

ВЛИЯНИЕ БИОКОНСЕРВАНТА «БИОАМИД-3» НА КАЧЕСТВО СИЛОСА ИЗ СОРГО

ЕРОХИНА Анна Викторовна, *Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы*

КАМЕНЕВА Ольга Борисовна, *Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы*

КАЛИНИН Юрий Александрович, *Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы*

БАБУШКИН Денис Дмитриевич, *Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы*

САФРОНОВ Александр Александрович, *Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы*

ЛАРИНА Татьяна Витальевна, *Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы*

КИБКАЛО Илья Анатольевич, *Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы*

ЧЕРНЫХ Тамара Николаевна, *Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы*

Рассмотрены результаты исследований влияния биоконсерванта «Биоамид-3» на качество и сроки хранения силоса из сорго зернового и сахарного. Подтверждена продолжительность процессов брожения изменением активной кислотности и ростом суммы органических кислот. Выявлена значимость биоконсерванта в сохранении питательной ценности.

Введение. Сорговые культуры близки по биологическим признакам и биохимическому составу к кукурузе. Кроме того, стоимость их семян ниже. Это делает сорговые культуры весьма перспективными для внедрения в производство кормов для животноводства. Высокая урожайность биомассы сорговых культур, в среднем 20–25 т/га (доходит до 40 т/га у сорго сахарного), позволяет рекомендовать их как на зеленый корм, так и для производства консервированных сочных кормов (силос и сенаж).

Технологические приемы применения различных консервирующих средств при заготовке растительного сырья достаточно хорошо изучены, однако на практике это не дает желаемого результата. Качество консервированных кормов в большинстве регионов России остается низким. Поэтому для получения высококачественного корма, близкого по переваримости питательных веществ к исходному материалу, необходимо дальнейшее совершенствование технологий консервирования растительного сырья.

Одним из наиболее перспективных способов улучшения качества консервирования растительного сырья является применение биопрепаратов, состоящих в первую очередь из гомоферментативных молочнокислых бактерий естественных микроорганизмов молочнокислого брожения, которое является основой благоприятного исхода процесса консервирования растительных кормов [5].

В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы эффективности биопрепаратов из различных штаммов молочнокислых бактерий, определения их влияния на процесс консервирования различного ра-

стительного сырья в зависимости от сроков их заготовки и способа оптимизации влажности, а также их влияния на сохранность энергетической и протеиновой питательности исходной растительной массы [3–6].

Использование качественной биомассы растений, соблюдение технологических норм, внесение биоконсервантов способствуют получению высокопитательного корма. Качество исходной биомассы наиболее сильно отражается на питательных характеристиках готового силоса. Соблюдение максимально коротких сроков закладки сырья, достаточный уровень его утрамбовки и герметичность укрытия гарантируют сохранность питательных свойств на длительный период [5].

По утверждениям производителя кормовых добавок АО «Биоамид», применение биоконсерванта «Биоамид-3» при силосовании позволяет получить не менее 95 % первоклассного корма и продлить сроки хранения. Кроме того, предотвращает процессы маслянокислого брожения, гниения, развитие плесневых грибов и переокисления консервируемого корма; повышает питательность корма за счет увеличения содержания сырого протеина, растворимых углеводов и витаминов; сохраняет естественный цвет и структуру корма; обеспечивает отличное потребление животными и нормализацию процессов пищеварения.

Цель данной работы – определить влияние биоконсерванта «Биоамид-3» при заготовке силоса из сорго зернового и сахарного на качество приготовленного корма и сроки его хранения.

Методика исследований. Для изучения консервирующего действия в опытах при приготовлении силоса использовали биоконсервант «Биоамид-3», доза внесе-





ния – 1,5 г/т. Контролем был силос, заложенный методом самоконсервирования, без внесения биоконсервантов.

Биоконсервант «Биоамид-3» имеет порошкообразную форму, представляет собой иммобилизованную на сухой молочной сыворотке микробную массу молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Для приготовления рабочего раствора биоконсервант разбавляли дистиллированной водой ($t = 15-20\text{ }^{\circ}\text{C}$). В эксперименте использовали свежескошенную измельченную зеленую массу зернового сорго сорта Сармат и сахарного сорго сорта Волонтер (см. рисунок).

В лабораторных условиях силос закладывали в стеклянные банки (1,5 л), герметизировали парафином, хранили при $t = 10-16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Оценку качества силоса проводили в 30, 60 и 90 дней консервирования согласно ГОСТ55986-2014 «Силос из кормовых растений» [1]. Определяли содержание и соотношение в нем органических кислот, рН, белка, клетчатки, питательность корма расчетом обменной энергии [2]. Полученные данные подвергли двухфакторному дисперсионному анализу, где фактор А – влияние биоконсервантов, фактор В – сроки консервирования.

Результаты исследований. Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что при консервации силоса из сорго зернового значимое влияние оказывалось при взаимодействии факторов А и В. Уровень органических кислот (сумма кислот) в силосе и активная кислотность в большей степени варьировали при одновременном влиянии двух факторов. При увеличении сроков консервирования и внесении биоконсерванта «Биоамид-3» отмечали нарастание уровня органических кислот и снижение показателя рН (табл. 1).



На питательные и энергетические характеристики силоса из сорго зернового «Биоамид-3» выраженного действия не оказывал. Соответственно качество силоса из сорго зернового оставалось равноценным на протяжении всего исследования независимо от наличия или отсутствия биоконсерванта.

При закладке силоса из сорго сахарного было выявлено выраженное влияние сроков консервирования и биоконсерванта на качество силоса. Так, показатель рН при внесении «Биоамид-3» был на 2,7 % ниже (4,26), чем в силосе, заложенном методом самоконсервирования (4,38). Содержание органических кислот в силосе с внесением «Биоамид-3» было выше на 5,05 % (1,77 %), чем без него (1,54 %).

С продлением срока консервирования до 60 дней отмечали увеличение содержания молочной кислоты. При анализе силоса после 30 дней консервирования среднее содержание молочной кислоты составляло 64,48 %, к 60-му дню оно возросло на 13,37 % (74,43 %). Это свидетельствовало о продолжении жизнедеятельности молочнокислых бактерий, продуцирующих молочную кислоту (табл. 2).

Внесение «Биоамид-3» оказывало значимое положительное влияние на сохранность белка. В силосе с биоконсервантом (7,91%) в среднем его содержание на 7,59 % больше, чем в силосе, заложенном методом самоконсервирования (7,31 %). На питательность корма, по обменной энергии, выраженного действия оба фактора не оказали.

Заключение. Внесение биоконсерванта «Биоамид-3» способствует интенсивному накоплению молочной кислоты и быстрой консервации корма.



Готовый силос из сорго зернового и сахарного

Таблица 1

Влияние биоконсерванта «Биоамид-3» и сроков консервирования на качество силоса из сорго зернового (2015–2018 гг.)

Показатель	Фактор	рН	Сумма кислот, %	Молочная кислота, %	Белок, %	ОЭ, МДж
Среднее значение по фактору А	Сам-е	4,51	1,75	79,03	8,45	3,88
	Б-3	4,44	1,95	81,85	9,14	3,77
$F_{\text{факт. А}} / \text{НСР}_{0,05}$		1,19	2,78	1,35	2,59	3,56
Среднее значение по фактору В	30-й день	4,49	1,75	80,34	8,88	3,85
	60-й день	4,45	1,93	81,63	8,50	3,82
	90-й день	4,48	1,87	79,36	9,01	3,80
$F_{\text{факт. В}} / \text{НСР}_{0,05}$		0,15	0,78	0,29	0,52	0,25
$F_{\text{взаим. АВ}} / \text{НСР}_{0,05}$		4,37*	5,70*			
		0,26	0,46			

Примечание: * значимо на 5%-м уровне значимости; $F_{\text{факт. А}}$ – степень достоверности влияния фактора А; $F_{\text{факт. В}}$ – степень достоверности влияния фактора В; $\text{НСР}_{0,05}$ – наименьшая существенная разница для 5%-го уровня значимости; Сам-е – самоконсервирование, без внесения биоконсервантов; Б-3 – биоконсервант «Биоамид-3» (здесь и далее).

Влияние биоконсерванта «Биоамид-3» и сроков консервирования на качество силоса из сорго сахарного (2015–2018 гг.)

Показатель	Фактор	pH	Сумма кислот, %	Молочная кислота, %	Белок, %	ОЭ, МДж
Среднее значение по фактору А	Сам-е	4,38	1,54	68,91	7,31	2,64
	Б-3	4,26	1,77	72,58	7,91	2,63
$F_{\text{факт. А}}$ $\text{НСР}_{0,05}$		5,32*	11,63*	1,43	5,56*	0
		0,11	0,14		0,54	
Среднее значение по фактору В	30-й день	4,30	1,56	64,48	7,55	2,64
	60-й день	4,33	1,65	74,43	7,57	2,67
	90-й день	4,33	1,75	73,33	7,71	2,60
$F_{\text{факт. В}}$ $\text{НСР}_{0,05}$		0,09	2,73	4,22*	0,52	0,58
				8,00		
$F_{\text{взаим. АВ}}$ $\text{НСР}_{0,05}$		12,09*	11,36*	2,86	2,41	0,97
		0,19	0,24			

Кроме того, обеспечивает достаточно низкий уровень активной кислотности и высокое содержание органических кислот, с преобладанием молочной кислоты, что характеризует силос хорошего качества и гарантирует сохранность его питательной ценности на достаточно продолжительный период.

При закладке силоса из сорго зернового внесение «Биоамид-3» не оказывало выраженного положительного эффекта. Этот корм не имел явных преимуществ по питательной и энергетической ценности по сравнению с силосом, заложённым методом самоконсервирования.

Исследования показали, что при закладке силоса из сорго сахарного применение биоконсерванта «Биоамид-3» имеет большие перспективы. Уже к 30-му дню он снижал активную кислотность до pH = 4,3, что тормозило развитие нежелательных процессов, а высокое содержание молочной кислоты (более 65 %) обеспечивало достаточное консервирующее действие и, как следствие, сохранение питательных веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 55986-2014. Силос из кормовых растений. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – С. 1–12.
- Методика расчета обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ (для крупного рогатого скота, овец и свиней) / М.П. Кирилов [и др.]; ГНУ «ВНИИЖ Россельхозакадемии». – Дубровицы, 2008. – С. 18.
- Обоснование целесообразности импортозамещения биоконсервантов при заготовке силоса / С.А. Глинский [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2015. – № 3. – С. 16–18.
- Пузык А.А., Никитин А.Н. Влияние Биокомплекса-БТУ на изменение питательности и энергетической ценности силоса, приготовленного из злаково-бобовых компонентов на основе овса // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 11. – С. 94–98.

5. Силосование и сенажирование кормов. Рекомендации / Ю.А. Победнов [и др.]. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 22 с.

6. Эффективность использования кукурузного силоса с различными консервантами при кормлении дойных коров / Е.В. Кудряшов [и др.] // Научная жизнь. – 2015. – № 6. – С. 118–124.

Ерохина Анна Викторовна, старший научный сотрудник, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы. Россия.

Каменева Ольга Борисовна, канд. с.-х. наук, главный научный сотрудник, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы. Россия.

Калинин Юрий Александрович, научный сотрудник, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы. Россия.

Бабушкин Денис Дмитриевич, младший научный сотрудник, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы. Россия.

Сафронов Александр Александрович, младший научный сотрудник, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы. Россия.

Ларина Татьяна Витальевна, старший научный сотрудник, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы. Россия.

Кибкало Илья Анатольевич, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы. Россия.

Черных Тамара Николаевна, научный сотрудник, ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы». Россия.

410050, г. Саратов, 1-й Институтский проезд, 4.
Тел.: (8452) 79-49-64.

Ключевые слова: биоконсервант; pH; силос; сорго; молочная кислота.

PROSPECTS OF REINDEER HUSBANDRY IN THE TUMATSKY HERITAGE SITE OF THE UST-YANSKY ULUS

Erokhina Anna Viktorovna, Senior Researcher, Russian Research Institute for Sorghum and Maize "Rossorgo". Russia.

Kameneva Olga Borisovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Russian Research Institute for Sorghum and Maize "Rossorgo". Russia.

Kalinin Yuriy Aleksandrovich, Researcher, Russian Research Institute for Sorghum and Maize "Rossorgo". Russia.

Babushkin Denis Dmitrievich, Junior Researcher, Russian Research Institute for Sorghum and Maize "Rossorgo". Russia.

Safonov Aleksandr Aleksandrovich, Junior Researcher, Russian Research Institute for Sorghum and Maize "Rossorgo". Russia.

Larina Tatyana Vitalyevna, Senior Researcher, Russian Research Institute for Sorghum and Maize "Rossorgo". Russia.

Kibkalo Ilya Anatolyevich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Russian Research Institute for Sorghum and Maize "Rossorgo". Russia.

Chernykh Tamara Nikolaevna, Researcher, Russian Research Institute for Sorghum and Maize "Rossorgo". Russia.

Keywords: bioconservant; pH; silage; sugar sorghum; lactic acid.

The article considers the results of research on the influence of bio-preservative Bioamide-3 on the quality and shelf life of grain and sugar sorghum silage. The duration of fermentation processes is confirmed by changes in active acidity and an increase in the amount of organic acids. The importance of the bioconservant in preserving the nutritional value is revealed.

