

СРАВНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Былгаева А.А., кандидат ветеринарных наук,

тел.: 89969142241, agrobiotex@mail.ru

ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского
хозяйства им. М.Г. Сафронова», обособленное подразделение
ФИЦ ЯНЦ СО РАН

Ключевые слова: консерванты, спорообразующие микроорганизмы, молочнокислые микроорганизмы, коровы, молочная продуктивность.

В статье рассматриваются различные аспекты влияния биологических консервантов, основанных на молочнокислых и спорообразующих микроорганизмах, на продуктивные показатели коров. Консерванты значительно улучшают качество заготавливаемых кормов, снижая контаминацию их плесневыми грибами и сохраняя питательные вещества растений при сенажировании и силосовании. Знание положительных сторон действующих веществ консервантов позволяет облегчить выбор для получения оптимального варианта для обеспечения здоровья продуктивного скота и устойчивого развития животноводства.

Введение. В современном мире сохранение качества заготавливаемых растительных кормов для сельскохозяйственных животных становится особенно важной задачей. Нарушение технологии заготовки кормов приводит к необратимым потерям питательных веществ и ухудшению их качества. В большинстве случаев, корма подвержены воздействию микромицетов, что вызывает плесневение и интоксикацию корма. Скошенная растительная масса представляет собой хорошую питательную среду для развития патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и плеснеобразующих грибов, поскольку после скармливания устраняются барьеры, препятствующие проникновению их ткани растений [1,2].

Токсинообразование же в кормах происходит при создании благоприятных условий, таких как высокая влажность кормового субстрата и повышенная температура окружающей среды. Оптимальные для токсинообразования условия обычно возникают при заготовке кормов, в дождливую погоду или при заготовке кормов с высокой влажностью субстрата без провяливания.

При сенажировании и, особенно, при силосовании растительных кормов необходимо учитывать то, что для жизнедеятельности большинства плеснеобразующих грибов нужен кислород, поэтому так важно обеспечить герметичность укрытия. Силосование – это весьма интересный и сложный процесс, известный с глубокой древности, он получил популярность в конце 19 века. С развитием науки и технологий менялись и взгляды на теорию силосования, на подходы к решению правильной технологии силосования [3,4]. Исследования в этой области привели к новым открытиям, касающимся не только самой технологии, но и методов повышения качества и сохранности кормов. Современные учёные стали акцентировать внимание на необходимости использования консервантов для предотвращения плесневения и сохранения питательных свойств кормов, что является неотъемлемой частью эффективного животноводства [5,6,7].

Консерванты – это препараты, которые регулируют процессы ферментации в растительной массе. Консерванты бывают двух видов: биологические и химические [8,9]. Биологические консерванты основаны на использовании бактериальных культур и ферментов, что делает их более безопасными для экологии и здоровья человека. Эти препараты способны эффективно регулировать процессы ферментации в растительной массе, способствуя лучшему сохранению питательных веществ и барьерному воздействию на неблагоприятные микроорганизмы. Они могут способствовать активному развитию полезных бактерий, которые подавляют патогенные и плесневые грибы.

В то же время, химические консерванты, содержащие органические кислоты, обладают заметной эффективностью и быстродействием. Однако, несмотря на их эффективность, применение химических веществ вызывает серьезные опасения. Последствия их использования могут быть неблагоприятными как для экологии, так и для здоровья продуктивных животных и, соответственно, человека —

конечного потребителя животноводческой продукции. Поэтому многие известные международные организации, такие как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), настоятельно рекомендуют ограничивать использование химических консервантов [10].

С точки зрения экологической безопасности и устойчивого сельского хозяйства, использование биологических консервантов представляется более предпочтительным. Исследования показывают, что препараты, основанные на молочнокислых и спорообразующих микроорганизмах, оказывают весьма положительное влияние на процесс силосования. Эти консерванты не только способствуют сохранению питательных веществ, но и улучшают общую ферментацию кормов, что в конечном итоге приводит к повышению их питательной ценности и усваиваемости для животных [11,12,13]. Таким образом, современные подходы к силосованию и заготовке кормов делают акцент на использование безопасных и эффективных решений, которые могут поддерживать оптимальное качество кормов, снижая при этом риски для здоровья животных и человека. Исследования в этой области продолжают развиваться, предлагая новые технологии и подходы, которые могут быть адаптированы в зависимости от условий производства и факторов окружающей среды.

С целью выяснить наиболее эффективное действие консервантов биологической природы на основе молочнокислых и спорообразующих бактерий при силосовании и сенажировании викоовсяной смеси были проведены научно-хозяйственные опыты на поголовье крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной цели были поставлены научно-хозяйственные опыты по скормливанию молочным коровам обработанных биоконсервантами растительных кормов (сенаж, силос вико-овсяной смеси), согласно рационам животноводческого хозяйства. Обработку кормов проводили по утвержденным инструкциям во время заготовительной кампании. Были использованы биоконсерванты на основе молочнокислых и спорообразующих бактерий, в дозах, предусмотренных инструкциями. В рационы животных обработанные биоконсервантами кормов включили в зимне-весенний период стойлового содержания коров, когда животный организм остро испытывает дефицит питательных и

минеральных веществ из-за климатических особенностей Крайнего Севера (долгий стойловый период до 9 месяцев в году).

Результаты исследований и их обсуждение. Выяснилось, что наилучший эффект от использования молочнокислых бактерий регистрируется при оценке питательных свойств заготовленных кормов, а эффект от использования спорообразующих бактерий оказался более многогранным и оказывает положительное влияние не только на качество заготавливаемых кормов, но и на продуктивные качества самих животных. Так, при скармливании животным кормов, заготовленных со спорообразующими бактериями, повышается содержание жира в молоке подопытных коров на 4,49% при силосовании, а при сенажировании на 20,12%, что в итоге привело к увеличению суточного удоя молока на 5,93 и 20,34% больше, чем при скармливании кормов, обработанных молочнокислыми бактериями. Такая же тенденция наблюдается и по содержанию белка [14,15].

Такие различные действия биопрепаратов обусловлены действием микроорганизмов являющихся основой препаратов. Так, молочнокислые бактерии, содержащиеся в первом тестируемом препарате, в консервируемом корме сбраживают сахара в молочную и уксусную кислоту, т.е. гидролизуют сложные углеводы растений до моносахаридов с последующим их сбраживанием. Такой эффект возможен при силосовании провяленной массы несилюсующихся трав, содержащих менее 20% сырого протеина, а также и при силосовании провяленных злаковых трав, относящихся к легкосилюсующимся растениям, за счет повышения на 30-40% выхода молочной кислоты, обладающей высокой энергетической питательностью [16].

Обработка кормов спорообразующими бактериями (являющиеся основой второго тестируемого препарата) повышает их усвояемость за счет повышения доступности питательных веществ, при этом снижается содержание клетчатки, зато повышается содержание легкорастворимых углеводов (сахара и крахмала) и протеина. Особый интерес вызывает то, что спорообразующие бактерии, а именно *Bacillus subtilis*, дают ощутимый эффект при обработке кормов с низкой концентрацией и малой доступностью питательных веществ, что является характерным свойством местных объемистых кормов. Уникальность *Bacillus subtilis* заключается в его способности

производить широкий спектр противомикробных веществ, что делает этот вид бактерий особенно эффективным при работе с кормами, которые имеют низкую концентрацию питательных веществ [17]. В соответствии с опубликованными обзорами к 2005 г. от разных штаммов *Bacillus subtilis* было выделено около 24 таких веществ, а к 2010 г. - 66, и перечень продолжает расти. Большая часть противомикробных веществ представлена рибосомально и нерибосомально синтезируемыми пептидами. В меньшем количестве обнаруживают непептидные вещества, например, поликетиды, аминоксахары и фосфолипиды [18].

Противомикробные пептиды, выделяемые *Bacillus subtilis*, обладают огромным преимуществом по сравнению с традиционными антибиотиками. Дело в том, что они близки к противомикробным пептидам, выделяемым в организме человека и являющимся частью его врожденного иммунитета. Подобные вещества были идентифицированы в большом количестве тканей и эпителиальных поверхностей, включая кожу, глаза, уши, полость рта, кишечник, иммунную, нервную и мочевыводящую системы. Наиболее известны из них дефензин, лизоцим, кателицидин, дермцидин, лектин, гистатин и др. [19].

Кроме того, следует отметить, что использование *Bacillus subtilis* в качестве биоконсервантов в корме может привести к меньшему количеству выбросов антибактериальных резистентных штаммов, что, в свою очередь, поможет снизить риски здоровья не только животных, но и людей, потребляющих мясо и молочные продукты [20,21]. Улучшение здоровья животных и их продуктивности также является экономически выгодным для фермеров, что делает такие технологии особенно актуальными в условиях современного животноводства.

Заключение. Таким образом, разностороннее влияние бактериальных консервантов из спорообразующих микроорганизмов на качество заготовленных кормов позволило повысить иммунитет подопытных животных, за счет коррекции кишечного микробиоценоза и нормализации внутренних процессов макроорганизма, что способствовало повышению привесов у опытной группы молодняка крупного рогатого скота, а также удоя у молочных коров.

Библиографический список:

1 Былгаева, А.А. Плесневые грибы в кормах и их обеззараживание в условиях Якутии: автореф. дис.... кандид. ветеринар. наук: 06.02.02 / Былгаева А.А. – Якутск, 2004. – 15 с. – EDN NIACTL.

2 Использование пробиотика в качестве консерванта при заготовке растительных кормов / А.А. Былгаева, Н.П. Тарабукина, М.П. Неустроев, С.И. Парникова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 11-2(53). – С. 151-153. – DOI 10.18454/IRJ.2016.53.020. – EDN XBDOFX.

3 Вайсбах, Ф. Будущее консервирования кормов / Ф. Вайсбах // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – № 2. – С. 49-73. – EDN OYNKWL.

4 Победнов, Ю.А. Исторический обзор развития силосования / Ю.А. Победнов // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сб. науч. тр. Т. Вып. 25 (73). – Лобня: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 2021. – С. 119-143. – DOI 10.33814/МАК-2021-25-73-119-143. – EDN LZBYTY.

5 Зубрилин А.А. Новое в консервировании сочных кормов. – М.: Сельхозгиз, 1937. – 41 с.

6 Михин А.М. Силосование в засушливой зоне. – Сталинград: Сталинградское книгоиздательство, 1937. – 123 с.

7 Победнов Ю.А. Основы и способы силосования трав. – СПб: ООО «Биотроф», 2010. – 192 с.

8 Muck, R. E., Nadeau, E. M. G., McAllister, T. A., Contreras-Govea, F. E., Santos, M. C., and Kung, L. J. (2018). Silage review: Recent advances and future uses of silage additives. J. Dairy Sci. 101, 3980–4000. doi: 10.3168/jds.2017-13839

9 Превентивные меры при контаминации сена плесневыми грибами / А. А. Былгаева, Н. П. Тарабукина, М. П. Неустроев [и др.] // Кормопроизводство. – 2019. – № 11. – С. 37-41. – DOI 10.25685/KRM.2019.2019.43417.

10 Guidelines for the production, processing, labelling and marketing of organically produced foods cac/gl 32-1999 / Codex Alimentarius Commission [www.fao.org/fao-who-codexalimentarius](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy) sh-proxy.

11 Cai, Y., Benno, Y., Ogawa, M., Ohmomo, S., and Kumai, S. (1998). Influence of *Lactobacillus* spp. from an inoculant and of *Weissella* and *Leuconostoc* spp. from forage crops on silage fermentation. *Appl. Environ. Microbiol.* 64, 2982–2987.

12 Kung, L., Shaver, R. D., Grant, R. J., and Schmidt, R. J. (2018). Silage review: interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *J. Dairy Sci.* 101, 4020–4033. doi: 10.3168/jds.2017-13909

13 Влияние биологических и химических консервантов на накопление плесневых грибов и микотоксинов в силосе / Г. Ю. Лаптев, Н. И. Новикова, Л. А. Ильина [и др.] // Зоотехния. – 2014. – № 11. – С. 10-12. – EDN SXZHXX.

14 Влияние пробиотиков "Сахабактисубтил" и "Норд-Бакт" на качество зерносенажа и переваримость питательных веществ корма ремонтными телочками / А. А. Былгаева, М. П. Неустроев, Н. П. Тарабукина, С. А. Петрова // Ветеринария и кормление. – 2013. – № 6. – С. 18-20. – EDN RFVBAF.

15 Неустроев, М. П. Способы профилактики микотоксикозов крупного рогатого скота с применением препарата "Сахабактисубтил" в условиях Якутии: Метод. рек. / М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, А.А. Былгаева. – Якутск: ФГБНУ "Якутский НИИСХ им. М. Г. Сафронова", 2010. – 16 с. – EDN VNDBQZ.

16 Косолапов, В.М. Перспективные технологии приготовления качественных объемистых кормов из трав / В. М. Косолапов, В. А. Бондарев, В. П. Клименко // Аграрная наука. – 2010. – № 8. – С. 20-23. – EDN MVCNST.

17 Савустьяненко, А.В. Механизмы действия пробиотиков на основе *Bacillus subtilis* / А. В. Савустьяненко // Актуальная инфектология. – 2016. – № 2(11). – С. 35-44. – EDN XAVPCN.

18 Production of Antimicrobial Metabolites by *Bacillus subtilis* Immobilized in Polyacrylamide Gel/Awais M, Pervez, A., Yaqub Asim, Shah M.M. //Pakistan J. Zool. – 2010. – Vol. 42, № 3. – P. 267-275.

19 Stein T. *Bacillus subtilis* antibiotics: structures, syntheses and specific functions // *Mol. Microbiol.* – 2005. – Vol. 56, № 4. – P. 845-857.

20 Wang G. Human Antimicrobial Peptides and Proteins // *Pharmaceuticals.* – 2014. – Vol. 7, № 5. – P. 545-594.

21 Antimicrobial peptides of the genus *Bacillus*: a new era for antibiotics / Sumi C.D, Yang B.W., Yeo I.C., Hahm Y.T. // Can. J. Microbiol. – 2015. – Vol. 61, № 2. – P. 93-103.

COMPARISON OF THE EFFECT OF BIOLOGICAL PRESERVING AGENTS ON COW PRODUCTIVITY

Bylgaeva A.A.

Keywords: *preservatives, spore-forming microorganisms, lactic acid microorganisms, cows, milk productivity*

The article discusses various aspects of the influence of biological preservatives based on lactic acid and spore-forming microorganisms on the productive performance of cows. Preservatives significantly improve the quality of harvested forage by reducing mold contamination and preserving plant nutrients during haying and ensiling. Understanding the positive aspects of preservatives makes it easier to choose the best option to ensure the health of productive livestock and sustainable livestock development.