



ИНСТИТУТ МОЛОКА  
ЗНАЕМ, УМЕЕМ, ДЕЛАЕМ!

## ДЕНЬ СЕНАЖА Приволжского округа

### Управление качеством объемистых кормов с применением химических консервантов

Елизавета Васильева, технический консультант  
по КРС ГК «Апекс Плюс», +7 (916) 365-00-66

[www.imol.club](http://www.imol.club)  
(495) 668-39-28



## СЕНАЖ

**Сенаж — это корм, приготовленный из трав, провяленных до содержания сухого вещества 45–55 % и сохранённый в анаэробных (без доступа воздуха) условиях. Основные преимущества сенажа:**

- снижаются потери питательных веществ на 5–20 % по сравнению с заготовкой силоса из зелёной массы и сена из сеяных и естественных трав;
- повышается потребление сухого вещества корма на 1–2 кг в расчёте на 1 корову в сутки по сравнению со скормливанием силоса из свежескошенных растений;
- по сравнению с заготовкой сена существенно уменьшается зависимость от погодных условий;
- снижается потребность в силосохранилищах, так как в 1 м<sup>3</sup> их объёма можно хранить вдвое большее количество сухого вещества, чем при силосовании свежескошенных трав.

Характерной и очень важной особенностью сенажа является его универсальная питательность, которая, в отличие от сена, обеспечивает эффективную замену всех грубых, сочных и, частично, концентрированных кормов в рационах молочного и мясного скота.



\* Силосование и сенажирование кормов: Рекомендации / доктора сельскохозяйственных наук Ю.А. Победнов, В.М. Косолапов, В.А. Бондарев, Ю.Д. Ахламов; кандидаты сельскохозяйственных наук А.А. Мамаев, В.П. Клименко, С.А. Отрошко; кандидат технических наук А.В. Шевцов. — М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2012. 22 с.

## Оптимальные параметры сенажа из трав

Показатели	Величина значения
Сухое вещество, %	45-55
Сырой протеин, %	не < 14,0
Обменная энергия, МДж/кг СВ	не < 9,1
Сырая клетчатка, % СВ	не > 27,0
Сахар, % СВ	не < 10,0
Величина pH	4,9...5,5



## Проблематика традиционного кормопроизводства

- Преобладание в структуре посевных площадей старосеяных многолетних злаковых трав,
- Уборка в более поздние от оптимальных фазы вегетации
- Недостаточная оснащённость техникой

### Силос (сенаж), приготовленный из таких трав отличается:

НИЗКИМ  
содержанием  
сырого протеина

**8,5–10,0%**

ВЫСОКИМ  
содержанием  
клетчатки

**30–35%**

НИЗКИМ  
содержанием  
обменной энергии

**8,2–8,5 МДж**

в 1 кг сухого вещества

## Традиционное кормопроизводство



### При скармливании низкокачественных объемистых кормов:

- низкая их поедаемость;
- вынужденная закупка значительного количества концкормов;
- рацион отрицательно влияет на здоровье животных, вызывая нарушения обмена веществ:
- ацидоз;
- кетоз;
- заболевания конечностей (ламиниты);



### Вариант решения проблем:

- повышение качества объемистых кормов собственного производства с целью увеличения их переваримости и поедаемости

## Факторы влияющие на качество сенажа

Вид культур

Ботаническая фаза

Наличие осадков

Продолжительность закладки

Укрытие



Технологические приемы (высота скашивания, провяливание, плющение)

Плотность трамбовки

W, %

t °C

O<sub>2</sub>

Состав микрофлоры

# Технология заготовки

## 1 УБОРКА

- Фаза вегетации
- Влажность массы
- Длина резки
- Чистота массы
- Погодные условия



## 2 ЗАКЛАДКА

- Подготовка хранилища
- Скорость и продолжительность закладки
- Качество трамбовки
- Качество укрытия

## 3 ФЕРМЕНТАЦИЯ

- Создание условий для ферментации
- Внесение заквасок, консервантов, МФП



## 4 ВЫЕМКА

- Разгерметизация хранилища
- Суточная выемка
- Чистота выемки

## Технология приготовления качественного сенажа

- **Скашивание**  
кошение и укладку в прокос,  
кошение с плющением и  
укладкой в прокос,  
кошение с плющением и  
образованием валка
- **Плющение**
- **Провяливание**
- **Сгребание травы  
в валки**
- **Подбор травы  
из валков**
- **Измельчение  
и погрузка в  
транспортные средства;**
- **Закладка  
провяленной травы  
в хранилище**
- **Укрытие хранилищ**



## Сроки скашивания



### БОБОВЫЕ ТРАВЫ

#### Начало скашивания

- начало бутонизации

#### Конец скашивания

- начало цветения (не более 30 %)



### БОБОВО-ЗЛАКОВЫЕ ТРАВΟΣМЕСИ

#### Начало скашивания

- выход в трубку злаковых

#### Конец скашивания

- начало колошения злаковых

При уборке бобово-злаковых смесей фазу вегетации следует определять по преобладающему компоненту.

## Провяливание

**(45–50 % сухого вещества строго!)**

### РЕШЕНИЕ

- площадь скашиваемых за день трав должна быть соизмерима с возможностью быстрой (в течение одного дня) уборки их с поля, предотвращающей возможность пересушивания массы и её попадания под дождь;
- общая продолжительность процесса провяливания трав не превышала двух суток;
- длина резки растений не превышала 20 мм.
- дисковые косилки с кондиционерами и резиновыми вальцами (для бобовых)



## Микрофлора: Обсеменение



Свежий корм содержит

**$10^6 - 10^9$**

микроорганизмов  
на грамм СВ



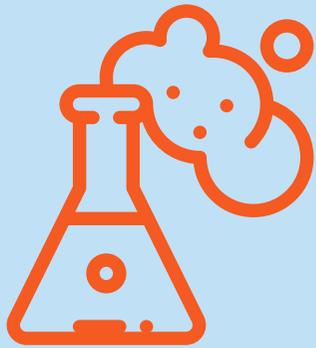
Молочнокислые бактерии (МКБ):

**$10^2 - 10^5$**  КОЕ/г

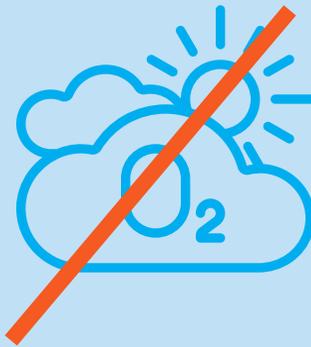
– широкое видовое разнообразие,  
разная способность к ферментации

В 80% случаев  
природное  
заселение  
зеленой массы  
молочнокислыми  
бактериями  
недостаточно  
для быстрого  
снижения pH

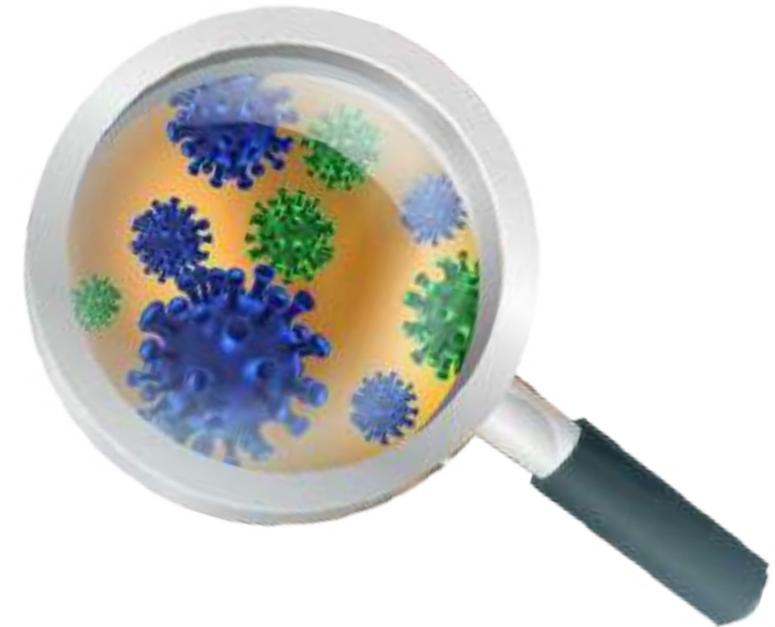
## Главные факторы ограничения развития микрофлоры



БЫСТРОЕ  
ПОДКИСЛЕНИЕ



ОТСУТСТВИЕ  
КИСЛОРОДА  
ВОЗДУХА



# Ферментируемый корм – сложная биологическая система



## Начальное обсеменение

- борьба со старикой
- управление использования органических удобрений
- управление плотностью дернины и борьба с кротовинами
- высота среза
- правила подвяливания и подбора
- чистота мест закладки и хранения
- **использование консервантов**

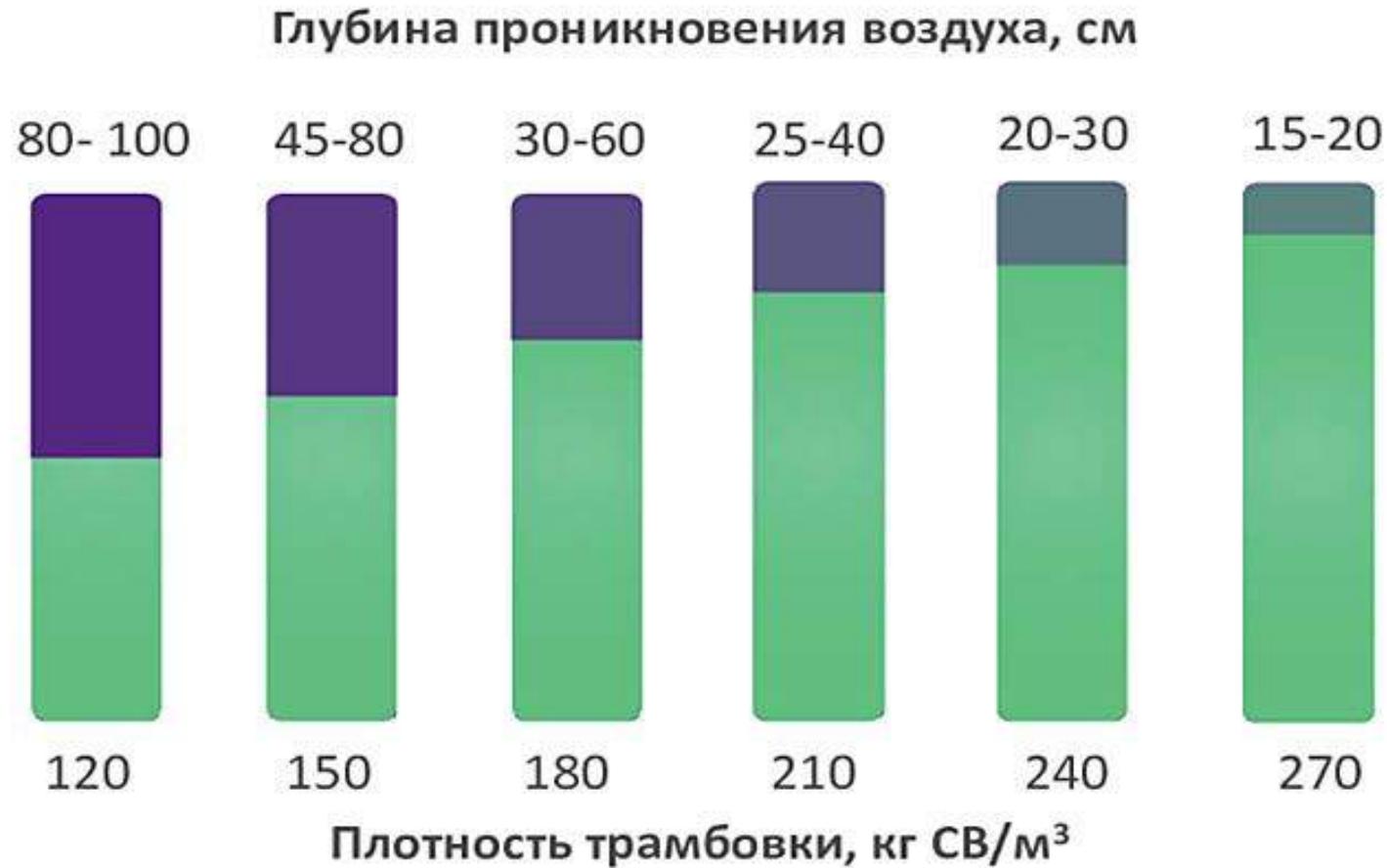


## Аэробная порча

- Разогревание массы (каждые 2 °С – МИНУС 1% СВ)
- Развитие дрожжей в силосованном корме – ухудшение качества
- Потери питательности: сахара, сухое вещество (до 1/2)
- При концентрации этанола 3...4 % и более в сухом веществе ухудшаются органолептические показатели качества молока



## Трамбовка зеленой массы

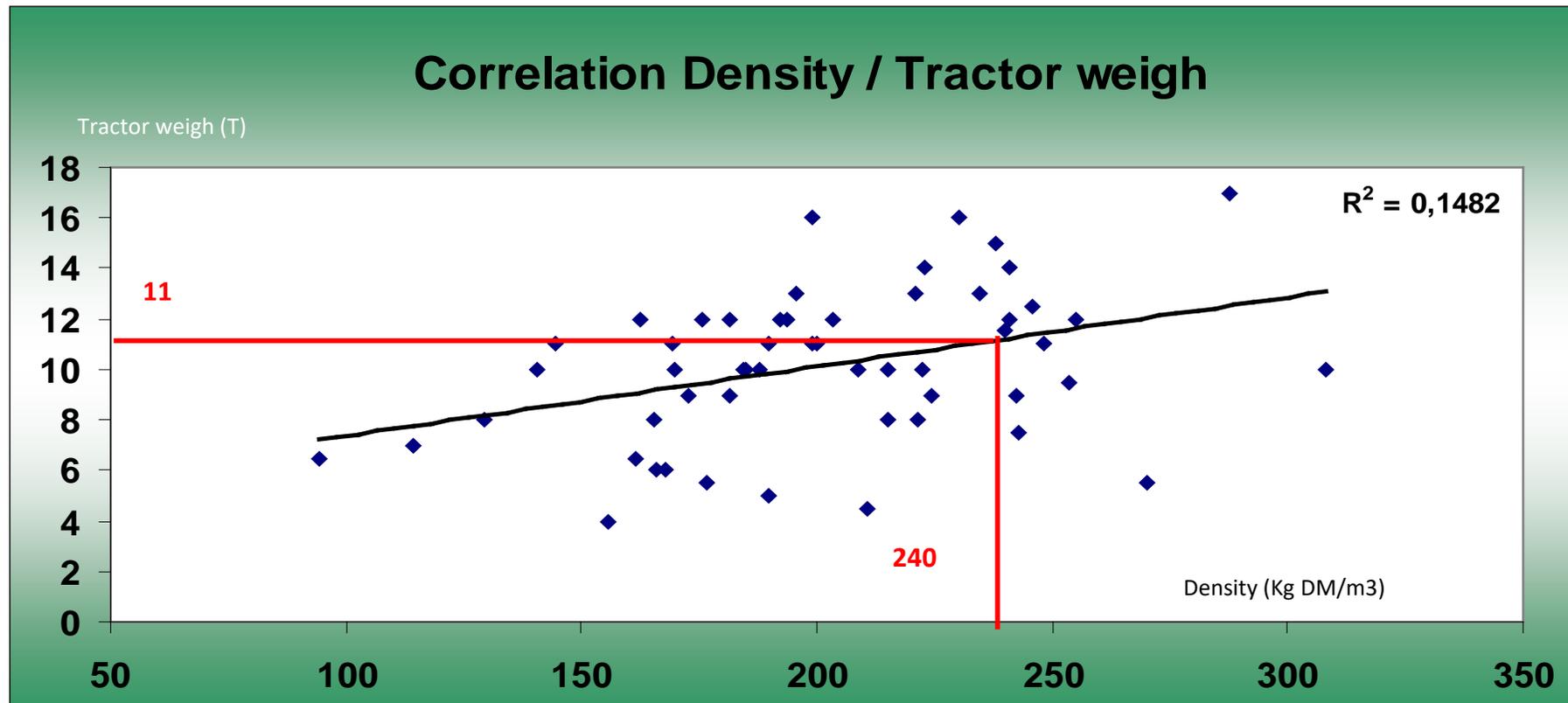


## Плотность трамбовки

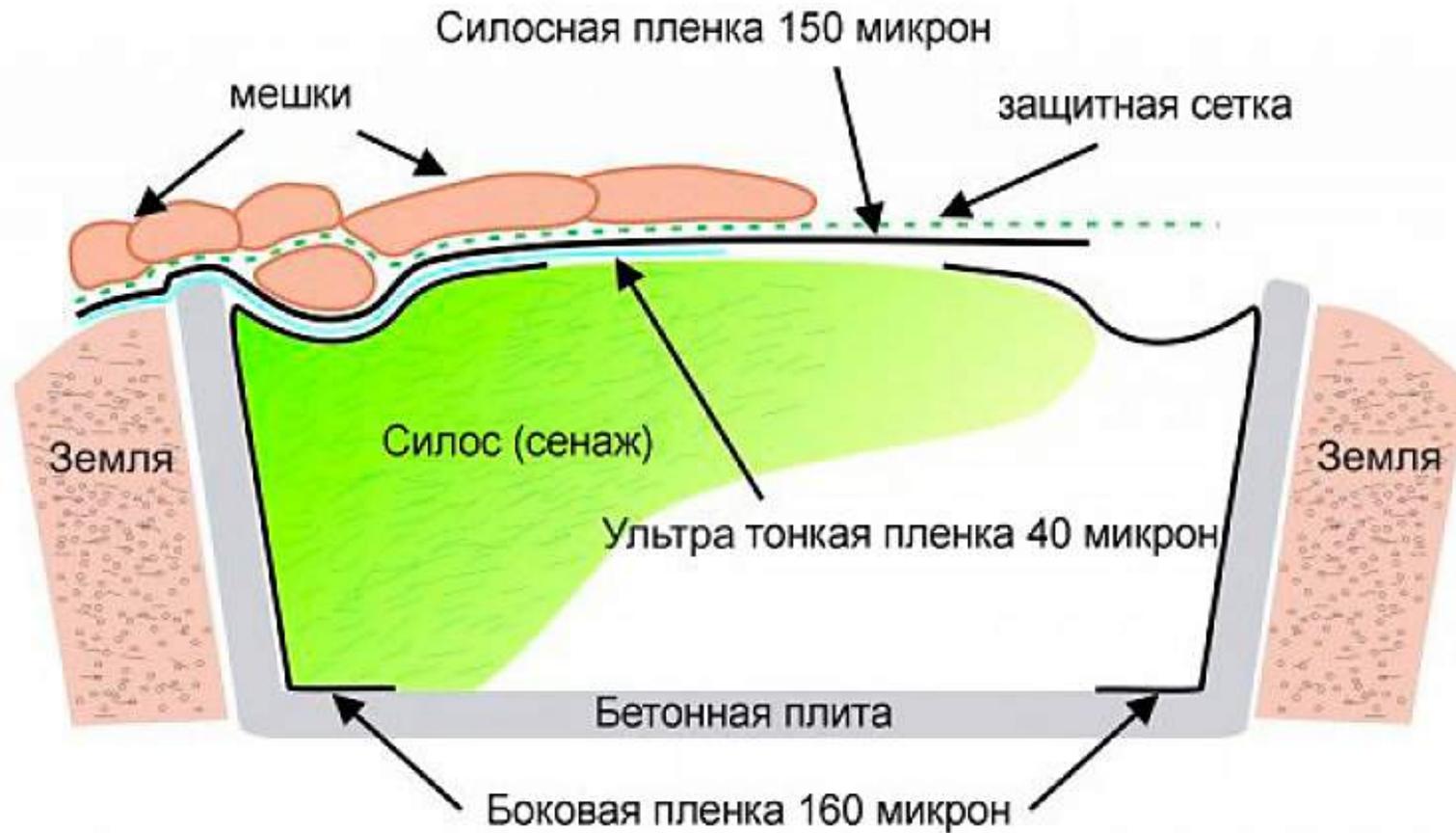
Плотность, Кг СВ/ м <sup>3</sup>	Потери СВ в течение 180 дней хранения, % заготовленного СВ
160	20.2
192	18.2
225	16.8
255	15.1
285	13.4
340	10.0



# Вес трамбующей техники = часовая производительность, т/2,5



## Правила укрытия траншей



## Герметизация кормов не обеспечена!



## Траншею открывают настолько, насколько надо выбрать корма

**Злаковый  
силос**

**Кукурузный  
силос**



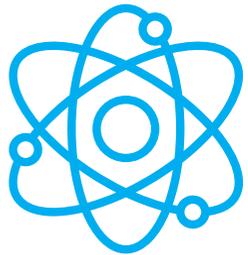
## Управление скоростью выемки

Выемка см/день	< 5 см	5 < 15 см	> 15 см
Средняя $\Delta T^\circ$	+ 5,2 $^\circ\text{C}$	+ 3,3 $^\circ\text{C}$	- 0,4 $^\circ\text{C}$

## Ориентация среза

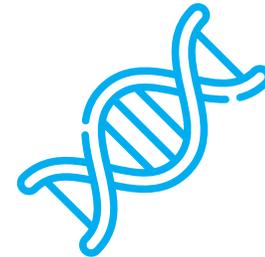
Ориентация	< 5 см	5 < 15 см	> 15 см
Север, Северо-восток	3,2 $^\circ\text{C}$	0,8 $^\circ\text{C}$	-1,6 $^\circ\text{C}$
Другие	6,6 $^\circ\text{C}$	4,4 $^\circ\text{C}$	0,2 $^\circ\text{C}$

## Консерванты – как средство управления ферментацией



### ХИМИЧЕСКИЕ

- органические кислоты и их соли
- неорганические кислоты
- Другие химические соединения (гексаметилентетрамин)

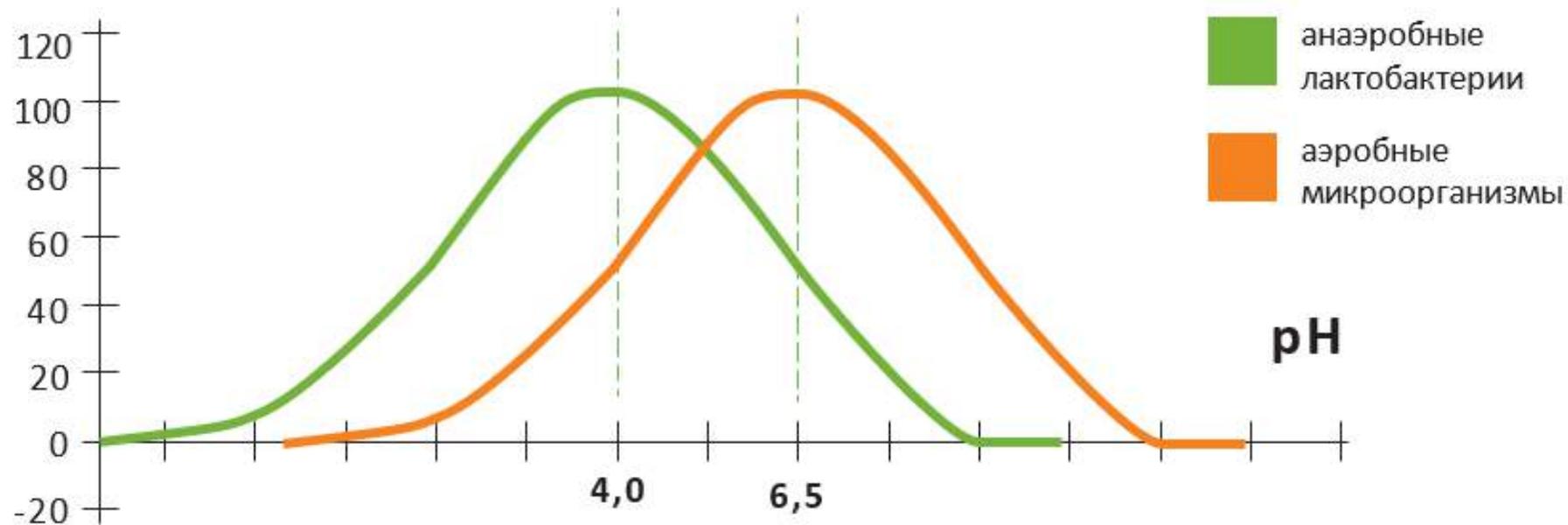


### БИОЛОГИЧЕСКИЕ

- микробно-ферментные препараты
  - сухие
  - жидкие

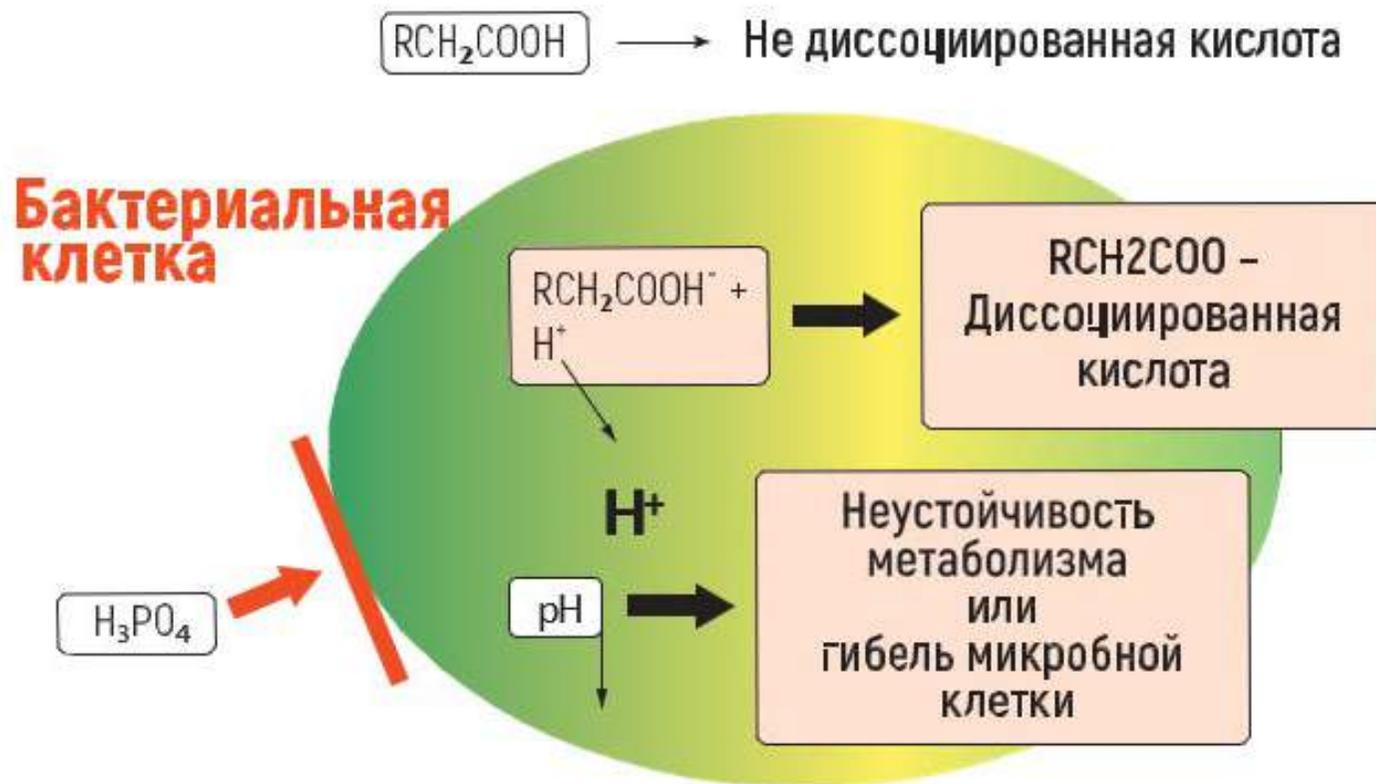
# ДЕЙСТВИЕ КОНСЕРВАНТОВ

Действие pH на микроорганизмы



Механизм их действия заключается в понижении pH среды и ингибировании жизнедеятельности патогенной микрофлоры, при этом ацидофильные лактобактерии получают преимущество.

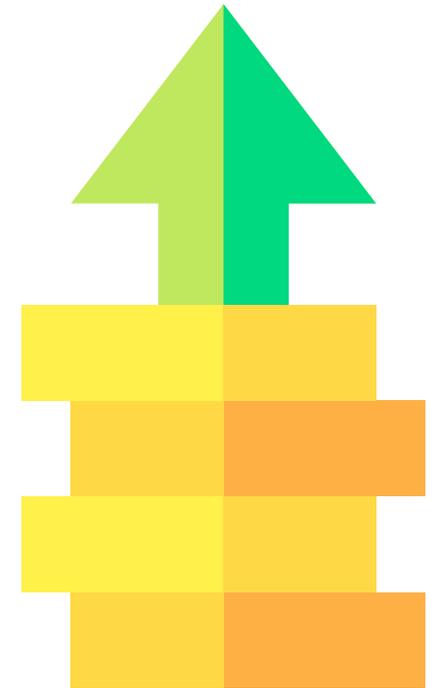
## Антимикробный эффект органических кислот



Гибель бактерий в результате диссоциации органической кислоты внутри клетки и нарушении ее биохимии.

## Применение консервантов для управления качеством кормов

- Снижаются потери кормовой массы до 5–10%, вместо 15–25%
- Подавляется развитие нежелательных микроорганизмов (*Clostridia*, *E.coli*, плесневые грибки)
- Снижаются потери сахаров
- Обеспечивается длительная сохранность корма за счет повышения аэробной стабильности



## Преимущества химических консервантов:



- Универсальны (любые культуры, виды кормов)
- Сохраняют сахара
- Всепогодны
- Высокая эффективность
- Нечувствительны к высокой плотности закладки
- Высокая аэробная стабильность корма после открытия траншеи
- В составе естественные метаболиты (ЛЖК)
- Качество можно проверить (рН)



- Более высокая СТОИМОСТЬ

**НО: Если оценить количественные и качественные потери корма, то использование химического консерванта экономически оправданно и целесообразно!**

## Воздействие кислот и их солей на деятельность микроорганизмов, % (по данным ВНИИТИП)

Название кислоты или ее соли	Антибактериальные свойства	Задержка роста плесени
Уксусная кислота	40	25
Пропионовая кислота	35	<b>100</b>
Масляная кислота	25	15
Муравьиная кислота (85%)	<b>85</b>	50
Формиат кальция	70	35
Пропионат кальция	23	65
Пропионат натрия	26,3	75
Бутират натрия	20	12
Бутират кальция	16,7	10
Цитрат кальция	41	21

## Наиболее эффективны и безопасны консерванты, состоящие из смеси органических кислот и солей.

### Муравьиная кислота

- Антимикробное действие
- Эффективно снижает pH

### Формиат натрия

- Буферный эффект
- Уменьшает летучесть компонентов

### Пропионовая кислота

- Фунгицидное действие
- Улучшает вкус кормов

### Бензоат натрия

- Мощный консервант
- Подавляет развитие плесени

### Другие химические вещества, используемые в силосовании:

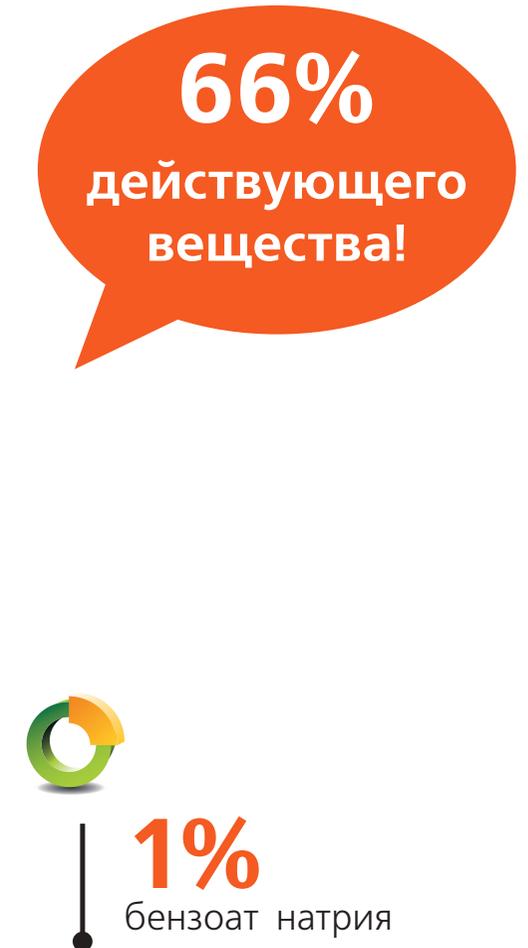
- **Сорбиновая кислота** – дорогая в использовании
- **Гексаметилентетрамин** – в кислой среде распадается до формальдегида

## Состав консерванта Сальмоцил FK



**83%**  
действующего  
вещества!

## Состав консерванта Сальмоцил РК Plus

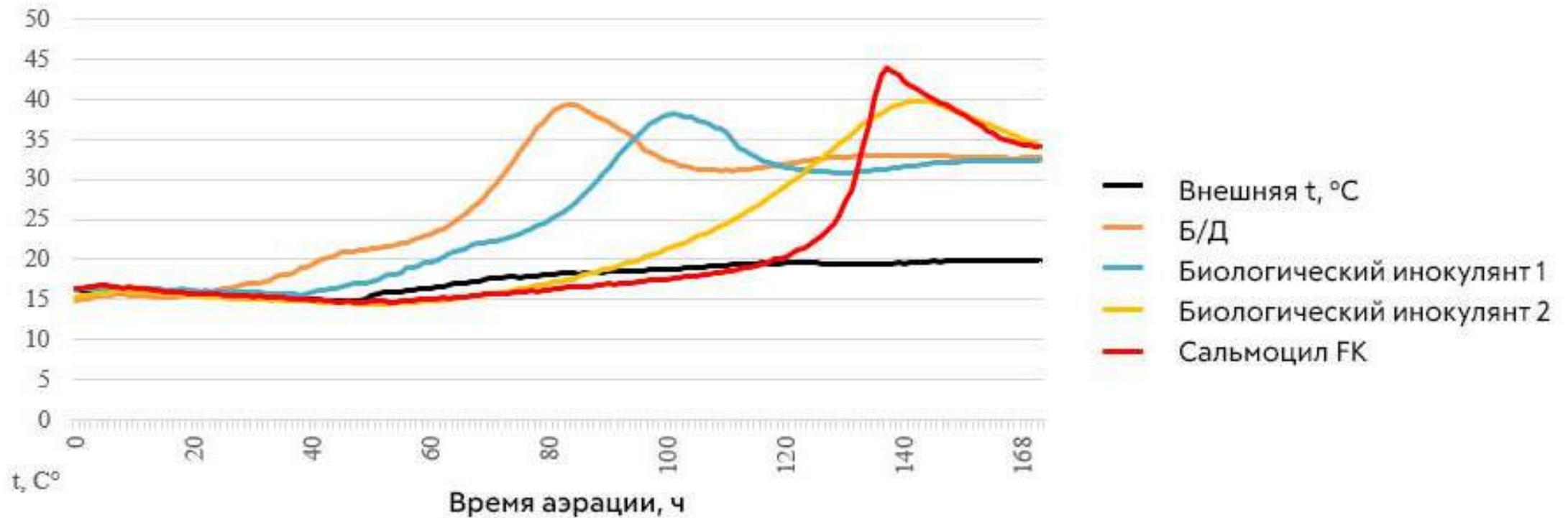


## Биохимические показатели кукурузного силоса после 60 дней консервации

Вариант силосования	Объем выдел. газов, л/кг	рН	Содержание в сухом веществе, %					
			сахар	аммиак	органические кислоты			
					молочная	уксусная	масляная	муравьиная
Без добавок (контроль)	15,31±0,76*	3,87±0,01*	0,27±0,07*	0,136±0,05*	11,96±0,53*	2,40±0,11*	0	0
Биологический инокулянт 1 20 мл/т	14,55±0,45*	3,85±0,00	0,24±0,06*	0,096±0,01*	11,52±0,48*	2,30±0,25*	0	0
Биологический инокулянт 2, 7 мл/т	14,87±0,98*	3,91±0,01*	0,41±0,00	0,098±0,00	10,99±0,61*	2,27±0,31*	0	0
Сальмоцил FK 4 л/т	41,51±0,84*	3,97±0,01*	0,57±0,07*	0,078±0,01*	6,57±0,43*	1,43±0,09*	0	0,70±0,01*

Примечание: \* - разность достоверна при  $P \geq 0,5$

## Аэробная стабильность



**Рис. 1.** Аэробная стабильность силоса из гибрида кукурузы РОСС 195 молочно-восковой спелости зерна, приготовленного с использованием биологических инокулянтов и химического консерванта.

## Потери качества и объемов кормов при заготовке и хранении

### 1. Потери из-за стоков (СВ менее 25%) до 10% объема

На 10000 тонн силоса = 1000 тонн. При себестоимости 2 руб./кг = **2 млн руб.**

**2. Потери СВ в начале ферментации** до 20% при плохой трамбовке (до 240 кг/м. куб), или до 10% при хорошей трамбовке (от 270 кг /м<sup>3</sup>). Эти потери на 10 000 тонн могут составить **1,5 млн руб.**

### 3. Потери около 7% энергии на разогреве кормов.

(0.7 МДж на 1 кг СВ).

В 10 000 тонн силоса содержится 3000 тонн СВ.  
3000 x 0,7 = 2100 Мдж энергии.

Для получения 1 литра молока требуется 3.3 Мдж.

2100 : 3,3 = 636,36 тонн молока недополучаем на 10 000 тонн силоса. 636x40 руб.= 25,44 млн. руб.

### 4. Снижение перевариваемости протеина из-за разогрева кормов

составляет около 10%. (80 x 10=8 гр).

Это 8 г СП на 1 кг СВ. 3000 т СВ x 8 г = 24 тонны протеина.  
24000: 85 = 282,3 тонны молока. На 10 000 тонн силоса. Или более **11,2 млн руб.**

### 5. Снижение поедаемости вследствие неправильной ферментации кормов.

Снижение потребления СВ в среднем 1 кг СВ в день. Что равно недополучению 1,45 литров молока в день. Для фермы с поголовьем 500 дойных коров, это недобор 725 литров в день. Или **10,5 млн руб.** в год. В 10000 тонн силоса содержится 3000 тонн СВ. С 1 кг СВ необходимо получить 1,45 литра молока. Или 4350 тонн в год. при цене молока **40 руб./литр = 174.00 млн руб.** в год. (Потенциальный валовый продукт).

Суммарные потери при условном объеме заготовки 10 000 тонн силосов в год будут равны

**2,0+1,5+25,44+11,2+10,5 = 50,67 млн руб.** Это 29 % потеря денег (недобор молока). Здесь «прячутся» наши траншеи, новая техника, зарплата и премии и т.д.

## Экономическая выгода

Потери при хранении силоса без консерванта (25%)

3000 т x 25% = 750 т x 2 руб/кг

**1 500 000**  
рублей



Увеличение доли концентрированных кормов в рационе

**(3-4 кг на голову)**



При несоблюдении технологии кормозаготовки, потери могут достигать 100 %!

## Качество кормов оказывает существенное влияние на экономику производства

Например



Снижение содержания энергии в сухом веществе корма (30% сухого вещества) на 0,2 МДж эквивалентно потере

**60 МДж**

**энергии с каждой тонны корма.**

Для компенсации потери потребуется приобрести **5–6 кг комбикорма** на сумму

**60–65 рублей.**



Снижение содержания сырого протеина на 1% в корме эквивалентно потере

**3 кг**

**протеина с каждой тонны корма.**

Для компенсации потери потребуется приобрести жмыхов в количестве **8,3 кг** на сумму

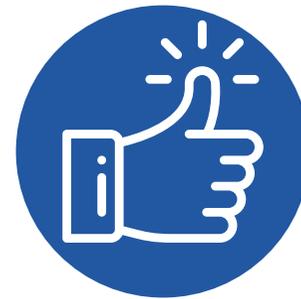
**95–100 рублей.**

В 2022 году с консервантами нашей компании заготовлено:



**Почти  
500 000 тонн**

обработанных кормов  
силоса и сенажи из многолетних  
трав, кукурузные силоса,  
зерносенажи, плющенное зерно



**Более 70  
ДОВОЛЬНЫХ  
КЛИЕНТОВ**

От Калининградской области  
до Алтайского края



+7 (812) 676-12-14  
[info@apeksplus.ru](mailto:info@apeksplus.ru)

## Благодарим за внимание!

Вложение средств в развитие собственной кормовой базы и обеспечение высокого качества кормов является наиболее эффективным вложением средств в молочном животноводстве.

Елизавета Васильева,  
технический консультант по животноводству ГК «Апекс Плюс»,  
+7 (916) 365-00-66

**ДЕНЬ СЕНАЖА Приволжского округа**



[www.imol.club](http://www.imol.club)  
(495) 668-39-28