

Министерство сельского хозяйства РФ

Значение травяной резки в кормлении коров

Содержание

Введение	3
1. Научные основы кормления	4
1.1. Особенности строения органов пищеварения, переваривания и усвоения питательных веществ	4
2. Нормированное кормление коров	8
2.1. Нормы кормления	8
2.2. Основные корма и балансирующие добавки, используемые в кормлении	10
2.3. Кормление коров в зимний период	22
2.4. Кормление коров в летний период	23
2.5. Передовой опыт в кормлении коров	26
3. Практические методы контроля полноценности кормления коров	33
Заключение	35
Библиографический список	36
Приложение	

Введение

Секрет рентабельности комбикормовой промышленности прост и заключается в выработке такой продукции, которая сочетала бы в себе одновременно низкую цену и гарантированно высокое продуктивное действие. Однако на практике производители в борьбе за рынок сбыта, как правило, делают акцент на одной из этих составляющих. Одни вырабатывают продукцию на основе малоценного, но недорогостоящего сырья в ущерб питательности. Другие же, наоборот, используют дорогостоящие кормовые средства и применяют приемы, которые в полном объеме раскрывают их питательность, но и удорожают продукцию. Непосредственное использование подобных кормовых средств без их предварительной обработки не присуще комбикормовой промышленности из-за небольшого срока хранения, низкой технологичности. Известный способ переработки кормовых трав - производство травяной муки - на сегодняшний день является убыточным вследствие чрезвычайно высоких затрат на сушку. Производство сухой травяной резки так же не дешево, но существуют способы удешевляющие производство этого питательного корма внутри крупного хозяйства.[5]

Цель - выяснить значение травяной резки в кормлении коров.

Задачи:

- определить научные основы кормления и особенности строения органов пищеварения коров;
- выяснить нормы кормления коров, основные корма и балансирующие добавки, используемые в кормлении;
- рассмотреть передовой опыт использования травяной резки в кормлении коров;
- определить практические методы контроля полноценности кормления коров.

1. Научные основы кормления

1.1. Особенности строения органов пищеварения, переваривания и усвоения питательных веществ

Крупный рогатый скот относится к жвачным животным, имеющим четырехкамерный желудок (рубец, сетка, книжка, сычуг) в котором и происходит основное пищеварение. Жвачные животные обеспечивают необходимый уровень питания глубокой переработкой и высокой избирательностью корма. Коровы способны перерабатывать и усваивать целлюлозу и гемицеллюлозу клеточных оболочек (клетчатку) грубых кормов благодаря рубцу, где клетчатка сбраживается микроорганизмами продолжительное время. Соответственно этому рубец имеет крупные размеры и вместителен, а слепая кишка развита слабее, чем у животных с однокамерным желудком.

У коров с многокамерным желудком уровень потребления в значительной мере зависит от механических свойств поедаемых растений. При потреблении грубых волокнистых кормов скорость прохождения пищи, а, следовательно, и уровень потребления ограничиваются длительной задержкой кормовой массы в рубце, поскольку в следующие отделы желудка могут проходить только размельченные частицы размером не крупнее 1 - 2 мм. Поэтому корова вынуждена большую часть времени тратить на пережевывание пищи, существенно снижая общее потребление. При потреблении низкопитательных, но механически менее прочных и легко измельчаемых растений, размер потребления существенно увеличивается, компенсируя этим низкую переваримость корма.

Требования к качеству белкового питания у коров невысокие, так как в организме жвачных могут синтезироваться не только заменимые, но и почти все незаменимые аминокислоты - преджелудки жвачных животных обильно населены различными микроорганизмами, которые могут синтезировать почти все аминокислоты за счет простых источников азота. Таким образом, для жвачных животных важно главным образом количество, а не качество белков. Эта

особенность обмена веществ, присущая жвачным, позволяет использовать синтетические азотистые вещества для частичного восполнения протеина в рационе.

Среди углеводов безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), образованные преимущественно растворимыми углеводами (сахара, крахмал и другие), служат наравне с клетчаткой основным энергетическим источником для коров. Особое значение имеет клетчатка, образующая основу клеточных оболочек, от количества которой в кормовой органической массе зависит эффективность переваривания корма. [6]

Пищеварение у жвачных происходит отчасти в рубце и отчасти в кишечнике. Подбором кормов в рацион можно влиять на распределение переваривания у коров по участкам пищеварительного тракта. Чем равномернее такое распределение, тем меньшее напряжение и тем больший объем корма может быть переварен в единицу времени.

Жвачным нужно задавать такие корма или питательные вещества, которые обеспечивали бы деятельность микрофлоры рубца. К веществам, необходимым для активной деятельности микрофлоры, относятся растворимые и легкоферментируемые углеводы (сахара, крахмал), легко расщепляемые азотсодержащие вещества (амиды, растворимые протеины, мочевины), растворимые минеральные соединения и витамины. Доступные для микрофлоры соединения должны доставляться в некоторой пропорции с менее доступными веществами, переваривающимися под действием ферментов пищеварительных соков животных. [1]

К числу специфических особенностей обеспечения нормального пищеварения у коров относятся требования к физическому состоянию корма. Так, клетчатка, переваривающаяся в рубце, должна поступать в форме крупных частиц. Для переваривания клетчатки и гемицеллюлоз корм должен задерживаться в рубце на достаточное время. Наоборот, легко расщепляемые - белок, крахмал - не следует задерживать в рубце, так как их поступление в кишечник неизменными бывает эффективнее.

Обеспечение ускоренного и достаточного переваривания у коров требует подбора кормов, позволяющих равномерно нагружать тракт, содействующих активизации микрофлоры и секреторной функции пищеварительного тракта и задержке или, наоборот, быстрому прохождению через рубец веществ, входящих в состав пищевых масс.

Обмен протеина у коров также тесно связан с функцией рубца. Часть азотистых соединений, доступных по форме для микрофлоры, подвергается в рубце большим превращениям, в итоге которых они всасываются через стенку рубца в оттекающую кровь. Другая часть вместе с пищевой массой поступает в сычуг и, продвигаясь по кишечнику, переваривается у жвачных примерно так же, как и у животных с однокамерным желудком. При этом считается, что процессы, происходящие в рубце, обеспечивают высокую эффективность использования кормового протеина. Здесь возможен синтез аминокислот, в том числе и тех, которых не хватало в протеине кормов. Однако действие микрофлоры на превращение протеинов ограничено и связано со свойствами кормового протеина.

Потребность жвачных в витаминах удовлетворяется двумя путями: за счет кормов и микробиального синтеза в преджелудке. Своеобразие пищеварения жвачных заключается в том, что у них в преджелудке развиваются интенсивные микробиологические процессы, накапливается микробная масса, богатая белком и витаминами. Проходя через кишечник, эта микробная масса расщепляется (гидролизуется) пищеварительными ферментами на составные части (аминокислоты, витамины и др.), которые активно всасываются в кровь и используются организмом. Исследованиями установлено, что некоторые витамины накапливаются в преджелудке жвачных. Например, у коров количество витамина В₁ в содержимом рубца в 2 - 3 раза и витамина В₂ в 5 раз больше, чем его имелось в рационе. То же самое наблюдается с большинством других витаминов группы В. В результате интенсивного синтеза витаминов группы В в преджелудке у жвачных животных, как правило, не возникают признаки В-авитаминозов. Для полного, непрерывного обеспечения жвачных витаминами группы В необходимо рационы

дополнять минеральными веществами, в частности кобальтом, при недостатке которого мало образуется витамина В₁₂. Синтезируется в рубце и витамин К. При скармливании очень бедного корма, например соломы, образования витаминов, обычно синтезируемых в рубце, не происходит.

Для жвачных наиболее опасна недостаточность витаминов А, D и Е в особенности в зимний и весенний периоды стойлового содержания. Для образования этих витаминов необходимы соответствующие провитамины, которые не только не синтезируются животными и микроорганизмами преджелудка, но и разрушаются частично последними. В растениях содержится каротин, который является провитамином А. В организме животных каротин не образуется, но под действием определенных ферментов он превращается в витамин А. Подобно этому из эргостерина, который содержится в растениях, у животных вырабатывается витамин D₂. Поэтому следует обращать большое внимание на кормовые источники витаминов А, D и Е.

В рубце всасывается значительное количество различных растворимых в рубцовом содержимом минеральных веществ корма. Главным фактором в поддержании неорганического состава содержимого рубца являются минеральные вещества слюны, выделяемой коровами в больших количествах. Из прочих особенностей минерального обмена следует обращать внимание на достаточное содержание серы в рубцовом содержимом, так как сера сульфатов включается в аминокислоты, цистин и метионин, в белок рубцового содержимого и белок молока.

[6]

2. Нормированное кормление коров

2.1. Нормы кормления

Нормы кормления для разрабатываемых рационов устанавливаются с учетом планируемой продуктивности коров и обеспечения более высоких норм для молодых коров и коров ниже средней упитанности.

Для упрощения расчетов нормы кормления можно определить для коров со средней живой массой 500 кг, а если живая масса коров больше - то в последующем пересчитать эту величину (см. табл.1).

Нормы кормления устанавливают с учетом дойных и сухостойных коров. При этом у коров с 10-месячной лактацией 2 месяца отводятся на сухостойный период. На стойловый и пастбищный период целесообразно относить по 5 дойных и 1 сухостойный месяц. Продуктивность коров в стойловый период условно можно принять на 1 кг меньше среднесуточного удоя, в пастбищный период - на 1 кг больше среднесуточного удоя.

При разработке рационов нормы кормления устанавливаются по кормовым единицам (или обменной энергии), переваримому протеину, кальцию, фосфору, каротину и поваренной соли с учетом планируемой продуктивности, а для дойных - с учетом суточного удоя (см. табл. 1). [2]

Важно, чтобы высокопродуктивные коровы потребляли больше корма. Во время пика продуктивности корова должна получать 4% сухого вещества с кормом, это означает, что корова весом 500 кг будет поедать 20 кг корма в день. При годовом удое коров 4000 кг молока в 1 кг сухого вещества рациона должно содержаться не менее 10,1 МДж обменной энергии и 14,3% сырого протеина. На 100 г перевариваемого протеина должно приходиться 80-120 г сахаров и 100-200 г крахмала, не менее 7 г кальция, 5 г фосфора и 40-50 мг каротина. Ежедневная потребность в витамине Д составляет 1000 ИЕ на 100 кг живого веса коровы. [8]

При составлении рационов и ежемесячных планов расхода кормов следует учитывать возраст, продуктивность и физиологическое состояние животных, сроки

сохранности и питательную ценность кормов, руководствуясь детализированными нормами кормления. Корректировка рационов должна проводиться по мере необходимости с учетом фактической продуктивности коров. [2]

Таблица 1. Нормы кормления коров живой массой 500 кг, с учетом среднесуточного удоя, а так же стойлового и пастбищного периода.

Показатели	Требуется на одну голову в сутки					
	Корм. ед.	Переваримого протеина, г.	Са, г	Р, г	Каротин, мг	Повар. соли, мг
На стойловый период						
Дойным на 5 мес. (13 кг)	11,1	1122	77	54	497	77
Сухостойным на 1 мес.	9,9	1090	90	55	495	55
В среднем на 6 мес.	11	1117	79	54	497	73
На пастбищный период						
Дойным на 5 мес. (16 кг)	12,6	1285	89	63	565	89
Сухостойным на 1 мес.	9,9	1090	90	55	495	55
В среднем на 6 мес.	12,1	1253	89	62	553	83

В кормлении дойных коров основная задача получить максимально высокие удои в каждую стадию лактации. При наступлении стельности отмирают действующие альвеолы молочной железы, что вызывает ежемесячное снижение удоев на 5-7%. Но в то же время происходят закладка и развитие новых секреторных участков вымени, особенно в последние месяцы перед отелом. Поэтому, начиная с 5-го месяца уровень кормления повышают на 1,5-2 корм. ед. по сравнению с общими нормами кормления - это способствует развитию молочной железы и получению высоких удоев в последующую лактацию. После отела в период раздоя коров кормят по рационам повышенной питательности с обязательным авансированием - дополнительной дачей высокопитательных кормов в течение 45-60 дней. [6]

2.2. Основные корма и балансирующие добавки, используемые в кормлении

Теорией и практикой кормления коров с разным уровнем продуктивности определены основные требования к содержанию питательных веществ в кормах. В первую очередь это относится к концентрации обменной энергии и содержанию сырого протеина в сухом веществе кормов, эти показатели складываются из всех кормов, составляющих рацион. Поэтому все корма могут быть разделены на две группы: улучшающие и ухудшающие качество рациона. К улучшающим относятся концентраты, корнеплоды; одновременно это самые дорогие корма. Ко второй группе принадлежат объемистые - сено, силос, сенаж. К промежуточной группе принадлежат зеленые корма. Они дешевые, но разные по качеству - при позднем скашивании происходит резкое падение питательности.

В практике кормления происходит следующее: концентратами компенсируется низкое качество объемистых кормов, рацион получается сбалансированный по питательности, но дорогой по стоимости. Избыток концентратов влечет за собой нарушение рубцового пищеварения и обмена веществ, при этом коровы теряют продуктивное долголетие и воспроизводительные способности. Таким образом, высокое содержание концентратов, кроме удорожания рациона, приводит к дополнительным негативным последствиям.

Один из путей выхода из этого положения - улучшение качества объемистых кормов, при этом возможно сокращение потребления концентрированных кормов в несколько раз. Другой путь - введение в рацион травяной резки, травяной муки, качественного сенажа. [3]

Травяная резка - корм, полученный из измельченной и искусственно высушенной травяной массы. Для приготовления травяной резки траву скашивают, измельчают (длина большинства частей 30 мм) и перевозят к сушильным агрегатам, где высушивают до кондиционной влажности (14-16%), иногда прессуют в брикеты и охлаждают.

Искусственная сушка травы позволяет почти полностью (90-95%) сохранить в ней питательные вещества. В 1 кг сухого вещества травяной резки в среднем

содержится 130-190 г сырого протеина, 230-300 г сырой клетчатки, 100-210 мг каротина (см. табл.2). Травяную резку включают в рационы крупного рогатого скота 30-80% по массе. [5]

Таблица 2. Питательность 1 кг травяной резки искусственной сушки.

Травяная резка	Разно-т равная	Клевер- ная	Люцер-н овая	Люцерно- клеверная	Злаковых трав	Ржи озимой
Кормовые единицы	0,47	0,57	0,73	0,76	0,46	0,64
Обменная энергия (КРС), МДж	8,7	8,2	7,8	8,1	6,5	9,3
Сухое вещество, г	900	882	873	902	821	920
Сырой протеин, г	111	116	149	165	114	123
Переваримый протеин (КРС), г	58,7	73,7	120,7	134	68	78,6
Лизин, г	4,77	4,99	6,41	7,1	4,9	5,29
Метионин+цистин, г	3,77	3,94	5,07	5,61	3,88	4,18
Сырая клетчатка, г	257	284,4	228,3	222,7	282,8	277,2
Крахмал, г	9,53	8,8	8,07	8,65	7,02	8,78
Сахара, г	17,32	16	14,68	15,72	12,76	15,96
Биологические экстрактивные вещества (БЭВ), г	433	400	367	393	319	399
Сырой жир, г	20,3	20,1	37,1	24,8	22,9	44

При использовании травяной резки искусственной сушки для высокопродуктивных молочных коров экономически целесообразно включать в кормовые рационы травяные брикеты до 25%; в рационы стельных коров - до 30%. Мясному скоту рассыпная травяная резка используется из расчета на голову в сутки: 4,3 кг на корову и 1,6 кг - на откормочный молодняк. [5]

В хозяйствах, занятых производством травяной резки, организуют зеленый конвейер, обеспечивающий с весны до осени бесперебойное поступление зелёной массы (многолетние бобовые травы, различные травосмеси, рожь на зеленый корм) к сушильным агрегатам. Лучшим сырьем для приготовления травяной резки служит люцерна, а также клевер, бобово-злаковые смеси и высокоурожайные луговые травы. При искусственной сушке зеленой массы с единицы площади можно получить в 1,5-2 раза больше переваримого протеина, в 3-3,5 раза растворимых углеводов и в 7-9 раз каротина, чем в сене, заготовленном при естественной сушке травы в полевых условиях. [6]

Травяную резку можно приготавливать из свежескошенной и предварительно подвяленной в поле травы, провяливать траву надо в солнечную погоду в течение 2-4 часов. Наиболее высококачественный корм получают при высокотемпературной сушке свежескошенных трав. Важное условие получения резки с высоким содержанием энергии, протеина и каротина - ранняя уборка трав. Молодые растения имеют больше листьев, в которых концентрация протеина в 2-3 раза, а каротина в 5-6 раза выше, чем в стеблях. Зеленую массу, подвезенную к сушильному агрегату, надо высушивать 1,5-2 часа. [5]

Содержание влаги в травяной резке должно быть в пределах 14-16%. Содержание сырого протеина в сухом веществе муки от 13 до 19 %; сырой клетчатки - от 23 до 30%. Концентрация каротина в сухом веществе кормов из бобовых культур не менее 210 мг/кг, из бобово-злаковых - 160, из злаковых - 100 мг/кг. [6]

Травяная резка из молодых, хорошо облиственных трав по питательности не уступает многим зерновым кормам, превосходит их по полноценности белка, содержанию минеральных веществ, витаминов (см. табл. 3). [5]

Таблица 3. Содержание минералов и витаминов в 1 кг травяной резки искусственной сушки.

Травяная резка	Разно-т равная	Клевер-н ая	Люцер-н овая	Люцерно- клеверная	Злаковых трав	Ржи озимой
----------------	-------------------	----------------	-----------------	-----------------------	------------------	---------------

Кальций, г	5,8	8,9	10,6	15,9	11,6	8,8
Калий, г	2,16	2,12	2,1	2,16	1,97	2,21
Фосфор, г	3,3	1,6	3,3	2,1	1,7	2,1
Магний, г	2,07	2,03	2,01	2,07	1,89	2,12
Натрий, г	3,42	3,35	3,32	3,43	3,12	3,5
Железо, г	340,2	333,4	329,99	340,96	310,34	347,76
Медь, мг	3,78	3,7	3,67	3,79	3,45	3,86
Цинк, мг	19,8	19,4	19,21	19,84	18,06	20,24
Марганец, мг	45	44,1	43,65	45,1	41,05	46
Кобальт, мг	0,22	0,21	0,21	0,22	0,2	0,22
Йод, мг	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Каротин, мг	151	68	196	185	77	155
Витамин Д, тыс. МЕ	89,1	87,3	86,4	89,3	81,3	91,1
Витамин Е, мг	100,8	98,8	97,8	101	92	103
Витамин В ₁ , мг	2,2	2,1	2,1	2,2	2	2,2
Витамин В ₂ , мг	9	8,8	8,7	9	8,2	9,2
Витамин В ₃ , мг	16,2	15,9	15,7	16,2	14,8	16,6
Витамин В ₄ , мг	643,5	630,6	624,2	644,9	587	657,8
Витамин В ₅ , мг	34,2	33,5	33,2	34,3	31,2	35

Травяная мука, похожий кормовой продукт, полученный из искусственно высушенной при высокой температуре и размолотой травяной массы. В отличие от травяной резки технологический процесс приготовления травяной муки включает скашивание трав (бобовых в фазе бутонизации, мятликовых - в начале колошения), измельчение их (до сечки), сушку, размол сечки, гранулирование. Гранулированный корм удобнее хранить, транспортировать и раздавать животным.

Для лучшего сохранения каротина при хранении травяной муки к ней добавляют антиоксиданты (сантохин, дилудин). В 1 кг травяной муки 0,7-0,9 корм.

ед., 140-150 г переваримого протеина, 200-300 мг каротина, витамины Е, К, группы В. [5]

Брикетируемая травяная резка и гранулированная травяная мука - ценные протеиновые и витаминные добавки к кормам. В рационах крупного рогатого скота ими можно заменить 30-40% зерновых концентрированных кормов. Чтобы не разрушить витамины, кормосмеси с травяной резкой и травяной мукой нельзя запаривать. [6]

При невозможности (дороговизне) использования искусственно сушеных кормов большое значение приобретает сено (трава естественной сушки), силос (законсервированная в анаэробных условиях зеленая масса) и сенаж (провяленная трава, сохраненная в анаэробных условиях). [8]

Для практических целей представляет интерес связь между расходом концентрированных кормов, фазами развития растений и соответствующими видами корма. Так, при кормлении сенажом вместо сена (при годовом удое коров 5000 кг) в два раза снижается расход концентратов - с 55 до 25%. При равенстве цены сена и сенажа, сенаж является, безусловно, более лучшим кормом. Потери питательных веществ от исходного урожая зеленой массы для сена составляют 50%, для сенажа - 25%, по концентрации обменной энергии, сырого протеина и сахара сенаж так же более обеспеченный корм. Также можно экономить концентраты, если правильно выбирать фазу развития растений при скашивании - заготовка сена в фазу бутонизации при последующем кормлении позволяет в 2 раза сократить расход концентратов.

Соотношение себестоимости отдельных видов корма по разным регионам России примерно одинаковое. По цене 1 кг натурального корма себестоимость возрастает в ряду: силос - сенаж - сено. При сравнении по цене 1 корм. ед. самым дорогим оказывается силос, далее идут сено и сенаж. [3]

Силос - законсервированная в анаэробных условиях зеленая масса растений. Кислая среда силоса (консервация) создается в результате накопления органических кислот, образующихся в процессе жизнедеятельности бактерий, анаэробную среду

создают путем вытеснения из силосуемой массы воздуха и герметичного укрытия. Силосование выгодно отличается от производства кормов по технологиям, требующим больших затрат энергии и топлива, особенно искусственно высушенных кормов.

К легкосилосующемуся сырью относят ботву кормовых корнеплодов, зеленую массу кукурузы, сорго, кормовой капусты, однолетних злаковых культур, подсолнечника. Питательность 1 кг силоса из кукурузы составляет 0,13-0,15 корм. ед.; 10,3-10,2 г переваримого протеина; 0,99-1,89 г кальция; 0,40-0,43 г фосфора; каротина 15,8-22,3 мг. В 1 кг кукурузно-люпинового и кукурузно-бобового силоса количество протеина на 35-48% больше, чем в силосе из кукурузы, в 1 корм. ед. кукурузно-соевого-люпино-бобового силоса содержится 99 г переваримого протеина.

Сенаж - провяленные до влажности 55% и ниже травы, сохраненные в анаэробных условиях, консервирование сенажа достигается за счет недоступности влаги для большинства бактерий. Сенаж, приготовленный из того же сырья, что и силос, поедается коровами в значительно большем количестве, а потери сухого вещества в период хранения сенажа незначительны.

Сенаж готовят из бобовых или злаковых растений, бобово-злаковой смеси и разнотравья. Доля сухого вещества в сенаже 40-60%, сырого протеина 12-15%, клетчатки не более 29%, сырой золы не более 12%, каротина не менее 55 мг/кг.

Сено - трава, высушенная в естественных условиях на земле, на специальных приспособлениях или искусственно в сушилках, в результате чего содержание влаги в сене не выше 14-17%.

Сено бывает сеяное и луговое, различают сено по его ботаническому составу (для сеяных культур - бобовое, злаково-бобовое и злаковое) и по месту произрастания исходного сырья для естественных сенокосов: заливного луга, лесное, луговое, разнотравное, кострецовое, тимopheечное, клеверное, люцерновое, клеверо-тимopheечное, люцерно-кострецовое.

Бобовое сено готовят из бобовых растений: люцерны, клевера, донника, эспарцета, пелюшки, вики и других видов. Бобовое сено отличается высоким содержанием протеина, богато минеральными веществами - кальцием, калием, железом, хлором, серой. Бобовое сено хорошего качества содержит 0,5-0,6 корм. ед., злаковое - 0,45-0,55 корм. ед., злаково-бобовое сено - 0,35-0,52 корм. ед. в 1 кг.

Сено заливных лугов и лесное бывает крупнотравное (состоящие из костреца, пырея, тимopheевки, клевера, и разнотравья) и мелкотравное (из мятликов, полевицы, астрагала, костров, клевера и разнотравья) содержит в 1 кг сена 0,4 корм. ед.

При недостатке сена и недостатке клетчатки в рационе коров можно использовать солому злаковых и бобовых культур. По питательной ценности солома значительно уступает сену, злаковая солома содержит 36-42% клетчатки, 3-4% протеина, 1-2% жира, она бедна витаминами и минеральными веществами. Солому лучше скармливать в измельченном и запаренном виде, а так же обработанную различными веществами для повышения питательности (аммиаком, патокой, мочевиной и т.д.) [6]

Из корнеплодов на корм животным выращивают сахарную и кормовую свеклу, морковь, брюкву, турнепс. Корнеплоды коровам скармливают в свежем целом и измельченном виде, а также в силосованном и сушеном. Питательность 1 кг корнеплодов 0,10-0,12 корм. ед., в них содержится 9-13 % сухого вещества, в полусахарной свекле - до 20% и относительно мало белка.

Сахарную и кормовую свеклу дают коровам после периода адаптации по 8-10 кг, стельным коровам не следует скармливать более 2-3 кг сахарной свеклы. В сухом виде сахарную свеклу включают в состав брикетов, приготовляемых для крупного рогатого скота из соломы. В больших количествах скармливают коровам жом - свекловичную резку, из которой извлечен сахар. Частично на корм идет патока, в которой содержание сахара составляет до 60 %.

На корм коровам чаще используют клубни сортов картофеля с высоким содержанием крахмала и белка, а также отходы сортировки посадочного и столового картофеля. Содержание сухого вещества в клубнях достигает 25%, из них 12-22%

приходится на крахмал, в клубнях, особенно молодых, много витаминов (С, РР, В), питательность 1 кг клубней в среднем 0,3 корм. ед. Отрицательным качеством картофеля является содержание в клубнях, стеблях и листьях алкалоида соланина, особенно много его в кожуре позеленевших клубней. [6]

Зерновые злаковые - пшеница, рожь, ячмень, кукуруза, овес - при 12% влаги содержат 9-13% протеина и 1,5-2,0% жира (овес 5%, кукуруза - 8%), 2-9% клетчатки (овес 9%, ячмень около 5%), количество крахмала около 65% (рожь 70%, кукуруза 69, пшеница 68, ячмень 66, овес и просо 58%), золы - 2-3%, причем около 15% золы занимает фосфор и около 20% кальций. Переваримость органического вещества высокая - от 70% у овса до 90% у ржи и пшеницы.

Значительное место кукуруза занимает в комбикормах для скота, кормовая ценность зерна кукурузы определяется высоким содержанием безазотистых экстрактивных веществ, в том числе крахмала. Протеин зерна кукурузы имеет низкую биологическую ценность, ниже других злаковых, обусловлено это невысоким содержанием триптофана и цистина.

Ячмень - ценный компонент рациона при кормлении коров, протеин ячменя имеет повышенную биологическую ценность, он относительно богаче других злаковых витаминами комплекса В и витамином Е.

Зерновые бобовые - наиболее богатые протеином растительные корма (кроме отходов масличных), они содержат его 23-33%. Некоторые из них богаты жиром, клетчатка составляет от 4,5 до 7%. Переваримость органического вещества и протеина 85-90 %. Золы содержится около 3% и в ней до 18% занимает фосфор и около 15% кальций.

Хорошим источником протеина являются зерна бобов, гороха и сладкого люпина. Зерна бобовых богаты протеином, но его биологическая ценность невысока. Значение бобовых культур как источников кормового протеина, велико, так как многие корма для коров недостаточны по содержанию протеина. В зернах бобовых крайне мало кальция, а в горохе и фосфора, мало микроэлементов, особенно кобальта. [6]

Отходы технических производств - корма, получаемые в качестве отходов при переработке растительного сырья в различные пищевые продукты. Основными из них являются отруби, крупки и пивные дрожжи, протеин которых имеет достаточно высокую биологическую ценность, в них содержатся необходимые жирные кислоты и лецитин, а также довольно много витаминов В₁, В₂, РР и Е, но совсем нет каротина.

Отруби - это отходы мукомольного производства. Пшеничные отруби содержат 87% сухих веществ, в том числе 15% протеина, 4,5% жира, 8,5-10% клетчатки, являются источником фосфора - 9,6 г/кг, марганца - 117 мг/кг, йода - 1,75 мг/кг. Отруби богаты витаминами группы В (тиамин 4-11 мг/кг, рибофлавин 1-4 мг/кг, никотиновая кислота 240-407 мг/кг, пантотеновая кислота 24-26 мг/кг). Отруби богаты фосфором, находящимся в значительной части в виде фитина, присутствием которого объясняется послабляющее действие отрубей. В отрубях также много калия, но мало натрия, кальция и хлора.

Пшеничная крупка - отход мукомольной продукции, содержит приблизительно 15% протеина. Пшеничная крупка содержит меньше энергии, чем кукуруза, но это очень хороший вид сырья для изготовления комбикормов для жвачных животных.

Дрожжи пивные - это отходы пивоваренного производства, являются хорошим источником протеина и витаминов группы В. В дрожжах содержится: 21% сухих веществ, в том числе 12,9% протеина, 1,1% клетчатки, многочисленные ферменты из группы протеаз, нуклеаз, богатейший набор аминокислот, минеральные вещества - кальций, фосфор, калий и магний. В корм коровам добавляют по 50-500 г пивных дрожжей.

Жмыхи - это отходы, получаемые после получения растительного масла методом прессования семян. Подсолнечниковый жмых содержит в 1 кг: 1,08 корм. ед., 12 МДж обменной энергии, 900 г сухого вещества, 324 г переваримого протеина, 129 г клетчатки, 62,6 г сахара, 13,4 г лизина, 15,8 г метионина и цистина, 5,9 г кальция, 12,9 г фосфора, 215 мг железа.

Шроты - это отходы маслоэкстракционного производства, их особенность - наличие большого количества протеина (до 50%) при высокой энергетической питательности 220-280 ккал на 100 г. Белок шрот обычно хорошего качества, переваримость его составляет 75-90%, а количество сырого жира варьирует от 1,2 до 5%. Подсолнечный шрот используется в основном для кормления жвачных животных и он дешевле соевого, но более беден аминокислотами, чем соевый шрот. [5]

Для нормирования рационов коров по содержанию минеральных веществ и витаминов используются витаминные и минеральные добавки, БМВК - белково-витаминно-минеральные концентраты и премиксы. Все эти балансирующие добавки довольно дорогостоящи, однако окупаются увеличением производства продукции (молока или прироста живой массы) коров. [6]

Из витаминных кормовых добавок в скотоводстве чаще всего применяют витаминизированный рыбий жир, в 1 мл которого содержится 1000 МЕ ретинола (витамина А) и 100 МЕ эргокальциферола (витамина Д); еще более поливитаминным является кормовая добавка «Тетравит», содержащая в 1 мл: ретинола - 50000 ЕД; эргокальциферола - 50000 ЕД; токоферола - 20 мг и витамина F - 5 мг. Эти витаминные добавки дают из расчета 3-4 капли на голову крупного рогатого скота в сутки. [2]

В кормоцехах хозяйств готовят минеральную добавку на основе солей недостающих микроэлементов. Так, для коров с продуктивностью за лактацию 5-7 тысяч кг молока на 1 т вводится: меди - 450 г, марганца - 1040 г, цинка - 2000 г, кобальта - 100 г, йода - 176 г. Минеральную добавку смешивают с отрубями или концентратами. [8]

Премиксы - промышленно приготовленные добавки минералов и витаминов, вводящиеся в рацион в смеси с концентратами и служащие балансированию рациона, часто разрабатываются с учетом норм кормления коров в стойловый и пастбищный период по отдельности, а так же с учетом производственного использования животных. [9]

Таблица 4. Состав премиксов для коров в стойловый период.

Компоненты	Ед. изм.	Молочные коровы «П 60-1-1%»	Племенные коровы, «П 60-3-1%»
Витамин А	млн.М.Е.	600	2500
Витамин Д ₃	млн.М.Е.	100	250
Витамин Е	г	500	1500
Цинк	г	2000	3000
Медь	г	500	600
Железо	г	0	1000
Марганец	г	1000	1500
Йод	г	200	250
Лизин	г	30000	20000

Белково-витаминно-минеральный концентрат - это смесь измельченных высокобелковых энергонасыщенных кормовых компонентов с оптимальным количеством макро-микроэлементов и биологически-активных веществ, вырабатываемая по научно-обоснованным рецептам и предназначенная для производства комбикормов в хозяйствах. Для крупного рогатого скота выпускают белково-витаминно-минеральный концентрат «ККБ-60-15%» для дойных коров и телок старше года и «ККБ-61-20%» для высокопродуктивных коров.

Полнорационные комбикорма содержат в составе все необходимые питательные вещества и полностью заменяют рацион, их вырабатывают в россыпном, гранулированном и брикетированном виде на основе научных данных о рациональном кормлении коров различной продуктивности. Так, разработаны рецепты комбикормов для коров на стойловый период с удоем 3000 кг «К 60-17-89», с удоем 5000 кг «60-8-89», с удоем 7000 кг «К 60-3-89», с удоем 8000 кг «К 60-26-89». [9]

Таблица 5. Рецепт комбикорма для коров с удоем 8000 кг «К 60-26-89».

Корма		Питательность			
Ячмень, %	61	Кормовые единицы	1,05	Кальций, г	10,6
Отруби пшеничные, %	4	Обменная энергия, МДж	10,7	Фосфор, г	9,7
Шрот соевый, %	8	Сухое вещество, г	860	Магний, г	2,2
Шрот подсолнечный, %	8	Сырой протеин, г	188	Сера, г	2,8
Шрот льняной, %	6	Переваримый протеин, г	161	Железо, мг	91
Дрожжи кормовые, %	8	Сырая клетчатка, г	51,3	Медь, мг	15,5
Монокальций фосфат, %	2	Крахмал, г	301	Цинк, мг	73
Мел, %	1	Сахара, г	31	Марганец, мг	85
Соль поваренная, %	1	Сырой жир, г	37	Кобальт, мг	0,7
Премикс (П 60-5М) , %	1	Витамин Д, тыс. МЕ	6,1	Йод, мг	0,9
		Витамин Е, мг	26,0		

2.3. Кормление коров в зимний период

Рацион кормления коров для стойлового периода составляется исходя из набора кормов, имеющихся в хозяйстве.

При кормлении коров зимой основными мероприятиями являются балансирование рационов, организация дифференцированного кормления в зависимости от периода производственного цикла: раздой коров и кормление молодых коров, а так же проведение профилактики витаминной и минеральной недостаточности.

В зимнее время корнеплоды, силос, технические отходы доставляются на скотный двор мерзлыми. Без оттаивания такие корма скармливать нельзя, это может вызвать заболевания, задержку брожения в рубце и выкидыши у стельных коров.

Измельченное зерно перед скармливанием увлажняют, при этом коровы поедают больше корма и их продуктивность возрастает.

При недостатке в зимних рационах витаминов всхожее доброкачественное зерно проращивают в течение двух суток до появления ростков, что обогащает зерно витаминами комплекса В, а если проращивать в течение 7-8 суток до появления зелени, то зерно обогащается еще и каротином.

С целью улучшения вкуса зернового корма и повышения питательности зерновых отходов их осолаживают. При осолаживании обваривают корм 2-2,5-кратным количеством кипятка, после чего смесь укрывают так, чтобы высокая температура сохранялась 3-4 ч. При этом за счет ферментов зерна часть крахмала осахаривается и корм приобретает сладкий вкус, однако при осолаживании теряется часть витаминов.

Измельченные зерновые корма и кормовые смеси можно дрожжевать. Корм обогащается дрожжами и вместе с ними витаминами и некоторыми другими веществами. [3,9]

2.4. Кормление коров в летний период

Перевод скота со стойлового содержания на пастбище должен проходить плавно, с постепенным сокращением зимнего рациона, богатого клетчаткой и недостаточно обеспеченного протеином. Резкий перевод на пастбищный корм с низким содержанием клетчатки и избытком протеина чреват нарушениями процессов пищеварения, падением удоев и снижением жирности молока. В первый день выпас скота ограничивают 1-2 часами, а в последующие 1,5-2 недели продлевают, одновременно снижая норму зимнего рациона.

Весенний травостой характеризуется высокой влажностью (80-86%), низким содержанием сухого вещества (140-200 г/кг) и клетчатки (12-13%). Летние рационы кормления, состоящие из молодой сочной травы пастбищ, меньше содержат по сравнению с зимними, сухого вещества (на 20-25%), в два раза - клетчатки, но в них на 30% больше протеина и в 7-10 раз - каротина.

Корова в начале пастбищного периода может поедать с пастбищ не более 30-35 кг зеленой травы с содержанием 6-7 кг сухого вещества, что не удовлетворяет потребности животного, уменьшает обеспеченность его энергией и приводит к снижению надоя молока. Для обеспечения животных достаточным количеством сухого вещества и клетчатки в рационы коров в начале пастбищного периода включают 1-2 кг сена или 4-5 кг сенажа хорошего качества или 8-10 кг подвяленной травы. Грубыми кормами подкармливают животных утром до выгона их на пастбище. Первые 2 - 3 дня скот на пастбище выпускают во второй половине дня на 2-3 часа, постепенно увеличивая продолжительность пастбы.

Подкормка животных объемистыми кормами продолжается до достижения в пастбищной траве концентрации клетчатки 22-23% или до фазы трубкования злаковых и начала бутонизации бобовых растений. Высокопродуктивные коровы должны получать подкормку грубыми кормами в течение всего пастбищного периода. [4]

Основное условие летнего содержания - максимальное использование в кормлении животных дешевого зеленого корма, которое осуществляется за счет естественных пастбищ и посевов зеленого конвейера, виды трав и кормовые культуры которого подбирают с учетом природно-климатических и почвенных особенностей каждого хозяйства. Рекомендуется следующая очередность кормов зеленого конвейера: зеленая масса озимой ржи - многолетние травы - вико или горохо-овсяные смеси - отава многолетних трав - кукуруза - кормовая свекла с ботвой - ботва корнеплодов - рапс позднего срока посева. Использование в зеленом конвейере рапса дает возможность обеспечить животных зеленым кормом и в ранний осенний период.

Ценность травы зависит от ботанического состава, в бобовых растениях (клевер, вика, люцерна, бобы, горох) много протеина, витаминов, фосфора и кальция. В 1 кг луговой травы содержится в среднем 0,23 кормовой единицы, 25 г переваримого протеина, 2,9 г кальция, 0,7 г фосфора, 30-70 мг каротина.

Наибольшую продуктивность коров обеспечивает загонный выпас, когда с помощью переносной электроизгороди выделяется порция травостоя для стравливания в течение только одного дня. В некоторых хозяйствах скот выпасают бессистемно, сразу на всей площади пастбища, что грозит заражением гельминтами и приводит к сокращению поедаемости корма, изреживанию травостоя, потере удоев. Чтобы избежать этого, утром скот нужно выгонять на участок, который стравливался во вторую половину предыдущего дня.

В начале и середине первого цикла выпаса поедаемость трав очень высока. Чтобы они не переросли, при высоте травостоя свыше 40 см около 40-45% площади пастбища следует постепенно скашивать, не стравливая. Запаздывание и перенос сроков косыбы до начала цветения катастрофически снижает отавность травостоя и, как следствие, приводит к острому дефициту зеленой массы во второй половине сезона, а также к выпадению из травостоя люцерны.

Пастбище нельзя стравливать «дочерна», высота растительных остатков ценных видов трав должна составлять 5-7 см. Более низкое стравливание снижает

урожаи последующих отав, травостой быстро вырождается. Для восстановления первоначальной высоты и плотности ему необходимо определенное время (второй цикл бывает готовым к стравливанию через 20-25 дней, третий - через 30-35, а четвертый - через 40-45 дней).

Чтобы предупредить заболевания тимпанией, на пастбищах с обилием клеверов или люцерны синей для скота выделяют мелкие порции травостоя на 1-2 часа выпаса. При этом начинают их стравливание после предварительного утреннего выпаса животных на чисто злаковом травостое.

В пастбищный период зеленая трава не обеспечивает полностью потребность дойных коров в углеводах. В целях балансирования летних рационов по содержанию сахара животным скармливают комбикорма, богатые углеводами, осоложенные концентраты или патоку из расчета 0,5-1,0 кг на голову в сутки. Соотношение между содержанием в рационе сахара и переваримого протеина должно составить 0,8:1,0 или 1,0:1,0.

Чтобы предупредить пастбищную тетанию, коровы должны получать с кормами не менее 20 - 24 г магния. В качестве источника магния животным дают окись магния или магнезит. Важное значение имеет балансирование летних рационов по содержанию натрия и калия, оптимальное соотношение которых достигается бесперебойным обеспечением животных поваренной солью. Для обеспечения коров минеральными веществами можно использовать премиксы, разработанные для пастбищного периода. [4]

2.5. Передовой опыт в кормлении коров

Одним из наиболее эффективных и часто применяемых технологических приемов является тепловая обработка корма. Экспандирование и экструдирование - на сегодняшний день наиболее эффективные способы тепловой обработки, которые используют как в комплексе с гранулированием, так и самостоятельно.

Экструдирование является более доступным. Различают три вида экструдирования:

- «холодное», в ходе которого происходят механические изменения вследствие медленного перемещения материала для придания формы готовой продукции;
- «горячее» при высоком давлении;
- «горячее» при низком давлении. При этом способе сухие компоненты комбикорма увлажняют водой или пропаривают и подают в экструдер, где кроме механических деформаций происходит и тепловая обработка. Благодаря деформациям, которым подвергается материал, в экструдере происходит, кроме основных процессов, дополнительно смешивание и измельчение.

Поскольку в процессе экструзии продукт может терять влажность до 50% от первоначальной, это позволяет рассматривать возможность включения в состав комбикорма компонентов с высоким содержанием влаги, например, недорогих и высокопитательных кормовых трав. Непосредственное использование подобных кормовых средств без их предварительной обработки не присуще комбикормовой промышленности из-за небольшого срока хранения, низкой технологичности. Известный способ переработки кормовых трав - производство травяной муки - на сегодняшний день является убыточным вследствие чрезвычайно высоких затрат на сушку.

Из кормовых трав используется люцерна, так как она имеет большую кормовую ценность из-за высокого содержания белка и β -каротина, а так же широко распространена. Опыты подтвердили возможность включения резки кормовых трав

в состав комбикормов с их последующей обработкой, разработаны рецепты комбикормов для крупного рогатого скота с включением люцерны (см. табл. 6). [7]

Таблица 6. Состав и питательность комбикормов для КРС

Компоненты	% ввода		
	№ 1	№ 2	№ 3
Пшеница фуражная	22	22	22
Кукуруза	15	25	15
Ячмень	15	5	5
Отруби пшеничные	24	14	14
Шрот подсолнечный	10	10	10
Травяная резка (люцерновая)	10	20	30
Соль кухонная	1	1	1
Мел кормовой	2	2	2
Премикс	1	1	1
Итого	100	100	100
В 1 кг комбикорма содержится (на сухое вещество):			
Обменной энергии, МДж	10,46	10,42	10,20
Сырого протеина, г	140	148	155
Сырой клетчатки, г	40,0	41,0	47,4
Каротина, мг	17	32,4	46,1

Границы ввода травяной резки в рецепте обусловлены зоотехническими требованиями к содержанию травяной муки в комбикормах для КРС 3-10 %, что соответствует включению люцерны в количестве 10-30%.

Для определения технологических свойств комбикормов изготовлены образцы рассыпного комбикорма указанного состава. Результаты исследований показали (табл. 7), что все образцы имеют неудовлетворительные показатели качества: низкую

сыпучесть, большой угол естественного откоса и слишком высокую влажность, значит подобная готовая продукция будет иметь очень малый срок хранения.

Таблица 7. Технологические свойства комбикормов

Показатели	Название продукта					
	Образец № 1		Образец № 2		Образец № 3	
	Рассып- ной	Экструдир- ованный	Рассып- ной	Экструдир- ованный	Рассып-н ой	Экструдир-р ованный
Влажность, %	16,5 ±0,01	9,8 ± 0,02	22,9 ±0,05	15,06 ±0,03	28 ± 0,05	26 ± 0,07
Объемная масса, кг/м ³	430 - 435	270 - 275	390 - 410	260 - 265	300 - 310	280 - 285
Плотность, г/см ³		0,530		0,450		0,460
Сыпучесть, см/с	10 - 14	16 - 17	8 - 10	14 - 15	5 - 6	13 - 14
Угол естественного откоса, град	43 - 48	40	45 - 50	40	60 - 65	43
Крошимость, %		6		6		8
Индекс расширения		2,1		2		1,7

Для ликвидации недостатков применено экструдирование на производственном пресс-экструдере марки ЭЗ-150, изготовленном АО «Черкасыэлеватормаш» (Украина). Для обеспечения нормальной работы оборудования влажность образцов задавали в границах 16-26%, что достигается за счет введения сырой люцерновой резки. Несмотря на это, образец № 3 даже после экструдирования имеет повышенную влажность и требует дополнительных затрат на сушку. Поэтому целесообразно включать в комбикорм травяную резку в количестве

10-20 %. Последующие исследования проводились с комбикормами именно этого состава. [7]

Поскольку все сыпучие кормовые средства резко отличаются по физико-механическим свойствам и влажности от травяной резки, возникает проблема однородности распределения компонентов комбикорма по экструдату. В качестве индикатора выбран компонент, содержание которого в комбикорме наименьшее, то есть соль поваренная. Значения коэффициента вариации по этому компоненту свидетельствует о неоднородности распределения сыпучих компонентов. Поскольку в состав комбикорма входит и травяная резка, необходимо также установить и ее распределение по массе экструдата, с этой целью определялось распределение β -каротина, содержание которого в резке наибольшее.

Согласно результатам проведенных исследований, распределение травяной резки по экструдату несколько хуже, чем сыпучих компонентов, о чем свидетельствуют большие интервалы колебания значения коэффициента вариации β -каротина. Следует отметить, что при включении травяной резки в количестве 10-15 % однородность распределения компонентов значительно выше, чем при 20 %.

Комбикорм с включением травяной резки в количестве 10-20 % не требует сушки или гранулирования, характерных для производства травяной муки, а именно эти процессы приводят к снижению содержания β -каротина. Установлено, что его потери при экструдировании комбикормов указанного состава не превышают 7-10%, тогда как при производстве травяной муки потери могут составлять от 5 до 50% от первоначального содержания.

В основу совершенствованной технологии производства комбикормовой продукции для КРС с включением сырой травяной резки, принципиальная схема которой приведена на рис. 1, заложена порционная технология. Отличия предлагаемой технологии от традиционной заключаются в следующем:

На линии подготовки зернового сырья исключен процесс измельчения, который реализуется в процессе экструдирования. О преимуществах этого мероприятия свидетельствуют, во-первых, визуальный осмотр, который не выявляет

в экструдате целых зерен или их половинок, во-вторых - результаты химических анализов. Установлено, что в экструдированном продукте количество декстринов увеличилось по сравнению с рассыпным на 30 %, а степень клейстеризации крахмала - в среднем на 50 %.

Предусмотрена линия подготовки травяной резки. Поступающую травяную резку с размером частиц 25-30 мм подвергают доизмельчению посредством измельчителя зеленых кормов таким образом, чтобы крупность частиц не превышала 10 мм, а также очистке от металломагнитных примесей. Далее продукт дозируют в бункере, оснащенный тензодатчиками и направляют в смеситель, в котором осуществляется перераспределение люцерновой резки по порции предварительной смеси сыпучих компонентов.

Тепловая обработка, которой подвергается продукт в процессе экструдирования, способствует удалению влаги из него, что позволяет эффективно перерабатывать в составе комбикормовой продукции кормовые травы без их предварительного или последующего подсушивания. Готовая продукция, полученная в соответствие с усовершенствованной технологией, имеет удовлетворительные показатели качества и отличается повышенным содержанием β -каротина.

Усовершенствованная технология производства комбикормовой продукции для КРС с включением сырой травяной резки, не смотря на использование экструдера, является энергосберегающей по сравнению с традиционной технологией получения травяной муки и производства комбикормов с ее включением. Сравнительный анализ показал, что экономия составляет около 18 кВт ч/т. Кроме того, внесение в комбикорм трав с повышенным содержанием естественной влаги помогает избежать дополнительных затрат на его увлажнение перед экструдированием.

Предложенная схема усовершенствования известных традиционных технологий производства комбикормовой продукции с целью ее удешевления и повышения качества является целесообразной. Реализация ее на практике не требует особых коренных изменений в существующих схемах технологического процесса, а значит и дополнительных капитальных вложений на приобретение нового

оборудования, эти мероприятия доступны как заводам с большой производственной мощностью, так и небольшим комбикормовым заводам и кормоцехам. [7]

3. Практические методы контроля полноценности кормления коров

Достижение таких целей, как получение продукции требуемого качества, сохранение здоровья, усовершенствование племенных и породных качеств животного, может быть выяснено и установлено только при систематическом выполнении намеченного кормления и контроле ответных реакций коров. Выясняют итоговую эффективность кормления, отклонения в состоянии здоровья и продуктивности коров, такие отклонения могут появиться в результате ошибок в кормлении. [6]

Обильное кормление в период раздоя позволяет установить физиологическую наследственную продуктивность животных. Корову с годовым удоем до 5000 кг молока, имеющую достаточно хорошие наследственные задатки и массу тела, при улучшении кормления можно раздоить за первую лактацию до 200-3000 кг, за вторую получить еще прибавку 600-800 кг молока.

Оптимальная продолжительность сухостойного периода для первотелок и высокопродуктивных коров составляет 65-70 дней, для остальных - 45-60 дней. За сухостойный период корова должна отложить в теле достаточный запас питательных веществ, в зависимости от индивидуальных особенностей среднесуточный прирост в это время составляет 600-850 г, если такой прирост не достигается или коровы теряют упитанность - необходимо корректировать рацион по основным питательным веществам.

С целью выяснения полноценности кормления стельных коров в стаде производится выборочный анализ белково-минерального обмена. Считается нормальным если за 1-1,5 месяца до отела в сыворотке крови содержится 7,3-8,4% общего белка, 11,1-12,4% кальция, 3,7-4,2% фосфора и 0,38-0,43 мг% каротина. [9]

При нехватке энергии (корм. ед.) в рационе у коров наблюдается различная степень истощения, уменьшение молочной продуктивности, увеличиваются затраты корма на образование продукции, снижается оплодотворяемость и плодовитость. Избыток энергии (корм. ед.) приводит к ожирению.

Низкий уровень протеина в рационах - менее 60 - 80 г на 1 корм. ед. и недостаток незаменимых аминокислот приводит к снижению гормональной активности желез внутренней секреции, яичников и надпочечников, нарушению синтеза ферментов и явлениям витаминной недостаточности; уменьшаются продуктивность и жирность молока, в сыворотке крови уменьшается количество общего белка, альбуминов и глобулинов. [2]

Недостаток в кормах макроэлементов (кальция, фосфора, магния, натрия и др.) и микроэлементов (железа, меди, цинка, кобальта, марганца, йода и др.) влияет прежде всего на состояние и функцию органов размножения и проявляется у большинства коров бесплодием. Отмечают отсутствие течки, охоты, аритмию и неполноценность половых циклов, низкую оплодотворяемость. При избытке кальция ухудшается переваримость кормов и усвоение питательных веществ, повышается потребность коров в фосфоре, цинке, марганце, меди, железе и кобальте, возможно снижение веса. Если недостаточно поваренной соли, у коров ухудшается аппетит и использование питательных веществ корма, снижаются надои, прирост живой массы и жирность молока. Оптимальное соотношение калия и натрия в рационе 3-5:1. При избытке калия повышается потребность в натрии, а избыток соли может вызвать отравление. [9]

Отсутствие в рационе травяной резки, травяной муки и зеленых кормов приводит к гипо- и авитаминозам А, Е и Д. У коров отмечают снижение молочной продуктивности, оплодотворяемости, возможны отсутствие половых циклов, аборт, задержание последа, рождение мертвого или слабого приплода. [6]

Заключение

В практике кормления происходит следующее: концентратами компенсируется низкое качество объемистых кормов, рацион получается сбалансированный по питательности, но дорогой по стоимости. Избыток концентратов влечет за собой нарушение рубцового пищеварения и обмена веществ, при этом коровы теряют продуктивное долголетие и воспроизводительные способности. Таким образом, высокое содержание концентратов, кроме удорожания рациона, приводит к дополнительным негативным последствиям. Один из путей выхода из этого положения - улучшение качества объемистых кормов, при этом возможно сокращение потребления концентрированных кормов в несколько раз. Другой путь - введение в рацион травяной резки, травяной муки или качественного сенажа.

Травяная резка - корм, полученный из измельчённой и искусственно высушенной травяной массы. Для приготовления травяной резки траву скашивают, измельчают (длина большинства частей 30 мм) и перевозят к сушильным агрегатам, где высушивают до кондиционной влажности (14-16%), иногда прессуют в брикеты и охлаждают. Травяная резка из хорошо облиственных трав по питательности не уступает многим зерновым кормам, превосходит их по полноценности белка, содержанию минеральных веществ, витаминов. Искусственная сушка травы позволяет почти полностью (90-95%) сохранить в ней питательные вещества. В 1 кг сухого вещества травяной резки в среднем содержится 130-190 г сырого протеина, 230-300 г сырой клетчатки, 100-210 мг каротина. Травяную резку включают в рационы крупного рогатого скота 30-80% по массе.

При использовании травяной резки искусственной сушки для высокопродуктивных молочных коров экономически целесообразно включать в кормовые рационы травяные брикеты до 25%; в рационы стельных коров - до 30%.

Библиографический список

1. Бондарев В. Запасаем корма по новым технологиям - Животноводство России №1 2003.
2. Виноградов В., Стрекозов Н. Разведение высокоудойных коров. - Животноводство России №3 2005.
3. Волгин В., Бибикова А, Романенко Л. Оптимизация питания высокоудойных коров. - Животноводство России №3 2005.
4. Горковенко Л., Подворок Н., Осецкий С. Пасти коров надо обдуманно. - Животноводство России №5 2005.
5. Гуляев В. Основной путь экономии концентрированных кормов. - Крестьянский дом № 2 2004.
6. Дмитроченко А.П., Пшеничный П.Д. Кормление сельскохозяйственных животных. - Л.: Колос, 1975.
7. Егоров Б.В., Гончаренко В.В., Хоренжий Н.В. Экструдированные комбикорма на основе люцерновой резки. - Химия растительного сырья №1 2005.
8. Киселев С., Петухова М. Полноценное кормление коров. - Животноводство России №3 2005.
9. Рябов С., Ламонов С., Конюхов С. Молочное скотоводство. - Животноводство России №10 2004.

Экструдированные комбикорма на основе люцерновой резки

Б.В. Егоров, д. т. н., проф., акад., зав. каф. Технологии комбикормов,

В.В. Гончаренко., к.т.н., доц. кафедры Технологии комбикормов,

Н.В. Хоренжий, ассистент кафедры Технологии комбикормов,

Одесская национальная академия пищевых технологий

Секрет рентабельности комбикормовой промышленности прост и заключается в выработке такой продукции, которая сочетала бы в себе одновременно низкую цену и гарантированно высокое продуктивное действие. Однако на практике производители в борьбе за рынок сбыта, как правило, делают акцент на одной из этих составляющих. Одни вырабатывают продукцию на основе малоценного, но недорогого сырья в ущерб питательности. Другие же, наоборот, используют дорогостоящие кормовые средства и применяют приемы, которые в полном объеме раскрывают их питательность, но и, тем самым, удорожают продукцию.

Одним из наиболее эффективных и часто применяемых технологических приемов является тепловая обработка. Известны следующие методы тепловой обработки (ТО): микронизация, обработка инфракрасными волнами, тостирование, гранулирование, экструдирование и экспандирование и т.д. Гранулирование в последние годы утратило свою важную роль в структуре технологического процесса производства комбикормов и ныне применяется преимущественно с целью формирования продукции и ликвидации явления самосортирования. Экспандирование и экструдирование – на сегодняшний день наиболее эффективные способы ТО, которые используют как в комплексе с гранулированием, так и самостоятельно. Однако экструдирование является более доступным. Различают три вида экструдирования:

- «холодное», в ходе которого происходят механические изменения вследствие медленного перемещения материала для придания формы готовой продукции,
- «горячее» при высоком давлении – не присуще комбикормовой промышленности,
- «горячее» при низком давлении. При этом способе сухие компоненты комбикорма увлажняют водой или пропаривают и подают в экструдер, где кроме механических деформаций происходит и ТО.

Благодаря деформациям, которым подвергается материал, в экструдере происходит, кроме основных процессов, дополнительно смешивание и измельчение.

Экструдирование – это сложный процесс, преимущества которого недореализованы на практике, а его возможности не полностью изучены. Кроме того, его использование может коренным образом изменить технологию приготовления комбикормов. Поскольку в процессе экструзии продукт может терять влажность до 50% от первоначальной, это позволяет рассматривать возможность включения в состав комбикорма компонентов с высоким содержанием влаги, например, недорогих и высокопитательных кормовых

трав. Непосредственное использование подобных кормовых средств без их предварительной обработки не присуще комбикормовой промышленности из-за небольшого срока хранения, низкой технологичности. Известный способ переработки кормовых трав – производство травяной муки – на сегодняшний день является убыточным вследствие чрезвычайно высоких затрат на сушку.

Цель исследования заключалась в изучении возможности производства комбикормовой продукции на основе кормовых трав с применением процесса экструдирования. Объектом исследования служили люцерны синегридная с начальной влажностью 65-70 %, измельченная до размера частиц не более 10 мм, рецепты комбикормов, рассыпные и экструдированные комбикорма с ее включением.

Среди кормовых трав выбрана люцерна, так как в общей структуре посевных площадей Украины, предназначенных для кормовых трав, преобладает именно эта культура. Кроме того, она имеет большую кормовую ценность из-за высокого содержания белка, β -каротина и т.д.

Предварительные опыты, проведенные в ОНАПТ на кафедре Технологии комбикормов, подтвердили возможность включения резки кормовых трав в состав комбикормов с их последующей обработкой.

На первоначальном этапе исследования разработаны рецепты комбикормов для крупного рогатого скота (КРС) с включением люцерны (табл. 1). Выбор пал на КРС, поскольку традиционно в комбикорма для этих животных включалось большое количество люцерновой травяной муки.

Границы ввода травяной резки в рецепте обусловлены зоотехническими требованиями к содержанию травяной муки в комбикормах для КРС 3 – 10 %, что соответствует включению люцерны в количестве 10 – 30 %.

Для определения технологических свойств комбикормов изготовлены образцы рассыпного комбикорма указанного состава. Результаты исследований показали (табл. 2), что все образцы имеют неудовлетворительные показатели качества: низкую сыпучесть, большой угол естественного откоса и, что немаловажно, слишком высокую влажность. Ясно, что подобная готовая продукция будет иметь очень малый срок хранения. Для ликвидации этого недостатка было применено экструдирование, которое осуществляли на производственном пресс-экструдере марки ЭЗ – 150, изготовленном АО «Черкасыэлеватормаш» (Украина). Для обеспечения нормальной работы оборудования влажность образцов задавали в границах 16 – 26 %, что достигали за счет введения сырой люцерновой резки в известном количестве. Несмотря на это, образец № 3 даже после экструдирования имеет повышенную влажность и

требует дополнительных затрат на сушку. Поэтому целесообразно включать в комбикорм травяную резку в количестве 10 – 20 %. Последующие

исследования проводились с комбикормами именно этого состава.

Таблица 1. Состав и питательность комбикормов для КРС

Компоненты	% ввода		
	№ 1	№ 2	№ 3
Пшеница фуражная	22	22	22
Кукуруза	15	25	15
Ячмень	15	5	5
Отруби пшеничные	24	14	14
Шрот подсолнечный	10	10	10
Травяная резка (люцерновая)	10	20	30
Соль кухонная	1	1	1
Мел кормовой	2	2	2
Премикс	1	1	1
Итого	100	100	100
В 1 кг комбикорма содержится (на сухое вещество):			
Обменной энергии, МДж	10,46	10,42	10,20
Сырого протеина, г	140	148	155
Сырой клетчатки, г	40,0	41,0	47,4
Каротина, мг	17	32,4	46,1

Таблица 2. Технологические свойства комбикормов

Показатели	Название продукта					
	Образец № 1		Образец № 2		Образец № 3	
	Рассыпной	Экструдированный	Рассыпной	Экструдированный	Рассыпной	Экструдированный
Влажность, %	16,5 ± 0,01	9,8 ± 0,02	22,9 ± 0,05	15,06 ± 0,03	28 ± 0,05	26 ± 0,07
Объемная масса, кг/м³	430 - 435	270 - 275	390 - 410	260 - 265	300 - 310	280 - 285
Плотность, г/см³		0,530		0,450		0,460
Сыпучесть, см/с	10 - 14	16 - 17	8 - 10	14 - 15	5 - 6	13 - 14
Угол естественного откоса, град	43 - 48	40	45 - 50	40	60 - 65	43
Крошимость, %		6		6		8
Индекс расширения		2,1		2		1,7

Поскольку все сыпучие кормовые средства резко отличаются по физико-механическим свойствам и влажности от травяной резки, возникает проблема однородности распределения компонентов комбикорма по экструдату. В качестве индикатора выбран компонент, содержание которого в комбикорме наименьшее, то есть соль кухонную. Значения коэффициента вариации по этому компоненту будет свидетельствовать о неоднородности распределения сыпучих компонентов. Поскольку в состав комбикорма входит и травяная резка, необходимо также установить и ее распределение по массе экструдата. С этой целью определялось распределение β-каротина, содержание которого в резке наибольшее.

Согласно результатам проведенных исследований (рис. 1), распределение травяной резки по экструдату несколько хуже, чем сыпучих компонентов. О чем свидетельствуют большие интервалы колебания значения коэффициента вариации β-каротина. Следует отметить, что при включении травяной резки в количестве 10 – 15 % однородность распределения

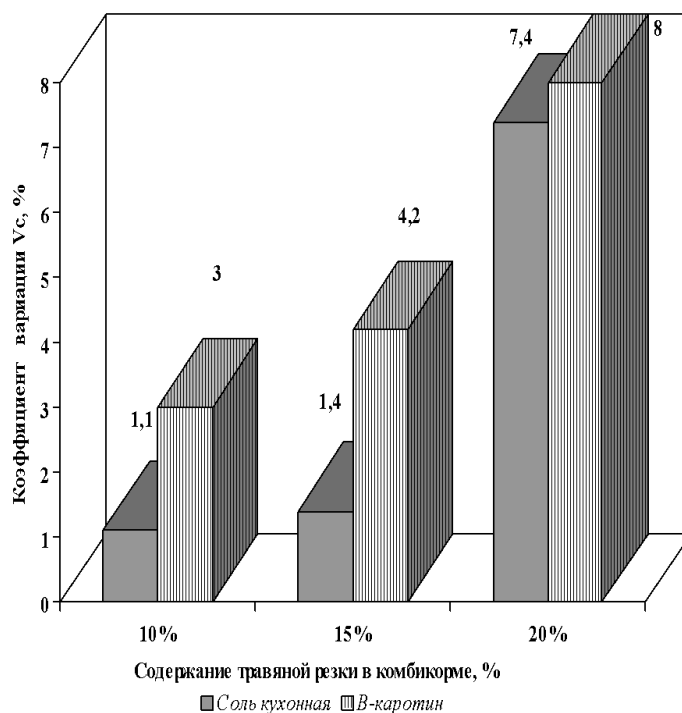


Рис. 1 – Зависимость коэффициента неоднородности комбикорма по индикаторному компоненту (веществу) при разном содержании травяной резки.

компонентов значительно выше, чем при 20%.

По данным, приведенным в табл. 2, видно, что комбикорм с включением травяной резки в количестве 10 – 20 % не требует сушки или гранулирования, характерных для производства травяной муки. А именно эти процессы приводят к снижению содержания β -каротина. Установлено, что его потери при экструдировании комбикормов указанного состава не превышают 7-10%, тогда как при производстве травяной муки потери могут составлять от 5 до 50% от первоначального содержания.

В основу совершенствованной технологии производства комбикормовой продукции для КРС с включением сырой травяной резки, принципиальная схема которой приведена на рис. 2, заложена порционная технология. Отличия предлагаемой технологии от традиционной заключаются в следующем.

На линии подготовки зернового сырья исключен процесс измельчения, который реализуется в процессе экструдирования. О преимуществах этого мероприятия свидетельствуют, во-первых, визуальный осмотр, который не выявил в экструдате целых зерен или их половинок, во-вторых, - результаты химических анализов. Установлено, что в экструдированном продукте количество декстринов увеличилось по сравнению с рассыпным на 30 %, а степень клейстеризации крахмала – в среднем на 50 %.

Предусмотрена линия подготовки травяной резки. Поступающую травяную резку с размером частиц 25 – 30 мм подвергают доизмельчению посредством измельчителя зеленых кормов таким образом, чтобы крупность частиц не превышала 10 мм, а также очистке от металломагнитных примесей. Далее продукт дозируют в бункере, оснащенном тензодатчиками и направляют в смеситель, в котором осуществляется перераспределение люцерновой резки по порции предварительной смеси сыпучих компонентов.

Тепловая обработка, которой подвергается продукт в процессе экструдирования, способствует удалению влаги из него, что позволяет эффективно перерабатывать в составе комбикормовой продукции кормовые травы без их предварительного или последующего подсушивания. Готовая продукция, полученная в соответствии с усовершенствованной технологией, имеет удовлетворительные показатели качества и отличается повышенным содержанием β -каротина.

Усовершенствованная технология производства комбикормовой продукции для КРС с включением сырой травяной резки, не смотря на использование экструдера, является энергосберегающей по сравнению с традиционной технологией получения травяной муки и производства комбикормов с ее включением. Сравнительный анализ показал, что экономия составляет около 18 кВт ч/т. Кроме того, внесение в комбикорм трав с повышенным содержанием естественной влаги помогает избежать

дополнительных затрат на его увлажнение перед экструдированием.

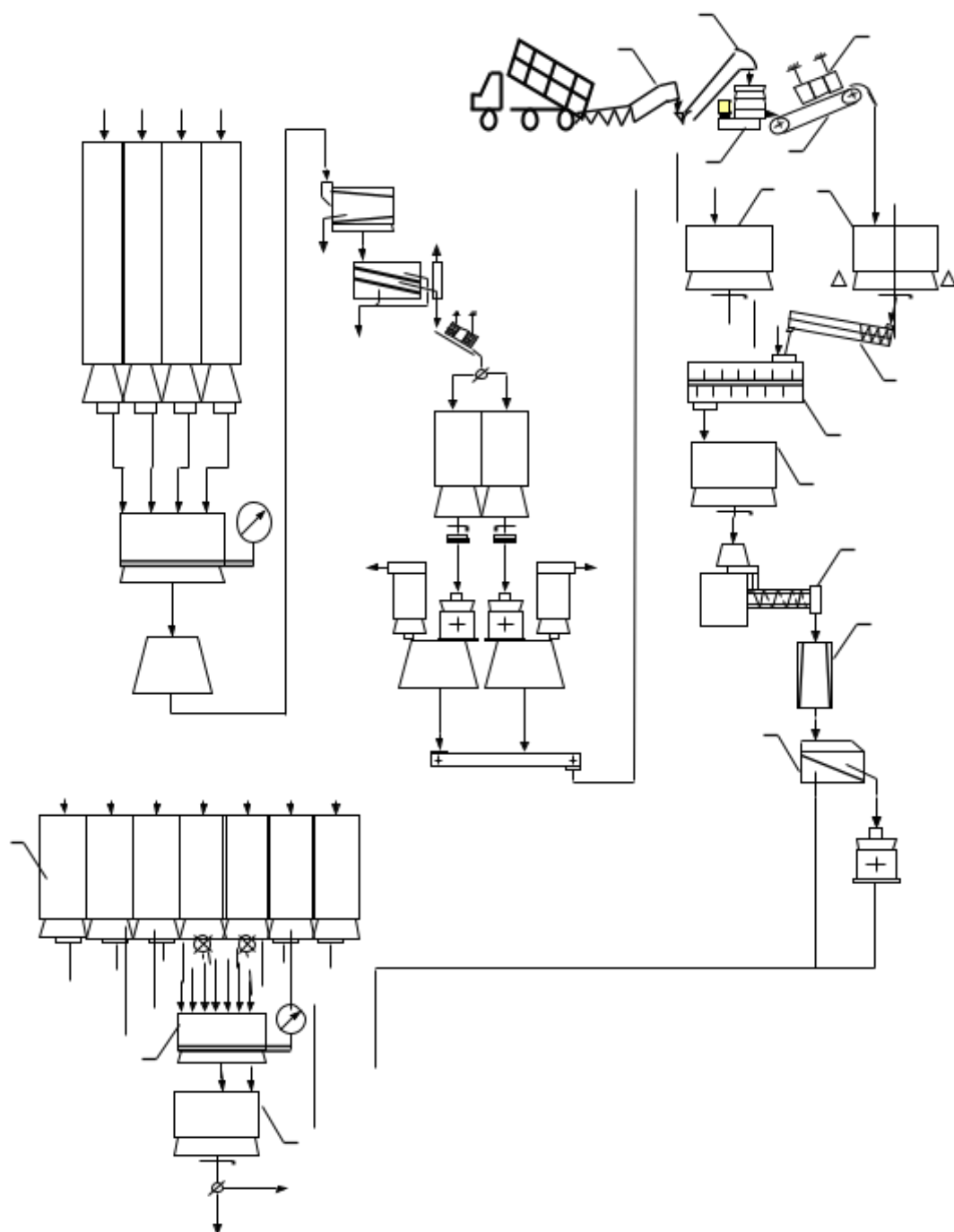
Авторам хотелось бы отметить, что представленный прием экструдирования сыпучих кормовых средств в сочетании с высоковлажными кормовыми травами не ограничивается только комбикормами для КРС, а применим также для моногастричных животных и птиц, то есть является универсальным. Максимальное количество травяной резки, включаемой в такие комбикорма – не должно превышать 15%, так как существуют ограничения по содержанию клетчатки в готовой продукции.

Кроме того принципиальная технологическая схема производства комбикормовой продукции с включением сырой травяной резки в последнем случае (рис. 3) претерпевает некоторые изменения, по сравнению с предыдущей (рис. 2). Главное отличие состоит в том, что экструдированию подвергается не весь комбикорм, а зерновая смесь с травяной резкой, далее экструдат измельчается и направляется на главную линию дозирования и смешивания. При необходимости рассыпной комбикорм подвергается гранулированию.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что предложенные мероприятия по усовершенствованию известных традиционных технологий производства комбикормовой продукции с целью ее удешевления и повышения качества являются целесообразными. Реализация же на практике не потребует особых коренных изменений в существующих схемах технологического процесса, а значит – и дополнительных капитальных вложений на приобретение нового оборудования. То есть эти мероприятия доступны как заводам с большой производственной мощностью, так и небольшим комбикормовым заводам и кормоцехам.

1
1
9
З
е
р
н
о
в
о
е
с
ь
р
ь
е

1
1
1
1
1
4
1
5
1
0
1
5
4
6
1
2
1
3
1
6
1
6
Г
о
д
г
о
т
о
в
л
е
н
н
ь
е
н
е
з
е
р
н
о



**В
Ь
е
к
о
м
п
о
н
е
н
т
ь**
О
т
х
о
д
ы
Л
е
г
к
и
е
п
р
и
м
е
с
и
О
т
-
х
о
д
ы
О
т
-
х
о
д
ы
О
т
-
х
о
д
ы
**Е
а
л
и
н
и
н
г
р
а
н
у
л
и**

р
о
в
а
н
и
я
Р
а
с
с
ь
п
н
о
й
к
о
м
б
и
к
о
р
р
м
в
с
к
л
а
д
г
о
т
о
в
о
й
п
р
о
д
у
к
п
и
и
Р
и
с

·
З
Г
р
и
н
п
и
п
и
а
л
ь
н
а
я
т
е
х
н
о
л
о
г
и
ч
е
с
к
а
я
с
х
е
м
а
п
р
о
и
з
в
о
д
с
т
в
а
к
о

м
б
и
к
о
р
м
о
в
о
й
п
р
о
д
у
к
п
и
и
д
л
я
м
о
н
о
г
а
с
т
р
и
ч
н
ь
х
ж
и
в
о
т
н
ь
х
с
в
к
л
к

ч
е
н
и
е
м
с
ь
р
о
й
т
р
а
в
я
н
о
й
р
е
з
к
и