

# Технологии заготовки сена

# Содержание:

- 1. Значение сена в кормлении с/х животных.**
- 2. Технологии заготовки и хранение сена**
- 3. Технологии заготовки искусственно высушенных кормов.**

# 1. Значение сена в кормлении с/х животных.

Сено-высушенные стебли и листья травянистых растений, скошенных в зелёном виде, до достижения ими полной естественной зрелости.

## Значение сена в кормлении с/х животных.

Доля сена в общем рационе кормления животных составляет до 40 % от количества сухой массы. Сено хорошего качества содержит белки, жиры, углеводы, аминокислоты, каротин, витамины, минеральные соли.

В 1 кг сена клевера и люцерны содержится 0,5 к. ед.

В любом сене меньше питательных веществ, чем в свежей траве.

### На качество сена влияют:

- виды трав, их смеси,
- фаза развития растений в момент заготовки корма,
  - время суток скашивания,
  - погода,
- технология заготовки, хранения, транспортировки и др.

При заготовке сена по традиционным технологиям потери питательных веществ нередко превосходят 20-40%, а каротина до 80%.

## Классификация сена:

**По ботаническому составу** – люцерновое, гороховое, тимофеечное, вико-овсяное и т.д.

**По происхождению** – луговое, естественных сенокосов и пастбищ, болотное, посевное и т.д.

**По времени скашивания различают сено** - летнее и осеннее.

**По способу сушки разделяется на сено:**

- ✓ естественной сушки,
- ✓ искусственной,
- ✓ с применением высокотемпературной сушки,
- ✓ с добавлением химических консервантов.

**Выделяют виды сена по технологии заготовки** - рассыпное, измельченное, прессованное, травяная мука, резка, гранулы, брикеты.

Различают сено по источнику, из которого оно получено:

- сеяное бобовое,
- злаковое,
- бобово-злаковое
- естественных сенокосов.

По виду травы выделяют сено: клеверное, люцерновое, эспарцетовое, кострецовое и др.

По времени скашивания различают сено - майское, летнее и осеннее.

Приготовить высококачественное сено можно из зеленой массы растений, убранных в оптимальные фазы их развития и доведения влажности до 17%.

## 2. Технологии заготовки и хранение сена

Сено готовят в рассыпном, прессованном или измельченном видах и высушенным в естественных условиях или досушивают активным вентилированием с предварительным провяливанием в полевых условиях.

### Технология заготовки рассыпного сена

предусматривает выполнение следующих операций: *скашивание трав (рис. 1), плющение (рис. 1), ворошение (рис. 2), сгребание в валки (рис. 3), укладка в виде скирд или стогов.*

Кроме того, проводится *копнение, погрузка копен в транспортные средства, перевозка и складирование.*



**Рис. 1. Скашивание с плющением  
комбинированной косилкой-  
плющилкой FC 813/ FC 883**



**Рис. 2. Ворошение широкозахватной  
навесной ворошилкой GF**



**Рис. 3. Сгребание в валки навесным  
валкообразователем GA**

Сроки уборки трав определяются тем, чтобы скашиваемая масса была питательна, и при этом не страдало качество корма.

Принято, что *оптимальным сроком начала скашивания злаковых трав следует считать конец фазы колошения, а бобовых - бутонизации.*

*Заканчивать скашивать необходимо не позднее конца цветения.*

После цветения питательные вещества растений идут в плоды, листья засыхают, и кормовые достоинства растений резко снижаются (табл. 1).

# 1. Влияние сроков уборки трав на качество сена

Фаза развития	Содержание в сухой массе			Питательность	
	Сырого протеина, %	Каротина, мг/кг	Сырой клетчатки, %	Обменной энергии, МДж/кг	К.ед., кг
<b>Злаковые</b>					
Кущение	14	200	18	10,62	0,91
Выход в трубку	13	160	25	9,66	0,76
Колошение	12	130	30	8,97	0,65
Цветение	9,0-9,5	85	31-32	8,24	0,55
Плодоношение	6,5-7,0	40	более 33	7,37	0,45
<b>Бобовые</b>					
Ветвление	21	310	17	10,76	0,94
Бутонизация	19	245	22	10,07	0,82
Начало цветения	17	200	27	9,39	0,71
Полное цветение	16	155	28-30	8,97	0,65
Плодоношение	12	60	более 32	8,16	0,54 <sup>9</sup> <sub>9</sub>

Продолжительность скашивания должна быть не более 5-10 дней. Вторые укосы составляют примерно 25-50 % сбора сена от первого укоса, но качество корма при этом улучшается, так как в скашиваемой массе будет больше бобовых трав.

Качество сена обычно лучше при низком срезе (2-4 см), но в этом случае в растениях остается меньше запасных питательных веществ, что затруднит отрастание трав.

Поэтому оптимальной высотой среза трав считается 4-6 см.

Последний укос проводят на высоту 6-7 см с тем, чтобы в растениях сохранить питательные вещества для возобновления вегетации в последующие годы.

## *Техника скашивания.*

Используют косилки, основу которых составляет сегментно-пальцевый режущий аппарат (брус) или косилки ротационного типа.

Различают однобрусные косилки: КС-2,1; КС-Ф-2,1 (скоростная), КНФ-2,1 (фронтальная навесная); КСГ-Ф-2,1 (для работы на склонах крутизной до 20°), двух - и трехбрусные косилки - КДП-4,0; КДФ-4,0; КТП-6.

При высокой урожайности трав используют широкозахватные самоходные косилки-плющилки: КПС-5Б; КПС-5Б1; СНЖ-Ф-1. К косилкам ротационного типа относится косилка КРН-2,1-А. Для скашивания бобовых трав и их смесей со злаковыми используют косилки-плющилки: КПРН-3,0; КПВ-3,0. 20

**Сушка травы.** Чтобы быстро высушить травы и получить качественный корм, необходимо знать процессы, происходящие в растениях при скашивании.

После скашивания в растениях происходят два процесса:

- а) физиолого-биохимический или "голодный обмен"
- б) «Автолиз» -биохимический.

При «голодном обмене» -отмечается потеря углеводов и каротина.

Биохимический процесс сопровождается распадом веществ в мертвых клетках под действием ферментов.

Процесс физиологических и биохимических изменений в растительных тканях в период их высыхания подразделяется на два этапа:

- ✓ голодный обмен (проявление)
- ✓ и автолиз (досушивание).

Голодный обмен – это физиологический процесс, происходящий в скошенных, но еще живых тканях растения, при котором одновременно с потерей воды на дыхание расходуются содержащиеся в клетках сахара, частично разрушается каротин, а также распадается часть белков.

Продолжается период голодного обмена приблизительно до полного испарения из растительной массы свободной воды, до достижения влажности травы 40-50 % при колебании этого показателя от 35 до 65 %. Длится он несколько часов в зависимости от состояния растительной массы и погоды.

На этапе голодного обмена потери каротина могут достигать 50 %, сахара – 20 %. Потери сухого вещества в благоприятную погоду составляют 2-8 %, в неблагоприятную – до 15 %. В сырую и дождливую погоду этот процесс может растянуться до нескольких суток и тогда потери питательных веществ могут составлять весьма значительных величин.

Автолиз – это биохимический процесс, происходящий в клетках тканей растения после их отмирания, при котором имеет место распад питательных веществ под влиянием ферментов и микроорганизмов. На этапе автолиза из массы в основном испаряется связанная вода, оставшаяся после испарения свободной воды. **Поэтому период автолиза иначе ещё называют периодом досушки.**

На этапе автолиза потери сухого вещества за сутки в благоприятных условиях сушки травы достигают 4 %, а в неблагоприятных – 20 %.

Распад питательных веществ прекращается, когда влажность питательных веществ достигнет 17-18 %.

При большей влажности возможно развитие процесса самосогревания, результатом которого может стать самовозгорание заложенной на хранение массы.

**Контроль за влажностью** трав проводят органолептическим методом. При этом берут в руки траву и скручивают из нее жгут. **При влажности массы 50-60 %** листья вялые, гибкие, стебель упругий. Цвет растений ярко-зеленый, влажность ощутима. Жгут не раскручивается.

**Влажность 45-50 %** соответствует бледно-зеленой окраске растений. Жгут дает влагу, листья шуршат, но не крошатся.

**При влажности 19-20 %** на руках остается прохлада, жгут медленно раскручивается, вода не выделяется, влажность ощущается.

При влажности 17 % сено шуршит, жгут раскручивается медленно, но не полностью.

При высокой урожайности проводят **ворошение** скошенной массы 1-2 раза в прокосах граблями-валкообразователями ГВР-6,0; ГВК-6,0А.

**В прокосах траву провяливают** до влажности 35-45 % и начинают сгребать граблями ГПП-6,0; ГП-10 и др. Валки можно ворошить и обрачивать валкообразователем КПС-5-70000.

**Копнение** проводят при влажности массы 25-30 % подборщиком-копнителем ПК-1,6А. В копнах сено за 1-2 и более дней доходит до влажности 17 %.

Затем его доставляют к месту **скирдования** копновозами КУН-10.

Размеры скирды:

ширина - 4-5 м, высота - 6-6,5 м, длина 8-20 м.

Направление скирд - длинной стороной вдоль господствующих ветров.

Приведенная технология заготовки сена в полевых условиях приводит к *значительной потере питательных веществ*.

Снизить потери в 1,5 – 2 раза можно за счет применения **активного вентилирования**. Для этого массу из валков подбирают при влажности 35 – 40% и укладывают в скирду с оборудованием для досушивания. Оптимальный размер скирды: ширина по основанию не более 5 м, высота 5 – 5,5 м, длина 15-20 м.

В состав оборудования входит: воздухораспределитель с площадью поперечного сечения канала не менее 1 м<sup>2</sup>, вентилятор и электромотор.

Провяленная масса укладывается на воздухораспределитель ровным рыхлым слоем на всей площади скирды толщиной 1 – 2 м с таким расчетом, чтобы за пределами воздухораспределителя толщина слоя была не менее одного и не более двух с половиной метров.

Вентилирование начинают сразу по закрытию подсушенной массой воздухораспределителя и проводят с таким расчетом, чтобы в среднем на один м<sup>2</sup> вентилируемой площади приходилось 350 – 400 м<sup>3</sup>/час воздуха и обеспечивалось давление 8 – 9 мм водного столба на метр толщины слоя провяленной массы.

Подачу воздуха прекращают при достижении оптимальной влажности сена.

Сократить механические потери сена в 2 – 2,5 раза и снизить затраты труда в 3 – 4 раза по сравнению с заготовкой рассыпного сена позволяет его прессование.

**Прессование сена** проводят пресс-подборщиками ПС-1; ПСБ-1,6; ПРП-1,6; ППЛ-Ф-1,6. Первые два из них прессуют массу в тюки весом 27-36 кг с размерами 80-100х50х35 см. Для прессования в тюки используют и другие пресс-подборщики (рис. 4).

Это позволяет уменьшить объём сена в 2-3 раза, что уменьшает потребность в хранилищах. Два вторых пресс-подборщика прессуют сено в рулоны массой 200-700 кг с диаметром 150 см, для этого применяют также другие пресс-подборщики (рис. 6).

Плотность прессования регулируют в зависимости от влажности массы. При влажности около 30%, она должна быть 100 – 110 кг/м<sup>3</sup>, а при влажности ниже 25% 120 – 150 кг/м<sup>3</sup>. Для транспортировки и закладки тюков на хранение используют подборщик-укладчик ГУТ-2,5. Для транспортировки тюков и рулонов можно использовать тележки (рис. 5, рис. 8). Проводят обмотку рулонов (рис. 7).



**Рис. 4. Прессование сена в прямоугольные тюки пресс-подборщиком QUADRANT**





**Рис. 5. Тележка для перевозки тюков**



**Рис. 6. Прессование сена в рулоны  
пресс-подборщиком ROLLANT**



**Рис. 7. Обмотка рулонов**







**Рис. 8. Тележка для транспортировки круглых тюков**











# Технология заготовки прессованного сена

## Этап 5

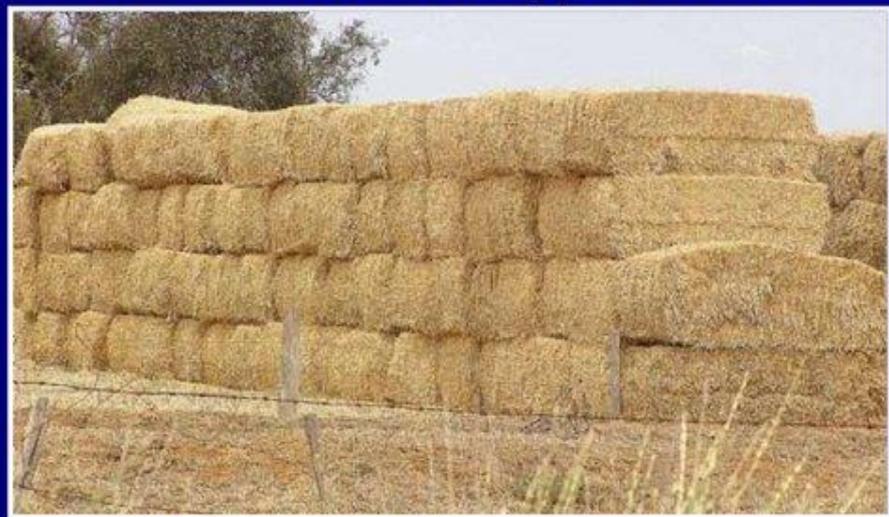
Укладка рулонов или тюков в штабели открытым способом или под навесами



**Сено в рулонах**

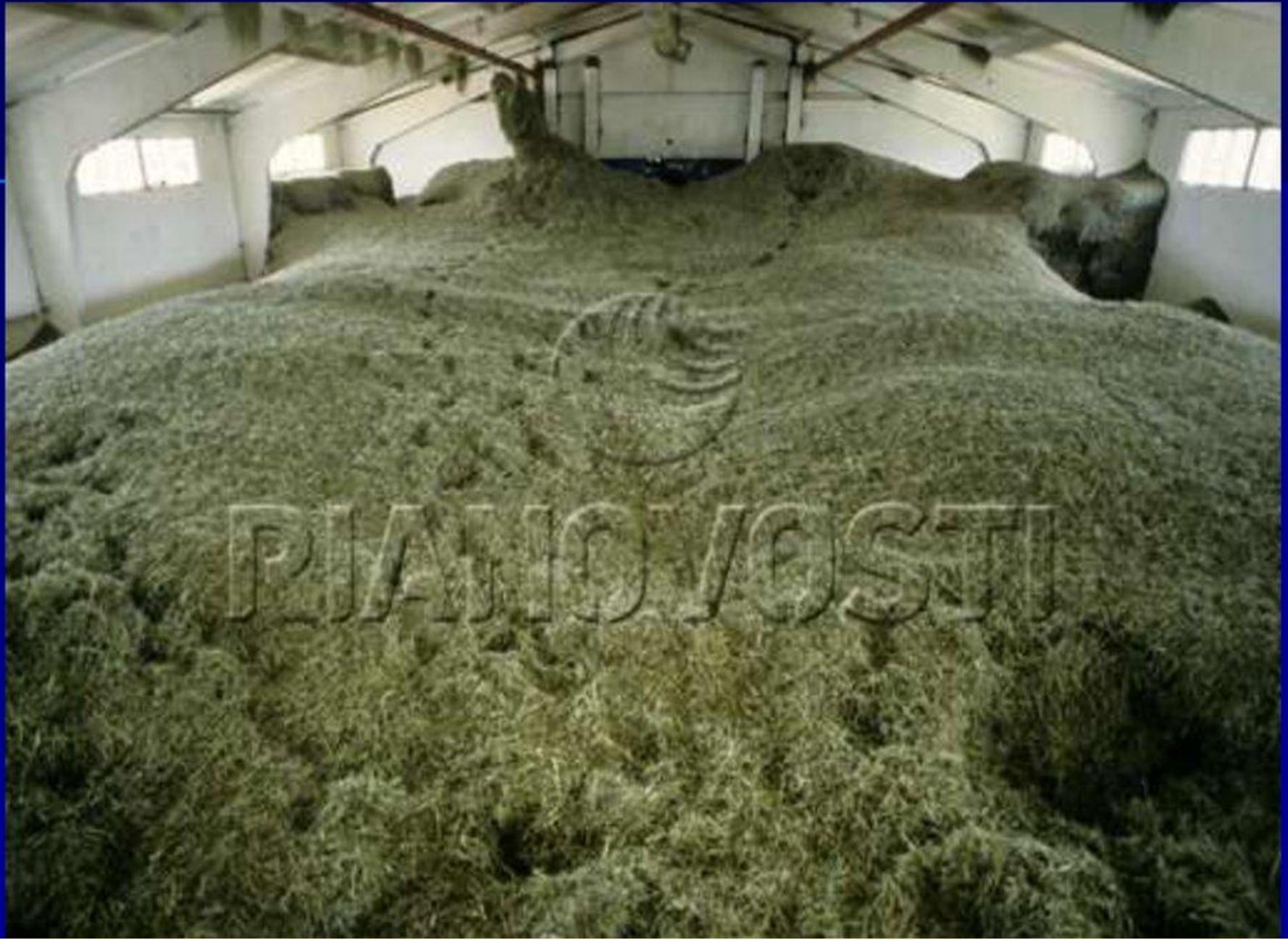


**Сено в тюках под навесом**



**Сено в тюках**

# Хранение рассыпного сена под навесом



Полностью механизировать все процессы уборки и получить корм высокого качества позволяет **заготовка измельченного сена.**

Эта технология не отличается от технологии приготовления рассыпного сена с активным вентилированием. Разница лишь в том, что массу с влажностью 35 – 40% при подборе измельчают на частицы размером 8 – 15 см.

Досушивают рассыпное измельченное сено активным вентилированием и хранят в хранилищах.

*При дождливой погоде, когда трудно довести сено до оптимальной влажности, применяют его обработку жидким аммиаком* из расчета 15-18 кг реагента на тонну корма. Жидким аммиаком обрабатывают сено с влажностью 35%. Вводят его в центр скирды с помощью агрегата для обработки грубых кормов этим реагентом. Уколы иглой делают через каждые полтора метра длины скирды на расстоянии 0,75-0,85 м от её края. **Такое сено не рекомендуется использовать телятам и ягнятам до шестимесячного**

В годы с неустойчивой погодой, когда нет возможности довести влажность сена до стандартной (17%), при влажности массы 18 – 23% применяют поваренную соль в количестве от 0,5 до 2,0%. Дачу сена, приготовленного по такой технологии ограничивают, чтобы не вызвать отравление животных.

*Следует отметить, что в настоящее время почти все вышеизложенные технологии из-за дороговизны электроэнергии и других причин не применяют.*

*Сено в настоящее время заготавливают в основном путём прессования пресс-подборщиками «отечественного» производства без подсушивания активным вентилированием.*

***В некоторых хозяйствах имеются кормоуборочные комплексы типа «Союз» и "КЗК". В этом случае сено заготавливают по технологии заготовки «сенажа в упаковке». Только подбор подвяленной травы с валков осуществляется в цилиндрические рулоны и обвязывание шпагатом при влажности массы не более 25 –28%. При этом рулоны для досушивания массы до влажности 17% в хорошую погоду оставляют в поле на два дня.***

***В состав кормозаготовительного комплекса входит трактор "Беларус", косилка-плющилка, вспушиватель сена, грабли-валкообразователи, подборщик валков, рулонный пресс-подборщик, упаковщик рулонов, захват рулонов.***







Поступающее на хранение сено может быть взвешено на автомобильных весах. Если взвешивание не проводилось, через 30 дней после его закладки измеряют ширину (Ш), длину (Д) скирды, перекидку (П) через скирду с краев и в центре. Получив результаты замеров, узнают объем (V) скирд, используя соответствующие формулы. Для расчета массы сена объем умножают на массу  $1\text{ м}^3$ .

*Хранение сена* требует особого внимания. Сено горюче, поэтому необходимо соблюдать противопожарные меры.

Самосогревание является причиной нарушения технологии заготовки сена: времени и сроков скашивания трав, технологии сушки, уборки, транспортировки и складирования.

### 3. Технологии заготовки искусственно высушенных кормов

*Витаминно-травяную муку* готовят из травы, убранной в ранние фазы развития растений после искусственной сушки при высокой температуре. Корм получается высокого качества, так как используют бобовые травы или зернобобовые культуры. Витаминно-травяную муку используют для всех животных и, особенно для молодняка и птицы. В 1 кг ее содержится 0,8 к. ед., 180 г переваримого протеина, 300 мг каротина.

*Технология заготовки* витаминно-травяной муки заключается в следующем: скашивание - измельчение - транспортировка - загрузка в сушилки - размол сухой резки - охлаждение - упаковка - закладка на хранение.

Вначале травы скашивают с одновременным провяливанием до влажности 60-70 % или без него. Затем массу измельчают комбайнами Е-281; КСК-100; ЯСК-170 на отрезки размером 3-4 см и транспортируют в цех производства травяной муки. Там ее загружают в сушильные агрегаты различной производительности (АВМ-0,65; АВМ-0,4; АВМ-1,5) и воздействуют температурой порядка 400-700° С в течение 0,5-4 мин. Затем масса охлаждается и фасуется в бумажные мешки. Хранить ее можно и россыпью. Время хранения составляет 6 месяцев при температуре -2-5°.

*Травяную резку* получают по такой же технологии с той лишь разницей, что высушенную массу не размалывают. Хранят травяную резку в уплотненном виде.

**Гранулы** готовят из травяной муки. Для этого высушенную массу помещают на грануляторы типа ОГМ-08 или ОГМ-1,5. Гранулы удобно использовать для кормления птицы.

**Брикеты** заготавливают для крупного рогатого скота. Они представляют собой прессованную грубоизмельченную массу. Для их производства используют больше грубых кормов (солому, сено). Можно использовать кукурузу в фазе молочно-восковой спелости зерна.

Достоинства брикетов заключаются в том, что их легче хранить и раздавать животным.

Для производительной работы агрегатов витаминно-травяной муки необходимо создавать сырьевой конвейер - бесперебойное поступление зеленой массы трав.