

# Предотвращаем вторичную ферментацию и аэробную порчу силоса

## Эффективность закваски Биотроф-АС подтверждена на практике

Георгий ЛАПТЕВ, доктор биологических наук  
Елена ЙЫЛДЫРЫМ, доктор биологических наук  
Дарья ТЮРИНА, кандидат экономических наук  
Наталья НОВИКОВА, кандидат биологических наук  
Лариса ИЛЬИНА, доктор биологических наук  
ООО «БИОТРОФ»  
Дмитрий ЧЕРВАТЕНКО, директор  
ООО «Шекснинская Заря»



**Снижение качества силоса и сенажа происходит непрерывно на любом этапе послеуборочной цепочки. Основные причины — микробиологические. Это объясняется тем, что при силосовании процессы ферментации протекают очень динамично и при определенных условиях их направленность может внезапно измениться и привести к ухудшению качества корма. Сохранение питательных веществ и энергии в силосе заключается не только в быстром снижении pH массы в ходе ферментации, но и в предотвращении порчи корма после открытия траншеи.**

### О каких проблемах говорят практики?

Многочисленные осадки в период заготовки кормов представляют серьезную проблему для сельхозпредприятий нашей страны. Согласно рекомендациям ученых ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», содержание сухого вещества (СВ) в заготавливаемых злаково-бобовых смесях должно составлять не менее 32%, в массе из люцерны — не менее 38%. На практике таких показателей удается достичь не всегда.

При значениях ниже рекомендованных возрастает риск потери питательных веществ (например, сахаров, необходимых для развития молочнокислых бактерий) из-за стока. При существенном повышении влажности растительного сырья может запускаться процесс вто-

ричной ферментации вследствие бурного развития нежелательных микроорганизмов, таких как клостридии и гнилостные бактерии. Их активность приводит к значительным потерям СВ, деградации сахаров и ценных белков до опасных биогенных аминов, аммиака и токсинов.

Увеличение количества клостридий и гнилостных бактерий — основная причина снижения питательности консервированных кормов. При их скармливании ухудшается здоровье крупного рогатого скота (нарушается обмен веществ и воспроизводительная функция), снижаются продуктивность животных и качество молока. Коровы потребляют меньше корма, а значит, и СВ.

В ситуации, когда погодные условия препятствуют заготовке кормов в соот-

ветствии с технологией, выбор консерванта имеет решающее значение. В последнее время наиболее перспективной считается закваска Биотроф-АС производства ООО «БИОТРОФ», представляющая собой консорциум живых молочнокислых бактерий, усиливающих действие друг друга. С одной стороны, использование биоконсерванта Биотроф-АС позволяет затормозить развитие маслянокислых, гнилостных и токсинообразующих бактерий за счет усиленного синтеза молочной кислоты и антимикробных пептидов. С другой стороны, при применении этого продукта в разы увеличивается срок аэробной стабильности корма, поскольку закваска оказывает мощное антимикробное действие (эффективна в отношении дрожжей и плесневых грибов).

Специалисты ООО «Шекснинская Заря» Вологодской области провели углубленный мониторинг биохимических показателей качества кормов (в том числе кормов высокой влажности и из трудносилосуемых культур), законсервированных с закваской Биотроф-АС. Для исследования отобрали пробы готовых консервированных кормов — силоса и сенажа. Влажность кормов, за исключе-

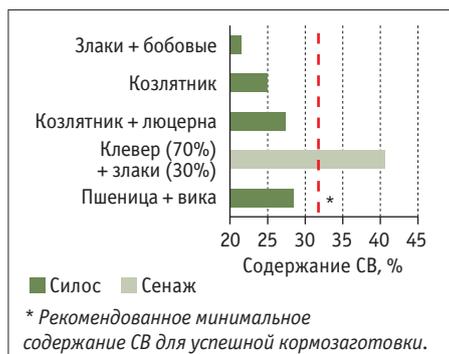


Рис. 1. Влажность консервированных кормов

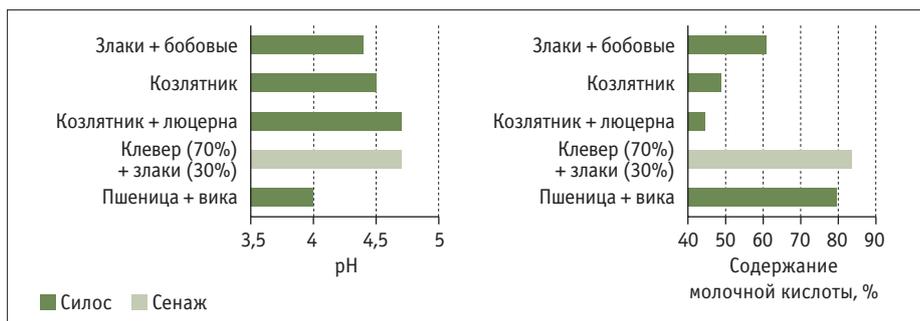


Рис. 2. Эффективность закваски Биотроф-АС при консервировании силоса, в том числе при использовании очень влажного растительного сырья и трудносилосуемых культур

нием сенажа из смеси клевера и злаков, не соответствовала рекомендованной. С высокой долей вероятности это могло привести к повышению pH кормов и вторичной их ферментации (рис. 1).

Главное условие получения стабильного силоса — обеспечение активного молочнокислого брожения. Поэтому уровень pH и содержание молочной кислоты — важнейшие критерии оценки эффективности силосного консерванта. Результаты анализов, проведенных специалистами Ленинградской межобластной ветеринарной лаборатории, подтвердили, что применение биоконсерванта Биотроф-АС способствовало эффективному подкислению корма, заготовленно-

го даже из очень влажного растительного сырья (78,5%).

Уровень pH 4,7 при консервировании сенажа, а также силоса из смеси козлятника и люцерны, — хороший результат, поскольку кислотность сенажа обычно варьирует от 4,7 до 5,9. В силосе из бобовых культур, особенно высокой влажности, недостает углеводов, но в то же время в этом корме много буферных соединений, которые существенно замедляют снижение уровня pH.

Об эффективном течении процесса брожения в заготовленных с закваской Биотроф-АС кормах свидетельствовало высокое содержание в них молочной кислоты (рис. 2).

Отсутствие масляной кислоты в консервированном корме — важнейший индикатор его качества. В хозяйстве весь силос был практически полностью свободен от масляной кислоты (ее продуцируют бактерии рода *Clostridium*, которые «несут ответственность» за основные процессы распада белка).

### Что рекомендуют ученые ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»?

Ученые ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (Беломожнов и др., 2023) провели серию экспериментов по оценке эффективности закваски Биотроф-АС и опубликовали результаты одного из сравнительных исследований по определению биохимических показателей качества силоса, приготовленного из гибрида кукурузы Ross 195.

Силос консервировали с применением закваски Биотроф-АС и химического консерванта на основе муравьиной кислоты (ее доля составляла 35%), формиата натрия (30%) и пропионовой кислоты (5%). Анализ выполняли на 30-е и 60-е сутки хранения силоса (рис. 3). Было установлено, что использование биологического инокулянта Биотроф-АС положительно повлияло на процесс ферментации (интенсивность брожения, образование молочной и уксусной кислот и степень подкисления массы до оптимального значения pH).

Было установлено, что в силосе, заготовленном с химическим консервантом, содержание молочной и уксусной кислот было в два раза ниже, а объем выделяющихся газов почти в три раза выше, чем в силосе, заготовленном с биологической закваской. Это может указывать на то, что в полученном с использованием химического консерванта корме развивалась гнилостная газообразующая микробиота, а доля бактерий, синтезирующих органические кислоты, была невелика.

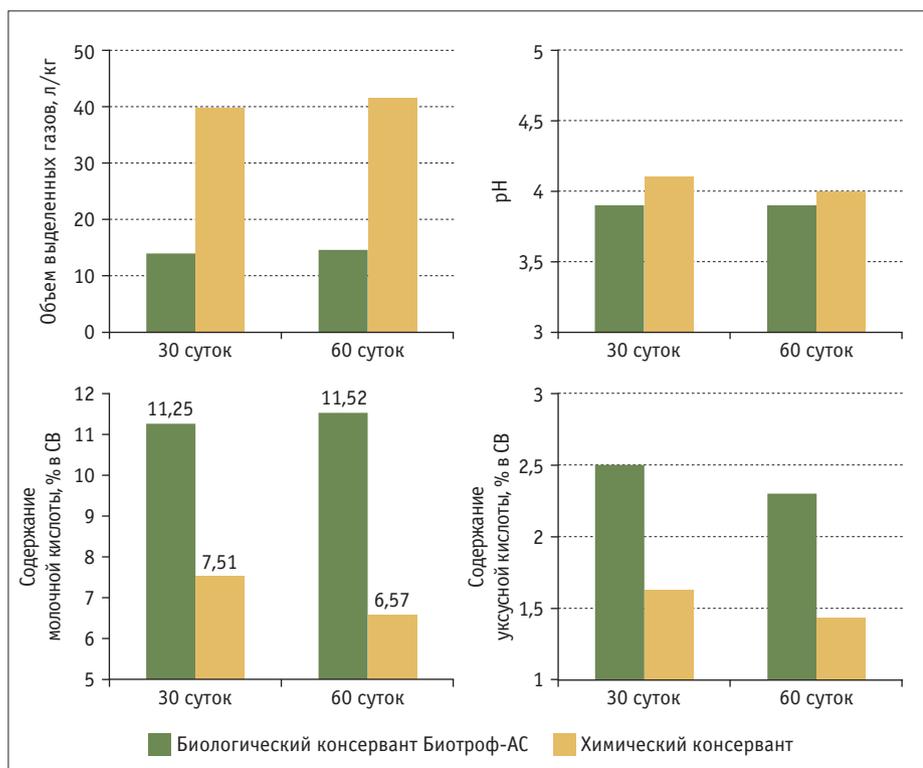


Рис. 3. Биохимические показатели кукурузного силоса, зафиксированные через 30 и 60 суток хранения (Беломожнов и др., 2023)

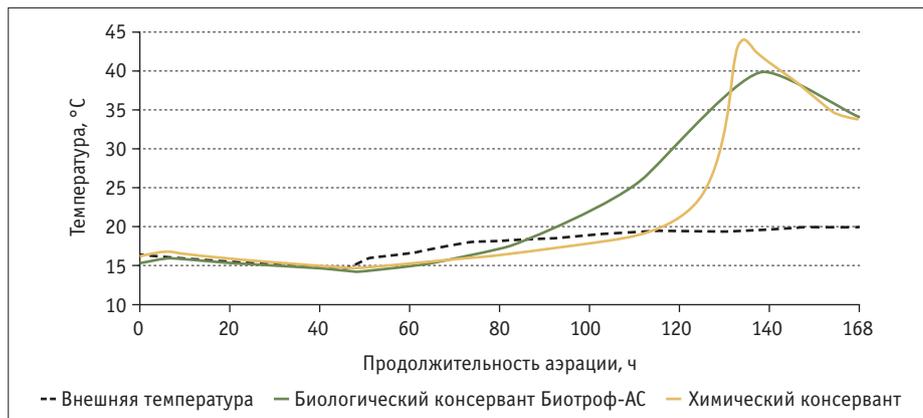


Рис. 4. Аэробная стабильность силоса из кукурузы (Беломожнов и др., 2023)

### Как повысить аэробную стабильность корма?

Аэробная порча — одна из самых серьезных проблем, возникающих при производстве объемистых кормов, особенно в случаях, когда речь идет о заготовке кормов из кукурузы или травосмесей с райграсом, содержащих много сахаров. При открытии траншеи в силос проникает кислород и дрожжи используют оптимальные для них биохимические пути синтеза собственной биомассы. Это приводит к стремительному распаду питательных веществ корма и разогреванию субстрата.

Из-за экспоненциального роста дрожжей при выемке силоса его pH в конечном итоге «сдвигается» в нейтральную сторону, что стимулирует развитие плесневых грибов, продуцирующих микотоксины — ядовитые вторичные метаболиты, представляющие опасность для здоровья животных. Дрожжи и плесневые грибы «действуют сообща», снижая питательную ценность корма.

Поскольку качество консервированного корма снижается при наличии в нем дрожжей, плесневых грибов и их токсинов, повысить аэробную стабильность силоса можно путем успешной борьбы с этими микроорганизмами. Сельхозпроизводители знают о том, что использование консервантов ускоряет процесс снижения pH корма. Но далеко не все консерванты эффективно подавляют дрожжи. В отличие от большинства штаммов лактобактерий, лактобактерии, входящие в состав закваски Биотроф-АС, обладают уникальной генетической системой. Благодаря этому микроорганизмы могут физиологически адаптироваться к высокой концентрации органических кислот, в том числе молочной кислоты, которая образуется в более поздние фазы ферментации корма.

К числу таких механизмов относят анаэробную систему превращения молочной кислоты в ряд других органических кислот (в том числе пропионовую и уксусную) с более высокой, чем у лактата, константой диссоциации. Степень диссоциации в силосе пропионовой и уксусной кислот низкая, следовательно, концентрация этих недиссоциированных кислот — наиболее значимый биохимический фактор, способствующий повышению аэробной стабильности корма.

В цитоплазме дрожжей или других нежелательных микроорганизмов пропионовая и уксусная кислоты диссоциируют до соответствующих солей, поскольку pH цитоплазмы выше значений константы диссоциации пропионовой и уксусной кислот. Постоянная «перекачка» высвобождаемых в цитоплазме протонов приводит к возникновению физиологического стресса. Это негативно влияет на некоторые метаболические пути в клетках дрожжей и вызывает их гибель.

В лабораторных условиях аэробная стабильность консервированных кормов определяется временем, в течение которого их качество не снижается, а сами они не разогреваются при доступе воздуха. При сравнении образцов силоса, приготовленного из гибрида кукурузы Ross 195, коллектив ученых ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (Беломожнов и др., 2023) среди изучаемых кормов выявил «чемпиона». Им оказался силос, заготовленный с закваской Биотроф-АС. По аэробной стабильности он не уступал корму, заготовленному с применением химического консерванта (рис. 4), а через семь дней контакта с воздухом даже превосходил его по биохимическим показателям.

Напомним: агрессивное действие органических кислот, входящих в состав химических консервантов, — стресс-фак-

тор для плесневых грибов. Под действием кислот они значительно активизируют синтез микотоксинов. Это еще раз доказывает, что скармливание кормов, заготовленных с биоконсервантами, не наносит вреда здоровью животных.

### Подведем итоги

Разработка биопрепаратов для силосования должна быть научно обоснованной, поэтому в НПК «БИОТРОФ» селекцию штаммов бактерий для заквасок ведут в нескольких направлениях. Использование биоконсерванта Биотроф-АС позволяет затормозить развитие маслянокислых, гнилостных и токсинообразующих бактерий за счет усиленного синтеза молочной кислоты и антимикробных пептидов.

Общеизвестно, что растительное сырье высокой влажности, даже то, которое имеет оптимальное сахаро-буферное отношение, переводят в группу трудносилосуемого. Получить качественный силос из бобовых культур при их повышенной влажности удастся в очень редких случаях. Тем не менее применение закваски Биотроф-АС способствует эффективной ферментации корма критической влажности, в том числе силоса из бобовых культур. При этом качество кормов не снижается.

Аэробная стабильность кормов, приготовленных с закваской Биотроф-АС, увеличивается в несколько раз, так как биоконсервант оказывает мощное антимикробное действие (подавляет развитие дрожжей, вызывающих порчу корма при выемке из траншеи, и плесневых грибов, продуцирующих микотоксины). Вот почему в России многие сельхозпроизводители отдают предпочтение закваске Биотроф-АС.

Благодарим специалистов ООО «БИОТРОФ» — кандидата ветеринарных наук Андрея Дубровина, Валентину Филиппову, Ксению Калиткину, Екатерину Пономарёву, Алису Дубровину, Ирину Ключникову, Василию Заикина, Виталия Молоткова, Светлану Биконю, а также главного зоотехника ООО «Шекснинская Заря» Марину Николаеву за помощь в проведении исследований и подготовке статьи к публикации. **ЖР**

### ООО «БИОТРОФ»

192288, Санкт-Петербург, а/я 183

Тел.: +7 (812) 448-08-68

Факс: +7 (812) 322-85-50

E-mail: biotrof@biotrof.ru

www.biotrof.ru

# ЖИВОТНОВОДСТВО РОССИИ

АПРЕЛЬ 2024

Выбери свою КИСЛИНКУ!



**БИОТРОФ**  
здоровый микробиом  
- основа продуктивности

☎ (812) 322-85-50 / (812) 322-65-17

🌐 [www.biotrof.ru](http://www.biotrof.ru)