

DOI: 10.48612/sbornik-2022-2-2  
УДК 633.15:636.085.52

## ИССЛЕДОВАНИЯ КОНСЕРВАНТОВ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА

**Ижевская Наталия Георгиевна**

**Забашта Николай Николаевич**, д-р с.-х. наук

**Головко Елена Николаевна**, д-р биол. наук

**Синельщикова Ирина Алексеевна**, канд. с.-х. наук

**Марченко Александра Юрьевна**, аспирант

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,  
г. Краснодар, Российская Федерация*

Проведены сравнительные исследования применения консервантов «Биовет-закваска» и концентрата низкомолекулярных кислот «CLMWA» при заготовке кукурузного силоса. Опыт по проверке поедаемости силоса проведен на 12 лактирующих коровах черно-пестрой породы в ОАО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края. Установлено, что при внесении биоконсерванта «Биовет-закваска» в силосуемую массу из кукурузы через три недели оптимизируется активная кислотность на уровне 4,0-4,2 рН, соотношение молочной кислоты к уксусной находится в пределах 1: 4,7 – 1: 5,0. Питательность силоса кукурузного с двумя вариантами заквасок достоверно была выше по сравнению с контролем по сухому веществу ( $p<0,001$ ), сырому протеину, клетчатке, жиру, зольным элементам ( $p<0,05$ ). Содержание сухого вещества в силосах с консервантами «Биовет-закваска» и «CLMWA», составило соответственно 32,7 и 32,5 %, что выше, чем в контроле ( $p<0,001$ ). Соотношение органических кислот молочной и уксусной в силосах было оптимальным - 5:1 с «Биовет-закваской» и 4,7 - с «CLMWA», тогда как в контроле без консервантов соотношение было достоверно ниже – 2:1 ( $p<0,001$ ). Биоконсервант «Биовет-Закваска» и концентрат низкомолекулярных кислот «CLMWA» препятствуют потере сухого вещества, процессу распада протеина и клетчатки в силосе.

**Ключевые слова:** силос; зеленая масса; молочнокислая закваска; бактерии; кислоты; брожение

## STUDIES OF CORN SILAGE PRESERVATIVES

**Izhevskaya Natalia Georgievna**

**Zabashta Nikolay Nikolaevich**, Dr. Agr. Sci.

**Golovko Elena Nikolaevna**, Dr. Biol. Sci.

**Sinelshchikova Irina Alekseevna**, PhD Agr. Sci.

**Marchenko Alexandra Yurievna**, PhD student

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,  
Krasnodar, Russian Federation*

Comparative studies of the use of preservatives of Biovet-zakvaska and concentrate of low molecular weight acids CLMWA in preparation of corn silage were carried out. The experiment on checking the palatability of silage was carried out on 12 lactating black-and-white cows at JSC Bratkovsky of the Korenovsky district of the Krasnodar Territory. It was found that when the biopreservative Biovet-zakvaska is introduced into the corn silage mass, the

active acidity is optimized three weeks later at the level of 4.0-4.2 pH, the ratio of lactic acid to acetic acid is within 1:4.7 – 1:5.0. The nutritional value of corn silage with two starter cultures was significantly higher compared to the control for dry matter ( $p < 0.001$ ), crude protein, fiber, fat, ash elements ( $p < 0.05$ ). The dry matter content in silos with preservatives Biovet-zakvaska and CLMWA was 32.7 and 32.5 %, respectively, which is higher than in the control ( $p < 0.001$ ). The ratio of organic lactic and acetic acids in silos was optimal 5:1 with Biovet-zakvaska and 4.7 with CLMWA, whereas in the control without preservatives the ratio was significantly lower – 2:1 ( $p < 0.001$ ). Biopreservative Biovet-zakvaska and low molecular weight acid concentrate CLMWA prevent the loss of dry matter, the process of protein and fiber degradation in the silo.

**Key words:** silage; herbage; lactic acid starter culture; bacteria; acids; fermentation.

Повышение качества объемистых кормов и сохранности биологически активных веществ, энергетической и протеиновой питательности растительной массы кормовых культур остается одной из актуальных задач кормопроизводства [1, 2]. Оптимальным способом заготовки свежих кормов при приемлемой убыли питательных веществ является их силосование [3]. При заготовке силоса важно учитывать состав эндемичной для региона микробиоты, присутствующей в силосовой массе, содержание в ней углеводов, условия уборки зеленой массы, погодные условия [4].

Добавки в виде микробных инокулятов, ферментов, пропионовой кислоты обеспечивают рост необходимой микрофлоры для правильной ферментации, производя эссенциальные органические кислоты в количествах, достаточно высоких для обеспечения хорошего силоса [5]. Однако, практика часто подтверждает мнение авторов, что качество силоса в последнее время низкого качества [4-6].

Методика исследований. В ОАО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края сырьевой зоны Филиала завода детских мясных консервов «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» Краснодарского края проведены сравнительные исследования применения консервантов при заготовке кукурузного силоса.

Исследования по заготовке силоса кукурузного проведены в полевых условиях и включили опыты по биоконсервации силоса из кукурузы с «Биовет-

закваской» и «CLMWA» (concentrate of low molecular weight acids).

«Биовет - закваска» предназначена для консервирования силоса (кукуруза и другие травы). Для улучшения молочно-кислого брожения силоса, ускорения образования молочной кислоты в процессе брожения. В растительную массу вносили живые молочнокислые бактерии в виде биоконсерванта («Биовет-закваска») на основе штаммов осмоотолерантных молочнокислых и пропионовокислых бактерий. В качестве энергетической подкормки для них использовали кормовую патоку в дозе 10 кг на 1 тонну. Это позволяет в короткое время снизить уровень pH силоса до 4,1 для исключения образования масляной кислоты. «Биовет-закваска» готовилась на основе сухого молока и сухой молочной сыворотки. Состоит она из двух комплексов молочнокислых и пропионовокислых бактерий бактерицидного и фунгицидного действия. В 1 комплексе соотношение молочнокислых и пропионовокислых бактерий = 3:1; во 2 комплексе соотношение молочнокислых и пропионовокислых бактерий = 1:5. Титр молочнокислых и пропионовокислых бактерий составлял  $10^{12}$  -  $10^{14}$  КОЕ/мл (КОЕ - колонии образующих единиц бактерий в 1 мл).

Лабораторные исследования выполнялись на базе аналитической лаборатории отдела токсикологии и качества кормов ФГБНУ КНЦЗВ по государственным стандартам и методикам, утвержденным Федеральным агентством по техническо-

му регулированию и метрологии.

Статистическую обработку результатов исследований проводили по методике Б. А. Доспехова [7]. Для оценки качества силоса определяли питательность, в том числе сохранность сухого вещества и протеина, кислотность, количество и соотношение органических кислот (молочной, уксусной и масляной, аммиака и спиртов). Микробиологические исследования проводили из проб верхнего и нижнего слоев силоса.

По данным ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса при расчете поправки на влажность силоса «...следует брать 20 % молочной кислоты от общего ее количества, 90 % уксусной и масляной кислот и полностью - аммиак» [3]. Если, например, влажность силоса, определенная высушиванием навесок при 100–105 °С, составляла 72,5 %, и в силосе, например, содержалось 3,50 % молочной кислоты, 0,85 % уксусной, 0,15 % масляной и 0,08 % аммиака,

то поправка равнялась 1,68 %, то есть: 187

$[0,7 \% (3,50 \times 0,2) + 0,9 \% [(0,85 + 0,15) \times 0,9] + 0,08 \%]$ . Следовательно, влажность силоса, скорректированная по летучим продуктам, была равна 70,82 % (72,5–1,68).

Закладку силоса проводили из измельченной до 5,0-8,0 см вегетативной массы кукурузы, скошенной с поля. Сохранность питательных веществ кукурузы, скашиваемой на силос, зависит от спелости початка [8]. Имеют значение оптимальные фазы вегетации для кукурузы на силос: конец молочно-восковой спелости и восковая спелость зерна в початке [9]. Поэтому мы контролировали фазу вегетации кукурузы на силос до оптимальной массы початка, то есть, до 50 % от массы всего растения в конце фазы молочно-восковой спелости при влажности зеленой массы 63-66 % (рисунок 1).



Рисунок 1 - Фаза вегетации кукурузы на силос - 50 % от массы всего растения с початками молочно-восковой спелости

Поедаемость кормов, определяющая их качество, определяли в течение двух смежных суток в ОАО МОК «Братковский» Кореновского района Краснодарского края в опыте на лактирующих коровах черно-пестрой породы (n=12).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Получены результаты сравнительных исследований консервантов

«Биовет-закваска» и «CLMWA» при закладке силоса кукурузного. Консерванты «Биовет-закваска» и «CLMWA», по сравнению с контролем (силос без консервантов), дали лучшие результаты.

Органолептические показатели всех опытных вариантов силоса из кукурузы восковой спелости початка характеризовались по цвету: силос зелёный, структу-

ре: средне измельчённый, однородный; с запахом квашеных овощей.

Питательность силоса кукурузного с двумя вариантами заквасок достоверно

была выше по сравнению с контролем по сухому веществу ( $p < 0,001$ ), сырому протеину, клетчатке, жиру, зольным элементам ( $p < 0,05$ ), (таблица 1).

Таблица 1 – Питательность кукурузного силоса с консервантами через 2 месяца после закладки

Показатели	Контроль без консерванта		«Биовет-закваска»		«CLMWA»	
	на натуральный	на СВ	на натуральный	на СВ	на натуральный	на СВ
Сухое вещество, СВ, %	26,4	100,0	32,7**	100,0	32,5**	100,0
Сырой протеин, СП, %	3,3	9,7	3,9*	12,1*	3,9*	12,0*
Сырая клетчатка, %	8,1	23,5	10,5*	32,1**	10,4*	32,0**
Сырой жир, %	1,0	3,8	1,5*	4,6*	1,4*	4,5*
Сырая зола, %	1,1	4,2	1,6*	5,0*	1,6*	5,0*
ОЭ в 100 г, МДж	0,3	1,0	0,4	1,2*	0,4	1,2*

Примечание: Разница по питательности силосов достоверна: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,001$

Содержание сухого вещества в силосах с консервантами «Биовет-закваска» и «CLMWA», соответственно, составило 32,7 и 32,5%, что выше, чем в контроле ( $p < 0,001$ ).

Активная кислотность (рН) по сравнению с контролем в силосах с «Биовет-закваской» и «CLMWA» была достоверно ниже и являлась оптимальной для силоса, соответственно, 4,2 и 4,1 рН (таблица 2).

Таблица 2 – Качество силоса из вегетативной массы кукурузы

Показатели	Контроль без консервантов		Консервант (силос через 2 месяца)	
	до закладки	через 2 месяца	«Биовет-закваска»	«CLMWA» (concentrate of low molecular weight acids)
рН	6,1	5,0	4,2*	4,1*
Органические кислоты, %:				
Молочная		1,50	6,40	5,20
Уксусная		0,70	0,68	1,10
Молочная: уксусная		2,0 : 1,0	5,0 : 1,0**	4,7 : 1,0**
Пропионовая		< 0,1	< 0,2	< 0,5
Масляная		0,2	0,0	0,0
Сохранность питательных веществ через 21 день после закладки, %:				
СВ / ЭКЕ	100/100	95,7 / 89,5	97,5* / 94,7*	97,4 / 92,1
Сырого протеина	100	95,4	98,6*	97,1
Сырого жира	100	84,1	93,1**	88,5
Сырой клетчатки	100	84,0	91,0*	89,0

Примечание: Примечание: разница по питательности силоса с двумя консервантами достоверна: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$

Соотношение органических кислот молочной и уксусной в силосах было оптимальным - 5:1 с «Биовет-закваской» и 4,7 - с «CLMWA», тогда как в контроле без консервантов соотношение было достоверно ниже – 2:1 ( $p < 0,001$ ).

В опытных образцах силоса отсутствовала масляная кислота. В силосе с консервантами сохранность сухого вещества по отношению к исходной зелёной массе кукурузы составила, соответственно, 91,0 и 89,0 %.

Силос с консервантами «Биовет-

закваска» и «CLMWA» по микробиологической безопасности оказались вне конкуренции с контролем. Общая бактериальная обсеменённость патогенными и условно патогенными микроорганизмами исходной контрольной массы кукурузы до закладки составила  $1,0 \cdot 10^4$  КОЕ/г, в контрольном силосе без консервантов составила  $1 \cdot 10^6$  КОЕ/г; с «Биовет-закваской» –  $2,0 \cdot 10^2$  КОЕ/г, с «CLMWA» -  $1,0 \cdot 10^2$  КОЕ/г. Поедаемость силоса животными представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Поедаемость силоса, приготовленного с консервантами на лактирующих коровах черно-пестрой породы,  $n=12$

Силос кукурузный	В суточном рационе, кг	Остаток, кг	Поедаемость, %
Без консервантов, контрольный	32,0	9,6	70,0
Консервант «Биовет-закваска»	32,0	3,2	90,0
Консервант «CLMWA»	32,0	4,0	87,5

Поедаемость силоса из контрольного образца и двух образцов с консервантами, составила: в контрольном варианте 70,0%; с «Биовет-закваской» - 90,0%; с «CLMWA» - 87,5%. «Биовет-закваска» и «CLMWA» существенно улучшили поедаемость силоса, соответственно, на 20 и 17,5 % по сравнению с контролем.

**Выводы.** Качество силоса из кукурузы, приготовленного с использованием биологического консерванта «Биовет-закваска» и концентрата низкомолекулярных кислот «CLMWA» значительно улучшается по сравнению с контрольным без консервантов. «Биовет-Закваска» и концентрат органических кислот «CLMWA» препятствуют потере сухого вещества, процессу распада протеина и клетчатки в силосе.

### Список литературы

1. Бондарев, В.А. Приготовление силоса и сенажа с применением отечественных биологических препаратов / В.А. Бондарев, В.М. Косолапов В.П. Клименко, А.Н. Кричевский // ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – Москва, – 2016. – 212 с.

2. Сычева, О.В. Племенное коневодство Ставропольского края и его структура / О.В. Сычева, С.А. Мамышев, А.А. Муртазалиев, Л.В. Кононова // Коневодство и конный спорт. – 2015. – № 4. – С. 8-10.

3. Никитин, А.Н. Питательная ценность зеленой массы кукурузы и силоса кукурузного, заготовленного в фазах молочно-восковой и восковой спелости зерна на примере почвенно-климатических условий Смоленской области / А.Н. Никитин, А.А. Пузик, Л.А. Демьянова, А.Д. Прудников // Сельскохозяйственные науки. – 2018. – 11(77), – Ч.1. – С. 33-37 DOI.org/10/23670/IRJ.2018.77.11.042.

4. Турун, И.П. К вопросу улучшения стародавних деградированных сенокосов и пастбищ при организации кормовой базы для мясного скота в зоне сухих степей / И.П. Турун, В.Г. Гребенников, О.В. Хонина, И.А. Шипилов // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 2 (98). – С. 187-194.

5. Селионова, М.И. Иммуногенетические маркеры хозяйственно-полезных признаков черно-пестрого скота / М.И. Селионова, Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, и др. // Мо-

лочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 2 (26). – С. 53-59.

6. Забашта, Н.Н. Биохимический состав и энергетическая ценность сенажей из злаково-бобовых смесей / Н.Н. Забашта, А.Ф. Глазов, Е.Н. Головки, А.Б. Власов // Сб. научных статей по материалам междуна-

родной научно-практической интернет-конференции «Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве» – Ставрополь, 2015. – 4-5 февраля. – С. 91-97.

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

DOI: 10.48612/sbornik-2022-2-3

УДК 636.22/.28.087.7

### «БОНАКА-АПК» ПРИ ОТКОРМЕ ТЕЛОК НА МЯСО

Левина Елена Юрьевна<sup>1</sup>, соискатель

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

Головки Елена Николаевна<sup>2</sup>, д-р биол. наук

Синельщикова Ирина Алексеевна<sup>2</sup>, канд. с.-х. наук

Аракчеева Елена Николаевна<sup>2</sup>, аспирант

<sup>1</sup>Общество с ограниченной ответственностью «Бонака»,

г. Краснодар, Российская Федерация

<sup>2</sup>ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В статье представлены результаты исследования эффективности комплексной кормовой добавки «Бонака-АПК» на основе биомассы живых термостабильных штаммов пробиотических бактерий на адсорбирующем носителе: *Bacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Propionibacterium*, продуктов их жизнедеятельности (фульвовые кислоты) и адсорбента-цеолита в сухой лиофилизированной форме при выращивании телок голштинской породы 6–12 месяцев сухой комплексной кормовой добавки «Бонака—АПК» в составе комбикорма рациона, ориентированной на оптимизацию здоровья, конверсии кормов и ростовых показателей животных. Применение добавки в рацион телок опытной группы позволило повысить суточный прирост живой массы по сравнению с контролем — на 9,7 %. Сохранность поголовья за весь период выращивания молодняка в опытной группе составила 100 %, тогда как в контроле с 6 по 7 месяц выращивания выбыло 4 головы и сохранность составила 98 %. По сравнению с контролем в опытной группе животных, на рационе с добавкой «Бонака-АПК» в дозе 10 мл/гол. в сутки, потребление корма на 1 кг прироста живой массы снизилось на 24,0%, что удешевило суточный рацион.

**Ключевые слова:** телки; комплексная кормовая добавка «Бонака-АПК»; рацион; среднесуточный прирост.

### «BONAKA-APK» WHEN FATTENING HEIFERS FOR MEAT

Levina Elena Yurievna<sup>1</sup>, applicant

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