

**Выводы.** Применение данного препарата в результате научных и практических сравнительных исследованиях установило эффективность его использования при заготовке силосов и сенажей, а именно:

- улучшить процессы брожения, ускоряя образование молочной кислоты и снижая содержание уксусной кислоты;
- уменьшить неизбежные потери питательных веществ в 1,5-2 раза;
- приготовить более поедаемую кормовую смесь;
- повысить перевариваемость корма на 3-5 % и сократить потери его питательности на 7-9 %;
- получить высокую аэробную стабильность корма.

#### **Список литературы**

1. Ашанин А.И. Влияние консервирующих средств на сохранность кормов из люцерны и кукурузы / А.И. Ашанин, В.В.

Тамаровская // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки: мат. науч. 83 практ. конф. Дубровицы. 2004. С. 285-289.

2. Бондарев В.А., Клименко В.П. Повышение качества объемистых кормов непереносимое условие развития высокопродуктивного животноводства / В.А. Бондарев, В.П. Клименко // Зоотехния. 2008. № 8. С. 11-14.

3. Капелист И. Как получить качественный силос / И. Капелист, В. Гаврилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2007. № 8. С. 62-63.

4. Попков Н.А. Применение жидких бактериальных консервантов при заготовке силоса / Н.А. Попков, Сост. А.Л. Зиновенко, Сост. А.Н. Романович и др. // Белорусское сельское хозяйство. Рекомендации. 2004. № 6. С. 7-10.

DOI: [10.34617/jjzp-sz58](https://doi.org/10.34617/jjzp-sz58)

УДК 636.085.7

### **СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИДКИХ И СУХИХ БИОКОНСЕРВАНТОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСА КУКУРУЗНОГО**

**Марченко Александра Юрьевна<sup>1</sup>**

**Быченко Наталья Владимировна<sup>1</sup>**

**Забашта Николай Николаевич<sup>1,2</sup>**, д-р с.-х. наук

**Головко Елена Николаевна<sup>1</sup>**, д-р биол. наук

<sup>1</sup>ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В данной статье дана оценка качества биологических консервантов на основе молочнокислых бактерий «Биовет-закваска», «Битасил», «Sila-Prime» и «Pioneer 11B91». Опытным путем доказана эффективность биоконсерванта «Биовет-закваска» по сравнению другими консервантами. Было установлено, что с использованием «Биовет-закваски» соотношение органических кислот, молочной к уксусной, в силосе оптимальное: 5:1, тогда как в остальных вариантах это соотношение на уровне 2,1. Сохранность каротина в силосе с «Биовет-закваской» больше, чем в контроле на 21,7 %. Силос

с консервантом «Биовет-закваска» по микробиологической безопасности оказался вне конкуренции с «Битасилом», «Sila-Prime» и «Pioneer 11B91».

**Ключевые слова:** консерванты; молочнокислые бактерии; Биовет-закваска; эффективность; питательность; силос

## COMPARISON OF EFFICIENCY OF LIQUID AND DRY PRESERVATIVES IN CORN SILAGE

Marchenko Alexandra Yuryevna<sup>1</sup>

Bychenko Natalia Vladimirovna<sup>1</sup>,

Zabashta Nikolay Nikolaevich<sup>1, 2</sup>, Dr. Agr. Sci.

Golovko Elena Nikolaevna<sup>1</sup>, Dr. Biol. Sci.

<sup>1</sup>Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

<sup>2</sup>Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

This paper assesses the quality of biological preservatives based on lactic acid bacteria «Biovet», «Bitasil», «Sila-Prime» and «Pioneer 11B91». The effectiveness of the bio-preservative «Biovet». It was found that the ratio of organic acids, lactic to acetic, in the silage is optimal with the use of «Biovet» – 5:1, while in other options this ratio is at the level of 2,1. The safety of the carotin in the silage with «Biovet» is 21,7 % more than in the control. Silage with the «Biovet» preservative in terms of microbiological safety was out of competition with «Bitasil», «Sila-Prime» and «Pioneer 11B91».

**Key words:** preservatives; lactic bacterium; «Biovet»; effectiveness; nutritive value; silage

При заготовке объемистых кормов, выращенных в условиях Юга России, широко применяются различные виды био-консервантов. Но до сих пор остается необходимость в исследовании экономической и качественной эффективности применения различных заквасок.

Главное достоинство силоса в том, что он дает возможность получить максимум питательных веществ в расчете на единицу используемых площадей. При приготовлении силоса первостепенное значение имеют эффективность и качество процесса ферментации. И здесь неопределимую пользу оказывают биопрепараты, действующие в качестве катализаторов, оптимизирующих процессы брожения при сенажировании и силосовании [1, 3]. Известно, что основу биологического метода консервирования зеленых кормов составляет процесс молочнокислого брожения. Продуцируемая молочнокислыми бактериями при сбраживании сахара молочная кислота, подкисляя массу, подавляет развитие нежелательных бактерий (гнилостных и маслянокислых). При подкислении массы до рН 4,2-4,3 жизнедеятельность

этих бактерий полностью прекращается. Поэтому содержание в растениях сахара в количестве, необходимом для образования молочной кислоты (чтобы ее хватило для подкисления массы до рН 4,2), является одним из основных условий, обеспечивающих получение доброкачественного силоса [4].

Производство силосованных кормов сопровождается потерями питательных веществ. Даже при строгом соблюдении технологии силосования в результате микробиологических и биохимических превращений потери энергетической кормовой ценности составляют в среднем 12-17 %, а сырого протеина – 20-22 % [Цит. по 2].

**Методика исследований.** Для сравнения эффективности заквасок при заготовке объемистых кормов нами были использованы жидкие биоконсерванты: «Биовет-закваска» (Краснодарский центр по зоотехнии и ветеринарии) и «Битасил» (ООО «Биотехагро») представляют собой размноженную чистую культуру молочнокислых бактерий и кокков. Сухие биоконсерванты: «Sila-Prime» («Брест» СП

«ФА-уН» 000) – поликультура из восьми штаммов взаимодополняющих бактерий: *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus*, *Pediococcus acidilactici*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus lactis*, *Dried Aspergillus oryzae* и *Bacillus subtilis*. «Pioneer 11B91» (Швейцария) содержит уникальную смесь запатентованных и/или специально выведенных штаммов *Lactobacillus buchneri* и *Lactobacillus plantarum*.

В лабораторных условиях *in vitro* в качестве растительного сырья для силоса испытывали измельчённую (3-5 см) массу кукурузы, скошенной с одного поля, в течение 2-3 часов обработанной биоконсервантами: «Биовет-закваска», «Битасил», «Sila-Prime» и «Pioneer 11B91» в полиэти-

леновые мешки в бетонных кольцах вместимостью 0,5 тонны.

Зелёную массу кормовых культур на силос закладывали в ёмкости по следующей схеме: № 1 – контроль без консерванта; опытная группа: № 2, № 3, № 4, № 5 – с консервантами, соответственно, «Биовет-закваска», «Битасил», «Sila-Prime» и «Pioneer 11B91». Отбор проб из емкостей производили через 33 дня.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Физико-химические и микробиологические анализы силоса из кукурузы, полученные через 1 месяц после закладки, показали, что «Биовет-закваска», по сравнению с «Битасилом», «Sila-Prime» и «Pioneer 11B91», дала лучшие результаты (табл. 1).

Таблица 1 – Качественные показатели кукурузного силоса

Показатели качества	До закладки	Контрольный, без консервантов	Опытный, с консервантами			
			«Биовет-закваска»	«Sila-Prime»	«Pioneer 11B91»	«Битасил»
Органолептика, в т.ч.		цвет: зеленый запах: кваш. овощей	цвет: зеленый запах: кваш. овощей	цвет: зеленый запах: кваш. овощей	цвет: зеленый запах: кваш. овощей	цвет: зеленый запах: уксусный
рН		5,26	4,21	4,40	4,29	4,36
Органические кислоты:						
молочная		2,05	2,47	2,44	2,32	1,98
уксусная		0,89	0,49	1,16	1,05	1,16
масляная		0,22	0,05	0,11	0,00	0,20
Соотношение к-т: молочной к уксусной		2,3:1	5:1**	2,1:1	2,2:1	1,7:1
Содержание питательных в-в, в 1кг натурального корма:						
сухое в-во, %	47,68	46,46	47,00*	45,88	46,15	46,32
ЭКЕ, КРС, ед.	0,48	0,46	0,47	0,46	0,47	0,46
сыр. протеин, %	4,19	3,65	3,90*	3,67	3,72	3,71
сыр. жир, %	1,65	1,39	1,50	1,40	1,44	1,42
сыр. клетчатка, %	9,8	9,6	9,8	9,4	9,4	9,6
сыр. зола, %	2,48	2,50	2,62	2,51	2,52	2,55
каротин, мг/кг	18,0	9,3	13,2	9,4	12,7	10,0
БЭВ, %	30,27	29,15	29,72	28,88	28,44	29,07

Примечание: Разница по питательности силосов с данными заквасками достоверна: \* –  $P < 0,05$ ;

\*\* –  $P < 0,001$

По микробиологическим исследованиям контрольного и опытных образ-

цов силоса из кукурузы получены следующие результаты (таб. 2).

Таблица 2 – Микробиологические показатели в силосе кукурузном

Показатели	До заклад-ки	Контроль, без кон-сервантов	Опытный, с консервантами			
			«Биовет-закваска»	«Sila-Prime»	«Pioneer 11B91»	«Битасил»
Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, КОЕ/г	$5 \cdot 10^7$	$5 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6$
Плесени, КОЕ/г	10	30	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено

Общая бактериальная обсеменённость патогенными и условно-патогенными микроорганизмами исходной зеленой массы кукурузы составила более  $5 \cdot 10^7$  КОЕ/г, а силоса, при вскрытии бетонированных колец, соответственно, в контроле –  $5 \cdot 10^8$  КОЕ/г, с «Биовет-закваской» – на 3 порядка меньше:  $1 \cdot 10^5$  КОЕ/г, с «Битасилом» – на два порядка меньше:  $3 \cdot 10^6$  КОЕ/г и с «Sila-Prime» и «Pioneer 11B91» – на два порядка меньше:  $4 \cdot 10^6$  КОЕ/г.

Из этих данных следует, что силос с биоконсервантом «Биовет-закваска» по микробиологической безопасности оказался вне конкуренции с «Битасилом», «Sila-Prime» и «Pioneer 11B91». Что касается обсеменённости плесенями хранения, то они в незначительных количествах обнаружены в исходной массе (10 КОЕ/г) и контроле (30 КОЕ/г), а в силосе с заквасками плесени не обнаружены.

**Выводы.** На основе полученных данных дана оценка качества биологических консервантов на основе молочнокислых бактерий «Биовет-закваска», «Битасил», «Sila-Prime» и «Pioneer 11B91». Применение биоконсерванта «Биовет-Закваска» при заготовке сочных кормов ведет к улучшению сохранности питательных веществ в силосе, а именно: сухого вещества на 33-47 %.

Использование биоконсерванта «Биовет-Закваска» препятствует процессу распада протеина в силосе на 4,9-6,0 %, способствует увеличению содержания каротина на 12,5-21,7 %, образованию органических кислот с преобладанием молоч-

ной кислоты по сравнению с уксусной в 3-5 раз, что обеспечивает подкисление корма до оптимального - pH 4,0-4,2 ед. В результате, получается силос более высокого качества.

Рекомендуем к применению жидкий биологический консервант «Биовет-закваска» при заготовке силоса из кукурузы, который обладает высокой насыщенностью молочнокислых бактерий и является гарантом лучшей сохранности питательных веществ объемистых кормов.

### Список литературы

1. Ашанин А.И. Влияние консервирующих средств на сохранность кормов из люцерны и кукурузы / А.И. Ашанин, В.В. Тамаровская // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки: мат. науч. 83 практ. конф. Дубровицы. 2004. С. 285-289.
2. Бетляев Р.О. Результаты использования бактериальной закваски Feedtech® при заготовке силоса / Р.О. Бетляев, Ф.Х. Бетляева // Актуальные проблемы технологии приготовления кормов и кормления сельскохозяйственных животных. Дубровицы. 2006. С. 19-21.
3. Бондарев В.А. Современные способы и технологии обезвоживания трав в полевых условиях на сено и сенаж / В.А. Бондарев, В.М. Соколов // Сборник научных трудов. ВИМ. 2001. Т. 4. С. 103-108.
4. Тищенко П.И. Биотехнологические основы использования микробных и ферментных препаратов в кормопроизводстве и кормлении животных: Автореф. дис. докт. биол. наук. Боровск. 2004. С. 44.