна и его питательность;

эффективность применения ячменно-горохового моноорма в составе малокомпонентных рационов в период зимнего кормления дойных коров;

газоэнергетический обмен у коров при скармливании моноорма в зимних рационах.

С целью изучения поставленных вопросов в совхозе «Пропор Ленина» Борщовского района Тернопольской области проведены специальные исследования (Н. В. Бабийчук).

Для приготовления моноорма был произведен посев смеси ячменя с горохом: 130 кг ячменя и 220 кг гороха на 1 га. В первой декаде июля смесь в стадии молочно-восковой спелости зерна скосили. Урожайность вегетативной массы при влажности 58% с 1 га посева составила 262 ц, из которой изготовили моноорм по следующей технологии. Скашивание всей надземной части растений производили роторной косилкой КИР-1,5, которая обеспечила удовлетворительный сбор урожая. Зерно ячменя и гороха созревает одновременно, а в стадии молочно-восковой спелости хорошо удерживается в колосьях и стручках. Потерь его при уборке на моноорм практически не было.

Скошенную массу перевозили к месту переработки на тракторных тележках 2 ПТС-4, измельчали косилкой КИК-1,4, установленной стационарно возле сушильного агрегата с Б-1,5, на котором приготавливали концентратно-травяной сыпучий сухой моноорм. Готовый корм в мешках хранили в складе.

При уборке ячменно-гороховой смеси в стадии молочно-восковой спелости по сравнению с полной спелостью зерна сбор кормовых единиц с 1 га увеличился на 43%, протеина на 48%, в том числе переваримого на 25%, а каротина в 24 раза.

Следует отметить свойство моноорма хорошо сохранять питательные вещества и каротин (табл. 73). В течение 7-месячного хранения в сухом веществе моноорма

Изменение содержания питательных веществ в сухом веществе монокоорма в процессе хранения

Питательные вещества	При закладке на хранение		Через 7 месяцев хранения	
	в 1 кг (г)	%	в 1 кг (г)	%
Сухое вещество	920	100	907	100
Зола	68	7,4	75	8,3
Сырая клетчатка	214	23,3	247	27,3
Сырой жир	21	2,3	21	2,3
Сырой протеин	99	10,8	89	9,8
в том числе белок	82	8,9	81	8,9
БЭВ	518	56,2	475	52,3
Кальций	6,2	0,67	9,0	0,99
Фосфор	2,1	0,23	2,6	0,29
Каротин (мг и мг%)	29	3,15	21	2,31

произошли следующие изменения: содержание протеина понизилось на 1%, БЭВ — на 3,9%. Увеличение содержания клетчатки на 4% и золы на 0,9% объясняется увеличением потерь БЭВ и амидов в сухом веществе корма. Содержание каротина в 1 кг сухого вещества монокоорма снизилось за это время на 26%.

Приготовленный по новой технологии монокорм характеризовался высокой питательностью: в 1 кг его было 0,59 — корм. ед., 59 г переваримого протеина, 6,2 г кальция, 2,1 г фосфора и 29 мг каротина.

Для изучения кормовой ценности монокоорма были укомплектованы две группы коров-аналогов симментальской породы по 10 голов в группе на втором месяце лактации. Опыт проведен методом групп-периодов.

Применение силосно-монокоормового типа кормления коров позволило сократить вдвое ассортимент кормов в рационе (табл. 74, 75) при сохранении его энергетической питательности. Количество отдельных питательных веществ в кормах, потребленных животными опытной группы, было даже несколько большим, чем в контрольной.

Исследования показали необходимость балансирования кальциево-фосфорного отношения в рационах, состоящих из силоса и монокоорма.

Фактическое потребление кормов подопытными коровами
по периодам опыта (кг на 1 голову в сутки)

Корма	Уравнитель- ный период	Основной период		Заключитель- ный период
		группа		
		I	II	
Солома озимой пшеницы	19	240	—	—
Стебли куку- рузные сухие	122	—	—	—
Жом свекло- вичный све- жий	180	—	—	—
Жом свекло- вичный кис- лый	254	1882	—	—
Силос травяной	—	1526	2796	600
Свекла кормо- вая	290	1220	—	—
Травяная мука	87	366	—	—
Дерть пшенич- но - ячменная	87	366	—	—
Монокорм	—	—	1220	300
Меласса	44	183	183	42
Монокальций- фосфат	2,9	12,2	12,2	3
Поваренная соль	2,9	14,7	14,7	3
Мочевина	2,9	—	—	—

Применение малокомпонентных рационов, половина которых по энергетической питательности представлена ячменно-гороховым монокормом, не оказала отрицательного влияния на молочную продуктивность коров (табл. 76).

Затраты кормовых единиц на 1 кг молока у коров опытной группы по сравнению с контрольной несколько снижались (на 0,1 корм. ед.), а переваримого протеина — повышались (на 13 г) (табл. 77).

Таким образом, скармливание коровам с суточным удоем до 15 кг молока монокорма 45,6% (по энергетической питательности), травяного силоса пониженной влажности 45,5% и мелассы 8,9% по сравнению с многокомпонентным рационом не снижало молочной про-

Питательность потребленных кормов подопытными коровами по периодам опыта (кг на 1 голову в сутки)

Питательные вещества	Уравнительный период	Основной период		Заключительный период
		группа		
		I	II	
Сухое вещество	417,5	2026,2	2294,2	527,5
Зола	38,5	209,0	247,3	57,1
Органическое вещество	379,0	1817,2	2046,9	470,4
Клетчатка	85,9	468,3	585,4	139,5
Жир	7,1	42,8	56,4	12,9
Протеин	49,3	242,3	294,3	65,5
Белок	31,7	165,3	188,3	43,5
БЭВ	242,0	1063,8	1110,8	252,5
Сахар	52,9	225,0	165,2	38,3
Кальций	3,26	21,71	29,94	7,2
Фосфор	1,48	7,12	7,89	1,93
Каротин (г)	13,61	73,65	100,4	21,3
Переваримый протеин	31,3	150,6	184,5	41,0
Переваримый белок	17,9	93,4	104,5	24,3
Кормовые единицы (кг)	320,5	1572,4	1543,9	352,5

Таблица 76

Показатели продуктивности коров по периодам опыта

Группа	Удой (кг)	Содержание жира в молоке (%)	В переводе на 1%-ное молоко (кг)
<i>Уравнительный период</i>			
I	329 ± 24	3,52 ± 0,08	1157 ± 76
II	332 ± 14	3,52 ± 0,06	1171 ± 53
<i>Основной период</i>			
I	1241 ± 28	3,62 ± 0,05	4496 ± 315
II	1309 ± 36	3,55 ± 0,07	4652 ± 115
<i>Заключительный период</i>			
I	242 ± 25	3,72 ± 0,05	902 ± 93
II	214 ± 13	3,52 ± 0,01	754 ± 42

Группа	В переводе на базисную жирность (кг)	Отношение среднесуточного удоя молока к жирности	
		натуральной	базисной
<i>Уравнительный период</i>			
I	321±21	11,4±0,86	11,0±0,74
II	325±15	11,4±0,49	11,2±0,41
<i>Основной период</i>			
I	1249±86	0,2±0,73	10,2±0,71
II	1292±108	0,7±0,30	10,6±0,28
<i>Заключительный период</i>			
I	251±2	8,1±0,84	8,4±0,86
II	209±11	7,1±0,43	7,0±0,39

Таблица 77

Затраты корма на 1 кг молока

Показатели	Период опыта					
	уравнительный		основной		заключительный	
	I	II	I	II	I	II
Затраты на 1 корову:						
кормовых единиц переваримого протеина (кг)	323	323	1572	1044	352	352
В том числе на привес:	31	31	151	185	41	41
кормовых единиц переваримого протеина (кг)	—	—	270	300	—	—
на молоко:	—	—	28	36	—	—
кормовых единиц переваримого протеина	321	321	1302	1244	352	352
Затраты на 1 кг молока:	31	31	125	149	41	41
кормовых единиц переваримого протеина (г)	0,98	0,97	1,05	0,95	1,48	1,6
	94	93	101	114	170	192

дуктивности коров и не повышало затраты корма на единицу производимого молока.

В опытах было установлено, что введение в малокомпонентный рацион монокорма обеспечивало нормальное течение процессов внешнего дыхания, газового и энергетического обмена, экономное использование обменной энергии рациона.

СУХАЯ ТРАВЯНАЯ РЕЗКА И ГРАНУЛЫ В ЗИМНИХ И ЛЕТНИХ РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Трава, высушенная теплым воздухом, более эффективно усваивается организмом животных, ее легче использовать при механизации процессов кормопроизводства и раздачи кормов.

С целью изучения использования сухой травяной резки в рационах дойных коров в совхозе «Моосте» Эстонской ССР был проведен опыт на первотелках красной эстонской породы (Ю. К. Олль, И. К. Тэльп). Из 42 подопытных животных скомплектовали три группы, по 14 голов в каждой.

В опыте проверили три варианта кормления. Схема кормления коров и химический состав кормов приведены в таблицах 78 и 79.

Т а б л и ц а 78

Схема вариантов кормления коров

Группа	Рацион коров (кг)	
	летом	зимой
I	Зеленый корм вволю Концентраты*	Сено—5,5 Солома—3,5 Силос—10 Концентраты*
II	Травяная резка—10 Концентраты*	Травяная резка—8 Концентраты*
III	Травяная резка—6 (утром) Зеленый корм—25 (вечером) Концентраты*	Травяная резка—5 Солома—3,5 Силос—10 Концентраты*

* Концентраты нормированы в зависимости от продуктивности коровы.

Химический состав и питательность кормов

Период опыта	Сухое вещество	В сухом веществе (%)						Кормовых единиц	Переваримого протеина на 1 корм. ед.	Обменная энергия (мкал/кг)
		сырой протеин	сырая клетчатка	БЭВ+ сырой жир	сырая зола	Са (г/кг)	Р (г/кг)			
<i>Зеленый корм</i>										
Предварительный	18,0	18,9	29,6	43,5	8,1	9,6	4,1	6,3	143	0,37
Летний	17,5	16,0	31,2	43,5	9,4	9,2	3,7	7,4	135	0,36
Переходный	12,4	24,3	17,6	44,8	13,2	25,5	3,9	9,4	202	0,30
<i>Травяная резка</i>										
Летний	91,1	12,8	32,3	48,6	6,5	7,5	2,8	1,9	130	2,13
Переходный	87,2	13,6	31,2	47,8	7,5	6,6	2,8	1,9	137	2,02
Зимний	85,4	13,8	28,3	50,1	7,8	9,1	3,3	1,9	135	1,96
<i>Сено</i>										
Предварительный	74,9	11,1	38,5	45,7	4,6	6,8	4,0	2,3	109	1,60
Переходный	81,3	7,7	34,4	51,2	6,7	6,7	1,9	2,2	81	1,66
Зимний	75,3	11,7	32,9	47,5	8,7	8,7	2,8	2,3	117	1,50

Период опыта	Сухое вещество	В сухом веществе (%)						Кормовых единиц	Переваримого протеина на 1 корм. ед.	Обменная энергия (мкал/кг)
		сырой протеин	сырая клетчатка	БЭВ + сырой жир	сырая зола	Са (г/кг)	Р (г/кг)			
<i>Силос</i>										
Предварительный Зимний	19,6	12,1	35,7	47,1	5,1	10,0	1,9	7,1	108	0,42
	22,6	14,2	32,9	41,0	12,0	13,3	1,8	6,7	137	0,45
<i>Солома</i>										
Предварительный Зимний	70,1	5,7	42,6	46,4	5,4	5,4	1,0	3,5	37	1,18
	74,4	7,7	38,9	44,4	9,1	5,1	1,8	3,4	51	1,24
<i>Комбинированный корм</i>										
Предварительный Летний Переходный Зимний	86,6	17,4	6,2	71,6	4,8	7,4	7,6	1,1	114	2,42
	87,1	16,1	6,2	72,2	5,5	7,5	6,1	1,1	106	2,40
	86,7	17,7	9,2	68,5	4,6	7,6	6,1	1,1	116	2,45
	87,4	19,0	6,2	69,5	4,1	7,0	8,0	1,1	125	2,44

Продуктивность подопытных коров

Группа	Удой (кг)	Содержание в молоке			
		жира (%)	белка (%)	молочного жира (кг)	молочного белка (кг)
I	3162	3,81	3,43	120,4	108,5
II	3333	3,79	3,39	126,2	113,1
III	3435	3,82	3,40	131,2	116,9

Продуктивность коров в среднем по группам за 305 дней лактации показана в таблице 80.

По результатам проведенного опыта можно сделать следующие выводы:

коровы поедают травяную резку до 10 кг в сутки так же хорошо, как и сено;

питательность травяной резки превышает питательность сена;

продуктивность коров, получавших травяную резку вместо зеленого корма (летом) или сена (зимой), не была ниже, чем у коров, в рационе которых содержалось сено;

измельченный до умеренной длины частиц грубый корм не влиял на жирность молока;

при содержании коров на сухом рационе, состоящем из травяной резки и концентратов, можно получить удои (за 305 дней лактации), превышающие 4000 кг молока;

оплата корма была несколько ниже в группе, где применяли сухой рацион.

Летние рационы коров, состоящие из зеленой массы и концентрированных кормов, характеризуются низким уровнем содержания легкопереваримых углеводов и сырой клетчатки, что приводит к нарушению процессов пищеварения, задержанию роста и развития животных.

У жвачных животных сырая клетчатка переваривается преимущественно в многокамерном желудке. В кишечнике она играет роль балластного вещества, которое усиливает двигательную функцию и активирует выделение пищеварительных ферментов, поэтому доведение ее до оптимального уровня в рационах животных имеет большое практическое значение. В опытном хозяйстве

ВИЖ «Щапово» проведен опыт (Е. И. Ткаченко), задачей которого было проверить на лактирующих коровах влияние повышения количества сырой клетчатки в летних рационах до 16—20% при сахаро-протеиновом отношении 1,2—1,4.

Для этой цели было отобрано две группы коров по принципу аналогов с учетом удоя, содержания жира в молоке, периода лактации, времени последнего отела и других показателей.

Кормление животных было индивидуальным согласно нормам. Общая питательность рационов и содержание отдельных элементов в них определены на основании химического анализа кормов и данных, полученных в физиологических опытах по определению переваримости питательных веществ. Рационы были сбалансированы по всем нормируемым элементам питания.

Для балансирования летних рационов по содержанию легкопереваримых углеводов вводили патоку. Сахаро-протеиновое отношение в рационах животных I группы составило 1,3, во II—1,5, то есть обеспечивало нормальное течение процесса пищеварения.

Соотношение легкопереваримых углеводов и сырой клетчатки в рационе коров I группы было 1,4, а во II—1,0, что обусловлено дополнительным введением сырой клетчатки путем скармливания гранулированного корма, приготовленного из цельного растения овса в стадии молочно-восковой спелости зерна.

Результаты опыта позволяют сделать вывод, что введение в летний рацион лактирующих коров гранулированного корма с доведением содержания клетчатки в рационе до 18% целесообразно.

КОРМЛЕНИЕ МОЛОЧНОГО СКОТА СУХИМИ КОРМОВЫМИ СМЕСЯМИ РАЗЛИЧНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

В ряде исследований установлено влияние изменения физической формы кормов, в частности измельчения и гранулирования, на поедаемость, переваримость, показатели рубцового пищеварения, питательную ценность корма и усвоение рациона, а также на углеводно-жировую, азотистый и минеральный обмены в организме животного.

В связи с наблюдающейся тенденцией к применению таких кормов в промышленном скотоводстве представля-

ет интерес обобщить данные о влиянии физической формы кормов и рационов на процессы питания жвачных животных и, в частности, коров.

В настоящее время общепризнанно, что размалывание и гранулирование грубых кормов приводят к резкому (на 10—15%) снижению переваримости сырой клетчатки, что объясняется в основном ускорением перехода мелких измельченных частиц корма через сетку и рубец и сокращением времени воздействия на них микрофлоры рубца. При этом уменьшается время, затрачиваемое животными на пережевывание, жвачку, уменьшается амплитуда и частота тонических сокращений рубца, изменяется характер моторики рубца.

Установлено, что гранулирование грубых кормов повышает их поедаемость, скорость поедания кормов, снижает потери энергии организма на жвачку и переваривание, улучшает использование азота, повышает оплату корма.

По данным опытов, при скармливании жвачным гранулированной (диаметр гранул 1 см, длина 1,3—3,6 см) по сравнению с резаной (длина 6 см) травой искусственной сушки обменная энергия корма была ниже, однако чистая продуктивная энергия в гранулах составляла 52, а в резаном сене — 40%. Отложение энергии в теле животного в расчете на 1 кг живого веса составило при скармливании гранул 53,7 ккал, а при скармливании резаного сена — только 27,7 ккал. По определению Сандева, при физических методах обработки корма у жвачных животных повышается нетто-энергетическая ценность корма, у свиней — переваримая энергия, а у птицы — обменная.

Влияние измельчения и гранулирования на рубцовое пищеварение проявляется в снижении показателя рН рубцового содержимого и повышении концентрации ЛЖК.

При скармливании жвачным сена в гранулированном и рассыпчатом видах определили, что гранулирование снижало молярный процент уксусной кислоты, отношение уксусной кислоты к пропионовой и уксусной к масляной и увеличивало молярный процент пропионовой кислоты в содержимом рубца.

В некоторых работах отмечено, что при измельчении и гранулировании корма уменьшается целлюлазная активность рубцовой микрофлоры. Вероятно, это связано с

низким рН в рубце (до 5,0), снижением популяции целлюлозолитических микроорганизмов. Известно, что максимум целлюлозорасщепляющей активности микрофлоры преджелудков проявляется при большей величине рН.

С увеличением доли измельченного сена в рационе снижается буферная емкость рубцовой жидкости и повышается ее нейтрализующая способность, однако буферность слюны не изменяется, количество выделяемой слюны уменьшается.

В опытах на животных с фистулами пищевода и рубца при скармливании сена в измельченном виде (размер отверстий сита при измельчении сена 3,8 см) секреция слюны составила 2 л в 1 ч; когда эти же корма давали волам в гранулированном виде (при размоле сена его пропускали через сито с отверстиями 1,0 см и затем через пресс-гранулятор) секреция уменьшалась до 1,4 л в 1 ч.

В одном из опытов изучено влияние на животных гранулированных полнорационных кормосмесей (с содержанием 15 или 30% соломы или сена). Скармливание кормов в гранулированном виде повышало продуктивность, использование энергии корма, переваримость органических веществ. Коэффициенты переваримости гранулированного рациона, содержащего 15% грубого корма, составили 68,7—70,2%, а с содержанием 30% грубого корма — 62,0—62,9% и негранулированного соответственно 63,3 и 57,3%. В гранулированных кормах снижалась переваримость клетчатки. При скармливании гранулированных кормосмесей увеличивалось в рубце животных образование пропионовой кислоты и снижалась рН содержимого рубца.

При изучении влияния на рубцовое пищеварение коров измельченной и неизмельченной гранулированной люцерны установлена тесная взаимосвязь между средним размером частиц корма и продолжительностью жвачки, между продолжительностью жвачки и целлюлозолитической активностью рубцовой жидкости.

Гранулированные корма изменяли соотношение ЛЖК в рубце по сравнению с рассыпными.

Добавка 1—2 кг соломы к рациону не оказала влияния на состав ЛЖК рубцовой жидкости.

Длительное скармливание жвачным тонкоизмельченных и гранулированных кормов без введения в рацион

грубоволокнистых элементов приводит к развитию паракератоза сосочков рубца.

Физическая форма рациона влияет на морфологию, гистологию и химический состав сосочков рубца, в частности количество и соотношение в них микроэлементов.

Паракератоз наиболее сильно проявляется у животных, которым дают гранулированные корма с большим содержанием концентратов. С развитием паракератоза увеличивается отложение жира в теле и концентрация липидов в рубце.

Переваримость отдельных питательных веществ в связи с измельчением и гранулированием может меняться по-разному: переваримость сырой клетчатки снижается, а других питательных веществ не изменяется.

Измельчение соломы в муку по сравнению с резкой снижает переваримость сырой клетчатки с 70,7 до 46,4%, тогда как коэффициенты переваримости сырого жира, сырого протеина и сухого вещества изменяются незначительно (Ф. И. Беднягин, М. Будная).

Измельчение и гранулирование снижают переваримость клетчатки и увеличивают переваримость БЭВ. Снижение переваримости органических веществ при скармливании гранулированного сена является следствием неудовлетворительной переваримости клетчатки и БЭВ в рубце и сетке.

Установлено, что при прессовании и гранулировании кормов достоверно уменьшалось усвоение органических веществ в сетке и рубце и увеличивалось усвоение их в тонком отделе кишечника. Количество переваримой энергии было почти одинаковым независимо от физической формы рациона, однако поступление энергии питательных веществ в кишечник и усвоение ее в нем были достоверно выше для гранулированного, чем для измельченного и прессованного корма.

Помол и гранулирование по сравнению с измельчением и прессованием существенно снижали переваримость кормов в желудке и увеличивали переваримость целлюлозы в слепой и толстой кишках. С увеличением количества мелких частиц в рационе наблюдалась тенденция к уменьшению переваримости гемицеллюлозы в рубце и увеличению переваримости в слепой и толстой кишках. Для всех кормов количество общего азота, достигающего тонкого отдела кишечника, было больше, чем потребля-

лось. В опытах установлено, что мука тонкого помола способствует снижению жирности молока коров.

При сравнении традиционного рациона из зеленой массы, сена и концентратов с двумя полнорационными смесями из люцерны и концентратов (30 и 70% соответственно), одна из которых включала молотую люцерну, а вторая резаную, установлено, что измельчение люцерны в муку сопровождалось снижением жирности молока (3,25% против 3,70), хотя удои были при этом выше (17,83 кг в сутки против 16 кг в контроле).

На снижение жирности молока коров при скармливании им полнорационной гранулированной смеси указывают ряд исследователей.

Авторы рекомендуют для предотвращения снижения жирности молока при кормлении животных гранулированным сеном увеличить размер его частиц (свыше 0,64 см), а также кратность скармливания гранул (до 4 раз в сутки). Увеличение плотности гранул, ведущее к усилению степени измельчения гранулируемого сена, также снижает жирность молока.

В последние годы в отечественной и зарубежной литературе появилось значительное количество работ о влиянии полнорационных кормосмесей на показатели продуктивности животных, оплату корма, процессы пищеварения.

В связи с тенденцией укрупнения и индустриализации ферм особое внимание должно быть уделено разработке систем кормления скота полнорационными гранулами и брикетами.

При этом для молочного скота при системе кормления, обеспечивающей стандартизацию приготовления кормов, а также комплексную механизацию и автоматизацию раздачи кормов, наибольшее применение должны найти брикетированные корма.

Брикетирование и гранулирование объемистых кормов является технологией, приносящей значительные выгоды — организационные и экономические. Применение брикетированных кормов для животных способствует ускорению темпов специализации в животноводстве. Производство и скармливание брикетированных и гранулированных полнорационных кормов должны стать предметом дальнейших комплексных исследований.

В опытах, проведенных в ВИЖ на фистульных коровах, было изучено четыре варианта физической формы

кормов рациона ($\frac{2}{3}$ клеверного сена и $\frac{1}{3}$ комбикорма): 1) неизмельченное сено и комбикорм; 2) резаное сено (3—5 см) и комбикорм; 3) брикеты из резаного сена и комбикорма и 4) гранулы из измельченного в муку сена и комбикорма. Сравнивали поедаемость, процессы рубцового и кишечного пищеварения, обмен веществ в пищеварительном тракте, переваривание и использование питательных веществ, продуктивность и содержание в молоке коров жира и белка.

В опытах не установлено существенной разницы в фактическом потреблении сухого вещества полнорационных смесей, за исключением гранулированной формы кормов в рационе. Потребление сухого вещества оказалось высоким (до 17 кг в сутки) (табл. 81).

Таблица 81

Потребление коровами кормовых смесей различной физической формы (кг на 1 корову в сутки)

Показатели	Физическая форма корма в рационе			
	сено + ком- бикорм	сенная резка + комби- корм	брикеты	гранулы
Потреблено всего корма (кг)	19,0	18,0	18,2	14,9
В том числе:				
сена (кг)	12,1	11,1	12,1	9,9
комбикорма (кг)	6,9	6,9	6,1	5,0
Потреблено сухого вещества (кг)	17,0	16,5	16,3	14,6
Содержание кормовых единиц в рационе	13,0	12,5	12,2	10,0

Физическая форма корма не оказала существенного влияния на показатели, характеризующие уровень пищеварительной деятельности. На 1 кг сухого вещества съеденного корма образовывалось химуса 13,0—14,5 кг, выделялось пищеварительных соков 7,3—8,4 кг, всасывалось химуса в кишечнике 10,6—12 кг.

Физическая форма кормов в рационе оказывала влияние на процессы пищеварения в рубце. Как показали данные определения кислотности химуса, гранулированный корм резко снижал показатель рН содержимого рубца (до 5,4), в то время как рН химуса 12-перстной кишки не изменялся.

Полученные в балансовых опытах данные о влиянии физической формы рациона на переваримость питательных веществ приведены в таблице 82.

Таблица 82

Коэффициенты переваримости питательных веществ у коров при различной физической форме кормов рациона

Вещества	Сено + комбикорм	Резка + комбикорм	Брикеты	Гранулы
Сухое вещество	61,3	62,0	63,5	56,9
Органическое вещество	65,1	65,5	66,8	60,8
Сырой протеин	65,6	64,6	66,3	65,2
Белок	65,7	64,3	66,9	63,2
Сырой жир	52,9	61,1	53,5	56,4
Сырая клетчатка	51,8	49,8	57,0	38,3
БЭВ	71,8	72,1	70,9	67,8

Коэффициент переваримости сырой клетчатки при скармливании коровам гранулированного корма снижался с 51,8% в контроле до 38,3%, что привело к небольшому снижению переваримости органических веществ (с 65 до 60,8%); переваримость сырого протеина, белка и БЭВ практически не изменилась, тогда как переваримость сырого жира повысилась.

Наиболее высокая переваримость сырой клетчатки в рационах с брикетированным кормом, с гранулированным — низкая; по переваримости остальных питательных веществ существенных различий между рационами, включающими неизмельченное или измельченное до 3—5 см сено и комбикорм, а также брикетами из сенной резки и комбикорма, не было.

Скармливание коровам брикетированной кормосмеси приводило к улучшению использования минеральных веществ. Рацион, состоящий из гранулированных кормов, обеспечивал высокое усвоение фосфора, однако использование остальных минеральных веществ снижалось.

Можно полагать, что усвоение и использование минеральных веществ при даче кормов в различной физической форме в значительной степени зависели от условий их всасывания в рубце, в частности от рН среды

и от интенсивности обмена их в пищеварительном тракте в связи с осуществлением обменных функций и необходимостью поддержания постоянства состава дуоденального химуса.

Различная технологическая подготовка рациона по разному влияла на показатели обмена в пищеварительном тракте, а также на использование азотистых веществ. Наиболее высокие показатели всасывания азотистых веществ в кишечнике отмечены у коров, получавших корма в брикетированном виде. Гранулированный и брикетированный корм обеспечивал повышение использования азота по сравнению с кормосмесью, в которой содержалась сенная резка.

Различная физическая форма кормов в рационе оказывала существенное влияние на содержание и выход жира в молоке (табл. 83).

Жирность молока при даче коровам брикетов была выше на 0,34% по сравнению с жирностью молока у коров, которым скармливали гранулированные корма.

Таблица 83

Удой, содержание жира и белка в молоке коров при различной физической форме кормов в рационе

Показатели	Сено + комбикорм	Сенная резка + комбикорм	Брикеты	Гранулы
Среднесуточный удой (кг)	12,2	12,2	12,0	11,2
Затраты корма на 1 кг молока (корм. ед.)	1,06	1,02	1,01	0,89
Жирность молока (%)	4,32	4,05	4,25	3,91
Суточное количество молочного жира (кг)	527,0	494,0	510,0	437,9
Содержание белка в молоке (%)	3,96	4,03	3,79	3,91
Суточное количество молочного белка (г)	483,1	487,6	454,8	437,9

Таким образом, по большинству изученных показателей брикетирование сено-концентратных кормосмесей для лактирующих коров является наиболее рациональной формой технологической обработки кормов, обеспечивающей улучшение процессов пищеварения и использования питательных веществ.

На основании обобщения литературных и полученных нами физиологических данных можно рекомендовать использование полнорационных брикетированных кормов для кормления лактирующих коров в промышленных комплексах. Дача коровам полнорационных гранул с сеной мукой менее эффективна.

СКАРМЛИВАНИЕ КОРОВАМ КОНЦЕНТРАТНО-ТРАВЯНЫХ ГРАНУЛ ИЗ ЦЕЛОГО РАСТЕНИЯ ЯЧМЕНЯ В СОЧЕТАНИИ С СИЛОСОМ

Во Всесоюзном институте животноводства были проведены опыты с целью изучения влияния гранулированного корма в сочетании с силосом на процессы пищеварения коров, на молочную продуктивность, состав молока и качество молочных продуктов.

В результате комплексных исследований на коровах-близнецах и неродственных аналогах установлена повышенная поедаемость гранулированных кормов по сравнению с поедаемостью кормов в их натуральном виде; отмечена эффективность замены многокомпонентных контрольных рационов двухкомпонентными, состоящими (по сухому веществу) на 75% из обогащенных концентратно-травяных гранул и на 25% из кукурузного силоса.

Физическая форма кормов в рационе оказывала различное влияние на показатели процессов пищеварения в зависимости от химического состава гранул. Так, при высоком содержании сырой клетчатки в гранулах отмечена высокая напряженность течения этих процессов.

На основании анализа полученных в опыте показателей можно сделать вывод о высокой «удобоваримости» кормов в рационах с гранулами, содержащими пониженное количество сырой клетчатки.

Многочисленные литературные данные свидетельствуют о снижении переваримости питательных веществ при скармливании гранулированных кормов. Представляло интерес выяснить переваримость кормов в рационах, включающих, кроме гранул, корма в обычной физической форме, а также влияние различного содержа-

ния сырой клетчатки в гранулах на переваримость питательных веществ в кормах рациона.

Установлено увеличение пропускной и переваривающей способности желудочно-кишечного тракта у животных, потребляющих гранулированные корма, что достигалось за счет увеличения количества переваренных веществ в желудке и в кишечнике. При этом соотношение переваривания в этих отделах почти не менялось: $\frac{2}{3}$ всего количества органических веществ переваривалось в желудке и $\frac{1}{3}$ — в кишечнике.

Было изучено также влияние скармливания гранулированных кормов на качество молока и молочных продуктов (Т. И. Безенко). В молоке каждой подопытной коровы ежедневно определяли содержание жира, белка и кислотность. Содержание в молоке сахара, кальция, фосфора, серы, витамина А и каротина, а также рН молока исследовали каждые 10 дней. Два раза в месяц исследовали 16 основных аминокислот, 20 высокомолекулярных жирных кислот и качество сладкосливочного масла.

Кормление коров гранулами обеспечило получение таких же удоев, количества жира и белка в молоке, как и у коров, в рационе которых было клеверо-тимофеечное сено и кормовая свекла.

В молочном жире коров содержалось наибольшее количество пальмитиновой кислоты (31,7—33,84%), олеиновой (21,48—21,56%) и миристиновой (11,46—11,86%).

Несмотря на различие в физической форме кормов в рационах, не было установлено разницы в концентрации и соотношении высокомолекулярных жирных кислот молочного жира.

По-видимому, рацион с концентратно-травяными гранулами обеспечивал достаточно интенсивное поступление промежуточных веществ молочного жира и нормальный синтез его в вымени коров.

Скармливание коровам гранул, включающих мелкоизмельченные грубые корма, обычно ведет к резкому снижению жирности молока. Однако, если гранулы составляют только часть рациона, как в данном опыте, снижения жирности молока может и не происходить.

Отсутствие снижения жирности молока при скармливании в рационе гранул связано также и с тем, что они в сочетании с кукурузным силосом (силос со-

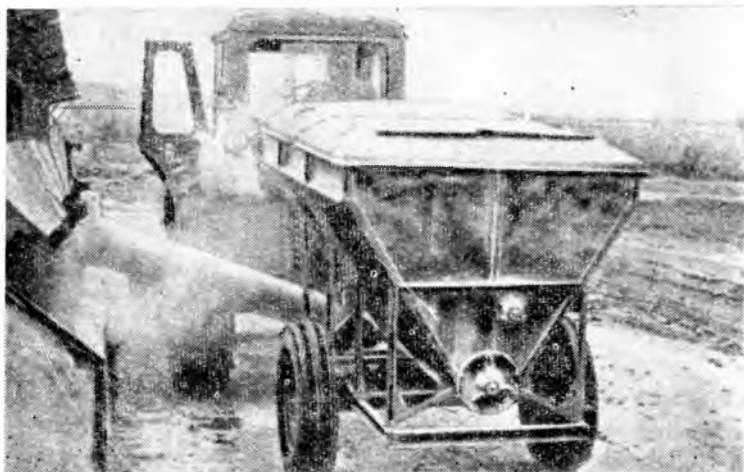


Рис. 4. Механизированная раздача животным гранулированных кормов.

ставлял около 25% сухого вещества рациона) обеспечивали интенсивный биосинтез и обмен жира в пищеварительном тракте животных.

По содержанию аминокислот не наблюдалось существенной разницы в молоке коров, получавших гранулированные корма и корма контрольного рациона.

Минеральный состав, содержание сахара, рН и кислотность молока были на уровне требований, предъявляемых к молоку с нормальным составом и свойствами.

Однако молоко коров, получавших в рационе концентратно-травяные гранулы по сравнению с молоком коров контрольной группы, было более бедным по содержанию витамина А и каротина.

Очевидно, это связано с тем, что концентратно-травяные гранулы содержали пониженное количество каротина.

В опыте было исследовано влияние сравниваемых рационов на технологические свойства молока при переработке его на сладкосливочное масло.

Физико-химические и органолептические показатели масла характеризовались главным образом химическим составом и свойствами молочного жира, как основной составной его частью (табл. 84).

Физико-химический состав молочного жира

Рацион коров	Йодное число	Перекисное число	Кислотность жира К ²	Витамин А (мг/кг)	Каротин (мг/кг)
С гранулами	30,61	0,14	0,50	7,77	0,0914
Контрольный	27,6	0,14	0,49	8,55	0,1018

Для выявления специфического влияния испытуемых рационов на качество сладкосливочного масла экспертной комиссией была проведена его органолептическая оценка (табл. 85).

Таблица 85

Органолептическая оценка масла (в баллах)

Рацион коров	Вкус и запах	Консистенция	Цвет	Общий балл	Сорт
С гранулами	45,2	22,7	4,6	82,5	Высший
Контрольный	44,7	22,8	4,6	82,1	Высший

По вкусу, запаху и консистенции масла не установлено существенных различий между исследуемыми образцами продукта. Не отмечены посторонние привкусы в масле.

При скармливании коровам концентратно-травяных гранул получено молоко, которое по содержанию жира и жирных кислот, белка и аминокислот, а также минеральному составу (кальций, фосфор) не отличалось от молока коров, получавших многокомпонентный контрольный рацион. Некоторая разница по содержанию витамина А и каротина в молоке в пользу коров, получавших контрольный рацион, свидетельствует о целесообразности обогащения концентратно-травяных гранул кормами, содержащими витамин А.

СИСТЕМА РАЗДАЧИ КОРМОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ

В настоящее время в нашей стране и за рубежом, особенно в ГДР, накоплен большой опыт по механизации процессов кормораздачи в молочном скотоводстве. Его необходимо учитывать, и наиболее удачные решения широко внедрять в практику животноводства.

Выемка силоса. Силосовать корма можно в крупных горизонтальных хранилищах, высота боковых стенок которых 2,5 и 4 м, минимальная ширина дна 7,5 м и в башнях высотой до 18 м и диаметром от 6 до 9 м. Выбор типа хранилища зависит от вида силосуемой массы. Конструкция горизонтальных хранилищ (высота боковых стенок и пр.) зависит от уровня грунтовых вод. Кормовые культуры с низким содержанием сухого вещества (от 15 до 18%) вследствие большего количества силосного сока (например, листья свеклы) надо силосовать в крупных хранилищах с высотой полезной площади до 2,5 м. В траншеях, высота которых более 3 м, лучше консервировать силосную массу с содержанием сухого вещества в количестве 30—35%.

Выемку силоса из траншей с высотой стенок 2,5 м производят с помощью фронтальных погрузчиков с вилами и краном, предназначенным специально для выемки силоса. Производительность фронтальных погрузчиков с гидравлическим захватом на тракторе 09-МП около 9 т/ч зеленой массы, погрузочных кранов от 11 до 16 т/ч зеленой массы.

Более высокая производительность фронтальных погрузчиков и кранов достигается, когда силосная масса измельчена.

Силосную массу, которую при закладке не резали, вынимают из траншей прицепными или навесными фрезерными погрузчиками с трактором 09-МП. Производительность этих погрузчиков примерно 15 т/ч. Они про-

изводят выемку из плоских траншей с высотой силосной массы более 3 м и длиной резки до 50 мм. Обслуживают фрезерные погрузчики трактористы.

Для выемки силоса, длина резки которого не превышает 20—49 мм, из башен сверху применяют фрезы. Средняя производительность фрез с вентилятором-швырлялкой, которая подает массу в желоб, находящийся снаружи башни, составляет: для силоса из клеверо- и люцерно-злаковой смеси — 1,9—2,2 т/ч зеленой массы, для силоса из злаковых 1,8 т/ч зеленой массы.

Более высокой производительности при разгрузке силосной башни сверху без вентилятора-швырлялки достигают фрезы, которые подают силос непосредственно в центральное выгрузное окно башни. При выгрузке силоса из люцерны их производительность 8,5 т/ч зеленой массы.

Силосование кормов в башнях с нижней выемкой массы широко не применяется.

Раздача грубых кормов. Механизировать раздачу грубых кормов можно в специально оборудованных помещениях. В некоторых приспособленных постройках для раздачи кормов используют фрезер-погрузчик, который отрезает и погружает корма. Согласно техническим требованиям, его эксплуатация возможна при максимальной высоте штабеля 5 м; производительность фрезер-погрузчика при длине стеблей грубых кормов от 100 до 600 мм составляет 1,2 т/ч.

Новый тип построек для грубых кормов — сенные хранилища с устройствами для вентилирования и выемки сена. Наиболее удобны хранилища емкостью 220—460 м³. В них фрезер-погрузчик отделяет грубый корм звездочкой фрезы и подает по шахте на распределительное устройство. Производительность погрузчика около 1 т/ч.

Раздача кормовой свеклы. Из крупных складов или буртов свеклу выбирают с помощью трактора 09-МП и фронтального погрузчика грузоподъемностью 400 кг и производительностью 10 т/ч.

В животноводческих помещениях, где есть большие кормовые проходы, ширина которых не менее 2,7—2,8 м, высота 3 м, транспортировку и дозирование кормов производят при помощи кормораспределительной тележки Ф-931, которая загружается выемочной машиной в хранилище. При расположении хранилища от живот-

новодческой постройки на расстоянии до 200 м для загрузки и транспортировки одной тележки требуется около получаса (для загрузки одной тележки грубым кормом и силосом и распределения его требуется одинаковое количество времени). В зимний период с помощью одной кормораспределительной тележки в течение двух часов можно обеспечить силосом 400 коров, а грубым кормом — 200; в летний период в течение двух часов с помощью одной тележки можно накормить от 140 до 160 коров.

Стационарные устройства для кормления животных используют преимущественно в постройках старого типа, а также в новых помещениях с беспривязным содержанием. В этих помещениях загрузка распределительных устройств осуществляется дозирующим приспособлением для заполнения хранилища кормами. Корм разгружают на площадки для двух-трех коров.

В коровниках со стойлами для привязного содержания, которые оборудованы стационарными кормовыми устройствами, используют кормораспределительные тележки в качестве подвижных дозирующих. Они заменяют стационарные дозирующие отдельных кормовых устройств. Для стационарного распределения основного корма удобны скребковые и шнековые транспортеры.

Мелкие транспортеры распределяют основной корм независимо от его типа и формы, а для концентрированного корма они непригодны. Шнековые транспортеры используют для перемещения сыпучих кормов, для грубых они непригодны.

В помещениях для беспривязного содержания скота сухой корм дозируют соответственно продуктивности животного и распределяют по доильным станкам. Для доильных станков, смонтированных по типу «елочка», это устройство состоит из емкости для концентрированного корма, распределителя и дозатора. При входе коровы в доильный станок с помощью часового механизма устанавливают количество выдаваемого концентрированного корма с учетом продуктивности коровы.

В доильных станках карусельного типа сухой корм для коровы дозируется специальным устройством от 0 до 5 кг. В стойлах со стандартными кормовыми устройствами и молокопроводами концентрированный корм коровам раздают вместе с сочным вручную соответственно продуктивности животного.

НОРМЫ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ КРУПНОМУ РОГАТОМУ СКОТУ

Рационы для молочных коров с использованием кормосмесей рассчитаны на уровень продуктивности с разницей в суточных надоях от 10 до 25 кг, содержание жира в молоке 3,8—4,0%, живой вес коров 430—450 кг.

Рационы для свехремонтного молодняка с использованием кормосмесей рассчитаны на обеспечение интенсивного роста. Приведены также нормы кормосмесей различных типов для молодняка, используемые в качестве единственного корма в рационе.

Кормовые нормы при использовании кормосмесей в качестве единственного корма рациона рассчитаны на получение к 18-месячному возрасту свехремонтного молодняка средним живым весом 430—450 кг.

Тип кормления коров силосно-сенажно-концентратный. Силос в рационе кукурузный, подсолнечниковый, а также травяной с пониженной влажностью. Сенаж — травяной из однолетних и многолетних трав, а также из зернофуражных культур и их смесей, убранных безобмолотным способом в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна. В зимний рацион дополнительно в зависимости от продуктивности животных надо включать 2 кг сухой травяной резки или 3 кг соломенной сечки. Концентраты в рационе — в основном привозные комбикорма.

Рационы необходимо сбалансировать по минеральным веществам. Недостаток их пополнить, используя трикальцийфосфат, дикальцийфосфат, монокальцийфосфат, обесфторенный фосфат, кормовую соль. Крупному рогатому скоту минеральные вещества скармливают (г на 1 корм. ед.): кальций — 8—9, фосфор — 6—7, сы-

пучая кормовая соль — 8—10. Соль-лизунец всегда должна быть в кормушках.

Недостаток протеина в рационе необходимо пополнить включением белково-витаминной травяной муки и резки, мочевины, аммиачной воды и других небелковых соединений.

Рационы для скота могут быть полноценными лишь при наличии в них необходимого количества витаминов. Содержание каротина в рационах должно быть для дойных коров 40 мг на 100 кг живого веса и 25 мг на 1 кг молока, для молодняка до 12-месячного возраста — 70—80 мг, старше 12 месяцев — 50 мг на 100 кг живого веса.

Учитывая особенности эксплуатации молочных коров в промышленных комплексах, нормирование их кормления должно быть организовано на новых принципах.

Для дойных коров независимо от их уровня продуктивности устанавливается общий стандартный рацион, рассчитанный на средний удой по стаду, но по питательности не ниже 8 корм. ед. Коровам с удоем выше среднего по стаду дополнительно скармливают концентрированные корма с учетом уровня продуктивности и физиологического состояния.

На доильных площадках коровам концентрированные корма скармливают дифференцированно в зависимости от продуктивности.

При такой системе нормированного кормления у коров со второй половины лактации будут откладываться в теле резервы питательных веществ, способствующие лучшей подготовке животных к отелу и раздоя коров в последующей лактации.

Рекомендуемая технология заготовки кормов и система кормления экономически высокоэффективны. Они позволяют получать с каждого гектара большое количество питательных веществ с минимальными потерями, обеспечивают высокую полноценность кормов, хорошую транспортабельность и возможность комплексной механизации и автоматизации раздачи кормов, а также предусматривают бесперебойное обеспечение потребности животных в кормах и стимулирование роста их продуктивности.

Рационы для коров

Корма	Среднесуточный удой молока (кг)					
	30	25	20	18	14	10

Рацион № 1 (кг) в период зимнего содержания

Концентратно-травяная смесь из зернофуражных культур (сенажная)	40	35	30	28	25	20
Травяная мука или резка	3,0	2,5	2,0	2,0	1,0	1,0
Соломенная сечка	—	—	—	—	2,0	3,0
Концентраты	9,0	6,5	4,5	3,0	2,0	1,5
В составе рациона: кормовых единиц (кг)	25	20	16	14	12	10
переваримого протеина (г)	2900	2400	1800	1600	1300	1100

В летний период содержания

Концентратно-травяная смесь из зернофуражных культур (сенажная)	20	20	15	15	12	10
Зеленые корма	60	50	45	40	40	40
Концентраты	6,5	4,5	3,0	2,0	1,0	—
В составе рациона: кормовых единиц (кг)	25	20	16	14	12	10
переваримого протеина (г)	2900	2400	1800	1600	1300	1100

Рацион № 2 (кг) в период зимнего содержания

Концентратно-травяная смесь из зернофуражных культур (сухая сыпучая или гранулированная)	10	8,0	7,0	7,0	6,0	4,0
Силос кукурузный	30	30	25	20	20	20
Травяная мука или резка	3,5	3,0	3,0	2,5	2,0	2,0
Соломенная сечка	—	—	—	—	2,0	3,0
Концентраты	9,5	7,0	5,0	4,0	2,5	1,5
В составе рациона: кормовых единиц (кг)	25	20	16	14	12	10
переваримого протеина (г)	2500	2000	1600	1400	1200	1000

Корма	Среднесуточный удой молока (кг)					
	30	25	20	18	14	10

В летний период содержания

Концентратно - травяная смесь из зернофуражных культур (сухая сыпучая или гранулированная)	8,5	7,0	7,0	6,0	5,0	4,0
Зеленые корма	60	55	45	45	40	40
Концентраты	6,5	4,5	3,0	2,5	1,5	—
В составе рациона: кормовых единиц (кг)	25	20	16	14	12	10
переваримого протеина (г)	2500	2000	1600	1400	1200	1000

Рацион № 3 (кг) в период зимнего содержания

Травяной злаково-бобовый силос (влажность 60—65% с добавкой 8—10% измельченных зерноотходов, 1% монокальцийфосфата и 1% кормовой соли)	40	35	30	28	25	20
Соломенная сечка	—	—	1,0	1,0	2,0	3,0
Травяная мука или резка	3,0	3,0	2,0	2,0	1,5	1,0
Концентраты	9	7,0	4,5	3,0	2,0	1,5
В составе рациона: кормовых единиц (кг)	25	20	16	14	12	10
переваримого протеина (г)	2700	2200	1700	1500	1300	1000

В летний период содержания

Травяной злаково-бобовый силос (влажность 60—65% с добавкой 8—10% измельченных зерноотходов, 1% монокальцийфосфата и 1% кормовой соли)	20	20	15	15	10	10
Зеленые корма	60	50	45	40	40	40
Концентраты	6,5	4,5	3,5	2,5	1,5	—
В составе рациона: кормовых единиц (кг)	25	20	16	14	12	10
переваримого протеина (г)	2700	2200	1700	1500	1300	1000

Рационы для молодняка до 6-месячного возраста

Корма	Племенной молодняк		Сверхремонтный молодняк	
	телки	бычки	телки	бычки

Рацион № 1 (6 кг) в период зимнего содержания

Молоко цельное	320	350	200	250
Обрат	450	500	400	450
Концентраты	100	120	60	80
Зернотравяная смесь из зернофуражных культур (сухая сыпучая или гранулированная)	300	300	500	500
Травяная резка	100	100	60	60

В период летнего содержания

Молоко цельное	320	350	200	250
Обрат, кг	450	500	400	450
Концентраты	100	120	60	80
Зернотравяная смесь из зернофуражных культур (сухая сыпучая или гранулированная)	150	150	250	250
Зеленые корма	1000	1000	1250	1250

Рацион № 2 в период зимнего содержания

Молоко цельное	320	350	200	250
Концентраты	450	500	400	450
Зернотравяная смесь из зернофуражных культур (семенная)	600	600	1000	1000
Травяная резка	100	100	60	60

Рационы для сверхремонтного молодняка старше шести месяцев

Возраст (мес.)	Живой вес (кг)	Норма		Рацион № 1 (кг)						Рацион № 2 (кг)					
		корм. ед.	переваримый протеин (г)	зимний период			летний период			зимний период			летний период		
				моно корм сухой	силос	концентраты	моно корм сухой	зеленый корм	концентраты	моно корм сенажный	травяная резка или мука	концентраты	моно корм сенажный	зеленый корм	концентраты
6—12	150—180	4,2	420	7,0	—	0,5	6,0	—	1,0	14	0,5	0,5	14	—	1,0
	180—210	4,5	450	7,5	—	0,5	6,5	—	1,0	15	0,5	0,5	15	—	1,0
	210—240	4,7	460	8,0	—	0,5	7,0	—	1,0	15	0,5	0,7	15	—	1,2
	240—270	4,9	480	8,0	—	0,7	7,0	—	1,2	16	0,5	0,7	16	—	1,2
	270—300	5,2	510	8,5	—	0,7	7,5	—	1,2	17	0,5	0,7	17	—	1,2
12—18	300—330	5,6	550	9,0	—	0,7	8,0	—	1,2	18	0,5	0,7	18	—	1,2
	330—360	6,0	590	10	—	0,7	9	—	1,2	20	0,5	0,7	20	—	1,2
	360—400	6,3	610	11	—	0,7	10	—	1,2	22	0,5	0,7	22	—	1,2
	400—430	6,7	650	12	—	0,7	11	—	1,2	24	0,5	0,7	24	—	1,2
	430—450	7,4	670	13,5	—	0,7	12,5	—	1,2	27	0,5	0,7	27	—	1,2

Примечание. Монокорм сухой — зерноотравная смесь из зернофуражных культур (гранулированная или сыпучая сухая), монокорм сенажный тоже из зернофуражных культур.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Технология приготовления перспективных видов кормов для промышленного скотоводства	5
Сравнительная оценка заготавливаемых кормов (сенаж, силос, сено и травяная мука)	5
Технологические особенности силосования кормов и заготовки сенажа	11
Приготовление сенажа в башнях и траншеях	17
Заготовка силоса	25
Полнорационные корма силосно-сенажного типа	36
Технология приготовления кормовых смесей силосно-сенажного типа с добавкой сухих кормов	44
Сухие дегидратированные корма	53
Приготовление и использование высокобелковой витаминной травяной муки и резки	53
Сравнительная эффективность производства дегидратированных кормов из злаково-бобовых трав	66
Себестоимость гранулированного монокорма при безобмолотной уборке зернофуражных культур	79
Технология брикетирования кормов для жвачных животных	80
Использование кормовых смесей в условиях промышленной технологии скотоводства	96
Кормление телят	96
Гранулированные и брикетированные корма для жвачных животных	105
Кормление ремонтных телок	111
Влияние системы содержания на использование кормов животными	140
Влияние физической формы кормов рациона на усвоение телками питательных веществ	143
Скармливание молочным коровам кормов промышленной технологии	150

Влияние типа кормления при выращивании телок на показатели продуктивности коров	150
Сухие полнорационные смеси в рационе лактирующих коров	154
Сухой сыпучий монокорм из целых растений в рационе лактирующих коров	159
Сухая травяная резка и гранулы в зимних и летних рационах лактирующих коров	165
Кормление молочного скота сухими кормовыми смесями различной физической формы	169
Скармливание коровам концентратно-травяных гранул из целого растения ячменя в сочетании с силосом	177
Система раздачи кормов в промышленных комплексах	181
<i>Приложение</i>	184

**ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛНОРАЦИОННЫХ
КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ**

Редактор *А. А. Истомина*
Художник *Б. В. Евсеев*
Художественный редактор *Н. Ф. Шлезингер*
Технический редактор *А. Л. Янчова*
Корректор *М. И. Бынеев*

Сдано в набор 24/XI 1975 г. Подписано к печати 17/II
1976 г. Формат 84×108^{1/32}. Бумага тип. № 2. Усл. печ.
л. 10.08. Уч.-изд. л. 10,66. Изд. № 215. Тираж 30 000 экз.
Заказ № 3938. Цена 45 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство «Колос»,
103716, ГСП, Москва, К-31, ул. Дзержинского, д. 1/19
Тип. изд-ва «Коммунар». Тула, ул. Ф. Энгельса, 150.

45 коп.

