

# Тема: Физиологические и микробиологические процессы при производстве и хранении кормов



По происхождению различают растительные, животные и минеральные корма.

Из всех кормов наибольший удельный вес занимают растительные (грубые), к которым жвачные и другие виды животных приспособились в процессе эволюции.

В зависимости от содержания влаги в заготовленных растительных кормах различают:

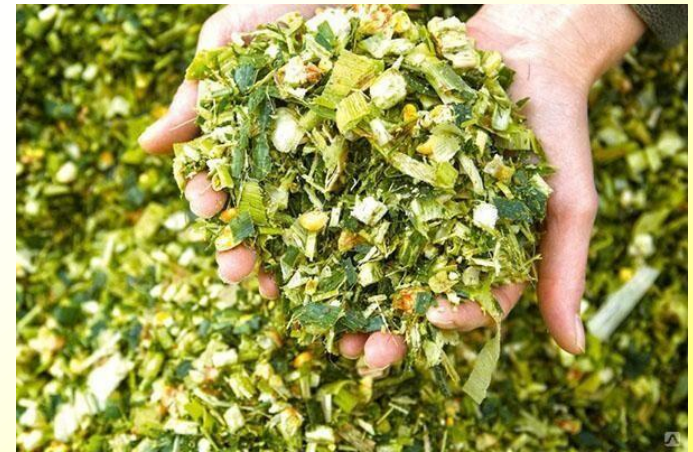
**Силос (70-80 %)**

**Сенаж (40-50 %)**

**Сено (12-17 %)**

# 1.Силос

Силос – это сочный заквашенный вид корма (кислый).  
В основе силосования лежит молочнокислое брожение.



## Химический состав силоса

Показатель	Силос кукурузный	Силос подсолнечниковый
<b>Содержание, %</b>		
Сухое вещество	17,4	19,8
Протеин	1,9	2,1
Жир	1,0	1,2
Клетчатка	5,8	6,7
БЭВ	7,0	7,5
Сахар	0,4	0,4
Зола	1,7	2,3

Показатель	Силос кукурузный	Силос подсолнечниковый
<b>Содержание в 1 кг:</b>		
<b>Макроэлементы, г:</b>		
Кальций	1,2	2,2
Фосфор	0,4	0,4
Магний	0,3	0,4
Калий	1,7	1,9
Натрий	0,1	0,9
Хлор	0,3	0,4
Сера	0,4	0,3
<b>Микроэлементы, мг:</b>		
Железо	57,0	58,0
Медь	1,0	2,5
Цинк	3,1	4,3
Марганец	10,0	16,3
Кобальт	0,07	0,10
Йод	0,04	0,03
<b>Витамины, мг:</b>		
Каротин	15,0	14,0
D, ME	50,0	60,0
E	18,0	20,0

## Методы силосования:

**Холодный** – свежееубранную измельченную массу закладывают в силосные сооружения с утрамбовкой и изоляцией от кислорода. Температура менее 25-30<sup>0</sup>С. Идут анаэробные процессы.



**Горячий** – растительную массу закладывают в силосные сооружения послойно по 1-2 м без трамбовки.

Такой метод используют при силосовании грубостебельных растений.

## Смена микрофлоры при силосовании:

Холодный метод.

**1-я фаза** – фаза смешанной микрофлоры. Пока есть кислород развиваются все эпифитные микроорганизмы. При соблюдении всех правил силосования нежелательная микрофлора через 1-2 суток начинает подавляться продуктами жизнедеятельности молочнокислых бактерий.

**2-я фаза** – фаза основного молочнокислого брожения (анаэробные условия). Молочнокислые кокковые бактерии сменяются палочковидными, как более кислотоустойчивыми:

**Streptococcus lactis** на **Lactobacterium plantarum**

pH снижается до 4,0-4,2.

**3-я фаза** – отмирания микрофлоры. Конечная величина рН в этой фазе достигает 3,5.

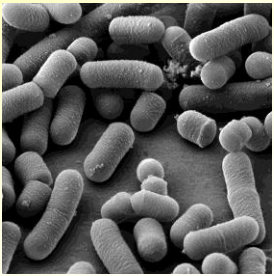
Количество молочной кислоты в доброкачественном силосе составляет 1,5-2% от массы корма, а рН в нем не должен быть выше 4,0-4,2.

# Микрофлора силоса:

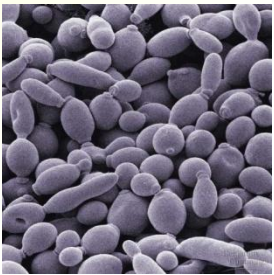
В силосе хорошего качества должны присутствовать:



– *Streptococcus lactis*



– *Lactobacterium plantarum*



– *Saccharomyces*  
(дикие дрожжи)

## Критические значения рН для различных групп бактерий:

- Гнилостные бактерии – рН = 5,5-5,0
- Маслянокислые бактерии – рН = 5,0-4,7
- Молочнокислые бактерии – рН = 4,0-3,5
- Плесневые грибы – рН менее 3,5,  
(аэробы).
- Дрожжи ацидофилы и факультативные анаэробы.

**По силосуемости** все растения делятся на **3 группы** и их силосуемость характеризуется содержанием в них сахара:

**Легко силосуемые растения** – это растения в которых сахара содержится в 1,7 раза больше, чем требуется для образования молочной кислоты (**содержание сахара в растении больше сахарного минимума**).

Зеленые злаковые растения, кукуруза в фазе восковой спелости, сорго, райграс, тыква, топинамбур, конские бобы, сладкий люпин, листья сахарной свеклы, подсолнечник, суданская трава, отава злаковых трав, вико-овсяная и др. смеси, рапс озимый.

**Трудно силосуемые растения –  
содержание сахара в растении равно  
сахарному минимуму.**

(бобовые культуры: клевер, вика,  
донник и т.д.).



Растения 2-й группы для лучшего силосования  
смешиваются с растениями 1-й группы в  
соотношении 1:0,5.

# Не силосуемые растения – это растения у которых содержание сахара меньше сахарного минимума.

Такие растения богаты белком и водой, но бедные сахаром (молодая пастбищная трава, соя, чумиза, крапива, ботва арбуза, дыни, тыквы, рожь после колошения, люцерна в период бутонизации).



В случае крайней необходимости растения 3-й группы для их силосования смешиваются с растениями 1-й группы в соотношении 1:2.

## Показатели качества силоса:

### Органолептические

- 1. Цвет** (близкий к растениям из которых он приготовлен зеленовато-желтый, темно-зеленый)
- 2. Запах** (квашеной капусты, соленых огурцов, консервированных фруктов.)
- 3. Вкус** (слабокислый)
- 4. Консистенция** (хорошо выраженная).

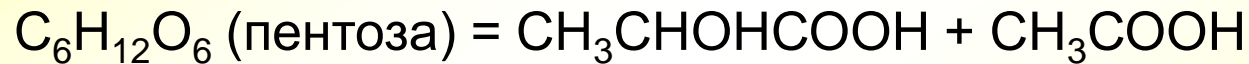
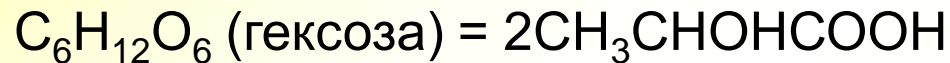
## Химические –

**1. Величина рН (4,0-4,2)**

**2. Соотношение кислот:**

- молочной кислоты 60 и более %
- уксусной кислоты 40 и менее %
- масляной кислоты не допускается.

Уксусная кислота образуется в результате гомоферментативного молочнокислого брожения пентоз и гетероферментативного молочнокислого брожения гексоз.



По мере ухудшения качества силоса рН повышается и изменяется соотношение кислот, молочной кислоты становится меньше, уксусной больше и появляется масляная кислота.



## Микробиологические

В силосе хорошего качества должны быть только **молочнокислые бактерии и дрожжи**.

По мере ухудшения качества силоса появляются гнилостные и маслянокислые бактерии.



# Микробиологические консерванты силоса



Содержание бактерий на  
1 грамм: 300 000 000 000

ООО "АГРОБИОКОРМ"

## БИОКОНСЕРВАНТ "БИ-1"

ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫЙ  
ЛАКТОБАЦИЛЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

**9** ВИДОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ  
БАКТЕРИЙ.

от **1,1x10<sup>15</sup>** КОЕ/Г - ТИТР.

до **100%** СОХРАННОСТЬ  
КОРМОВ.

до **85%** ВЛАЖНОСТИ  
ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ.

до **40%** ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ  
КОРМОВЫХ ЕДИНИЦ

ИДЕАЛЬНО ПОДХОДИТ ДЛЯ  
ТРУДНОСИЛОСУЕМЫХ И СЕНАЖИРУЕМЫХ КУЛЬТУР

## БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНСЕРВАНТ ДЛЯ СИЛОСОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ «SIL PLANT»

Биологический консервант для силосования растительной массы производства «Lactina Ltd.» (Болгария) – «SIL PLANT». Биоконсервант разработан специалистами лаборатории «Лактина» (Болгария) и представлен Иностранным частным предприятием «ЕКО КОМ».

Применение биоконсерванта:

**SIL PLANT** используется при заготовке силоса, плющеного зерна, силлажа, сенажа.

«SIL PLANT» представляет собой пробиотическую закваску, состоящую из специально подобранных и селекционированных штаммов молочнокислых бактерий (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus pentosus*, *Pediococcus pentosaceus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus buchneri*) без применения генных модификаций. Симбиотическая культура микроорганизмов подавляет развитие гнилостных бактерий, энтерококков, грибов, клостридий, тем самым стабилизируя процессы ферментации.



## 2. Сенаж

**Сенажирование** – это метод консервирования подвяленных трав до влажности 40-55%.



## Химический состав сенажа

Показатель	Сенаж люцерновый	Сенаж Люцерно-кострецовый
<b>Содержание, %</b>		
Сухое вещество	44,0	44,0
Протеин	6,4	6,1
Жир	1,6	1,6
Клетчатка	12,2	12,6
БЭВ	20,1	20,0
Сахар	2,2	2,4
Зола	3,7	3,7

Показатель	Силос кукурузный	Силос подсолнечниковый
<b>Содержание в 1 кг:</b>		
<b>Макроэлементы, г:</b>		
Кальций	6,6	3,9
Фосфор	1,0	0,9
Магний	0,9	0,5
Калий	7,6	7,0
Натрий	0,3	0,3
Хлор	0,8	0,8
Сера	0,8	0,7
<b>Микроэлементы, мг:</b>		
Железо	130,0	96,0
Медь	2,5	2,4
Цинк	5,7	5,5
Марганец	18,2	12,7
Кобальт	0,14	0,10
Йод	0,11	0,10

## Технология:

Скошенную растительную массу оставляют лежать в волках 1-2 дня для подвяливания. Затем убирают, измельчают и свозят в силосные сооружения с последующей трамбовкой и изоляцией от кислорода.

### Технология приготовления сенажа в традиционном виде

Скашивание и  
плющение трав



Провяливание и  
сгребание в валки



Подбор, измельчение  
и погрузка



Перевозка и разгрузка  
в хранилище



Тщательная  
трамбовка



Надежное укрытие



В основе сенажирования лежит 2 процесса:

**1. Явление «физиологическая сухость»**

субстрата, т. е. превышение водоудерживающей силы растений над сосущей силой микробов (А. М. Михин, 1973 ).

Ряд микроорганизмов с низким осмотическим давлением на этих растениях развиваться не могут.

Развиваются только осмофилы – плесени, дрожжи и молочнокислые бактерии.

Консервирование подвяленных трав происходит не за счет органических кислот, образующихся при естественном сбразивании микроорганизмами сахаров, а благодаря **физиологической сухости растений**.

По мере снижения влажности в растительной массе повышается концентрация веществ в клеточном соке, в результате увеличивается водоудерживающая (осмотическая) сила клеток:

Влажность	Водоудерживающая сила клеток
60%	30-38 атм.
50%	50-55 атм.
40%	70-72 атм.
15%	250-300 атм.

Максимальная сосущая сила большинства **бактерий** составляет 50-52 атм, **плесеней** — 250 атм. и более.

Таким образом, при влажности сенажируемой массы около 50% содержащиеся в ней вода и питательные вещества становятся недоступными для большинства микроорганизмов (за исключением части молочно-кислых бактерий)

## 2. Биохимический процесс, который вызывают микроорганизмы – **молочнокислое брожение.**

Микрофлора сенажа такая же, как и у силоса, но количество их меньше:

- *Streptococcus lactis*
- *Lactobacterium plantarum*
- *Saccharomyces* (дикие дрожжи)



# 3. Сено

Сушка – старый и наиболее распространенный способ консервирования зеленой массы и других кормов (зерно, солома).

Суть этого процесса - при сушке микробиологические процессы в корме приостанавливаются из-за удаления из него «свободной» воды, которая составляет большую часть имеющейся в корме влаги.

Так, если в свежей траве содержится 70-80% влаги, то в сене всего 12-17%.

Оставшаяся в корме вода представляет собой «связанную» воду и не может поддержать развитие микроорганизмов. Таким образом, задача сушки – удаление избыточной воды из корма с наименьшей потерей органических веществ.

## II. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СЕНА

СОСТАВ	СЕНО ЕСТЕСТВЕННОЕ (СТЕПНОЕ)	ПОСЕВНОЕ СЕНО	
		СУДАНКИ	ЛЮЦЕРНЫ
ВОДА	15	15	15
ПРОТЕИН	10,5	8,5	15,5
ЖИР	3,1	2,5	2,2
КЛЕТЧАТКА	27,5	24,5	24,5
БЭВ	36,7	39,9	30,5
ЗОЛА, Г	6,2	7,0	8,9
КАЛЬЦИЙ, Г	6,5	4,8	13,0
ФОСФОР, Г	2,3	2,1	2,3
КАРОТИН, МГ	15 - 20	15 - 20	30 - 40
ЭЖЕ	0,68	0,70	0,69

# Порча сена

## Гниение

При увлажнении хранящегося корма в нем бурно начинают протекать микробиологические процессы и одновременно повышается температура. Этот процесс характеризуется повышением температуры сначала до 40-50°C, и через 4-5 дней она повышается до 70-80°C. Это явление связано с жизнедеятельностью микроорганизмов.



## Саморазогревания

Сильное разогревание достаточно сухой и пористой массы может вызвать ее обугливание и образование горючих газов — метана и водорода, которые адсорбируются на пористой поверхности обуглившихся растительных частиц, вследствие чего может произойти самовоспламенение.

