

Е.П. ХОДАРЕНОК

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ СИЛОСОВАНИИ БОБОВЫХ ТРАВ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Успешное ведение животноводства, в том числе производство молока, находится в прямой зависимости от устойчивости кормовой базы и, в первую очередь, решения проблемы протеина. В последние годы в кормопроизводстве Беларуси начинается освоение технологий заготовки высокопитательных белковых силосованных кормов из многолетних бобовых и злаковых культур [1, 2].

Сокращение потерь питательных веществ при консервировании зеленых растений и получение из них кормов, незначительно отличающихся по кормовым достоинствам от исходного сырья, остается одной из важнейших проблем кормопроизводства. Для реализации данной проблемы необходимо широко внедрять прогрессивные методы заготовки кормов. Из существующих способов наибольший эффект дает силосование трав с внесением биологических веществ, обладающих консервирующими свойствами. Применение таких консервантов позволяет по сравнению с обычным силосованием снижать потери питательных и биологически активных веществ в 3-5 раз, повышать выход силоса на 15-20 % [3].

Бактериальные консерванты – препараты на основе специально подобранных штаммов молочнокислых или пропионовокислых бактерий [2]. Использование бактериальных препаратов при силосовании основано на искусственном увеличении численности молочнокислых бактерий в зелёной массе в момент её закладки в целях активизации молочнокислого брожения.

Применение специально выделенных активных штаммов стимулирует молочнокислое брожение, накопление молочной кислоты и снижение pH до 4,3 и более, ограничивая или угнетая развитие нежелательной микрофлоры. В отличие от ингибирующего действия химических консервантов на ферментативные процессы основной функцией биоконсервантов является регулирование процесса силосования. Консервирование кормов с использованием бактериальных препаратов отличается экологической чистотой, так как они не оказывают токсического действия на окружающую среду и микрофлору желудочно-кишечного тракта животных. Кроме того, бактериальные консерванты,

в отличие от большинства химических, не нарушают целостность растительных клеток, обеспечивают лучшую сохранность богатого питательными веществами клеточного сока [4].

Создание прогрессивных технологий заготовки силоса, в том числе с использованием новых бактериальных консервантов, снижающих потери питательных веществ и улучшающих качество силоса, имеет научное и практическое значение.

Целью работы стало изучение консервирующей способности биологических консервантов при силосовании бобовых трав, установление переваримости питательных веществ силосованных кормов жвачными животными в физиологических опытах.

Материал и методика исследований. Для проведения полупроизводственных опытов зеленую массу клевера закладывали в силосохранилища: без консерванта (контроль) и с использованием биологических консервантов Биоплант и Биоконсервант.

Изучаемый препарат Биоконсервант представляет собой жидкую поликультуру мезофильных молочнокислых бактерий вида *Lactococcus lactis* и *Lactobacillus plantarum*, полученную путем выращивания в молочной сыворотке микроорганизмов, обладающих высокой кислотообразующей активностью и специфическим антагонистическим действием в отношении маслянокислых бактерий и других микроорганизмов, снижающих качество силоса.

Биологический консервант Биоплант представляет собой лиофильно высушенные, специально отобраные штаммы молочнокислых бактерий: *Lactobacillus acidophilus* (KOE 2×10^{10}), *Lactobacillus plantarum* (KOE 5×10^{10}), *Lactobacillus casei* (KOE 5×10^{10}).

В каждом варианте закладывали в среднем по 350 т силосуемой массы. С целью установления потерь сухого вещества заложены контрольные мешки из полиэтилена массой 10 кг. После вскрытия траншей (через два месяца) контрольные мешки взвешивали на весах, а из каждой партии была отобрана средняя проба и проведен анализ.

Для изучения переваримости и питательной ценности полученных силосов проведены физиологические опыты на валухах согласно методике А.И. Овсянникова (1976 г.).

По методу пар-аналогов сформированы три группы животных, по три головы в каждой. В контрольной группе использован силос спонтанного брожения, в опытных группах – силос, заготовленный с использованием консервантов. Продолжительность предварительного периода опыта составила 10 дней, учетного – 7 дней.

В кормах определяли: первоначальную, гигроскопическую и общую влагу – по ГОСТ 27548-97; сырой жир – по методу Рушковского; сырую клетчатку, протеин, каротин – по ГОСТ 13496.2-91, ГОСТ 13496.4-93 и ГОСТ 13496.17-84; сырую золу – по ГОСТ 26226-95;

кальций – комплексометрическим титрованием; фосфор – по Бриггсу; органические кислоты в силосе и его питательность – по СТБ 1223-2000.

В обменном опыте изучали переваримость сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ. По сумме переваримых питательных веществ рассчитана питательность заготовленных кормов [5].

Все данные обработаны методом вариационной статистики по Роккичному П.Ф. [6].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Для проведения физиологических опытов заложены полупроизводственные партии силосов из клевера: вариант 1 – силос, заготовленный с применением препарата Биоконсервант, вариант 2 – силос с консервантом Биоплант. В качестве контроля использовали консервированный корм спонтанного брожения.

При вскрытии опытных партий силоса имели желто-зеленый цвет, запах квашеных овощей, выраженную структуру частиц. В контрольном варианте силос имел грязно-зеленый цвет и запах ржаного хлеба.

О пригодности силоса к скармливанию судят, прежде всего, по его доброкачественности. Не всегда, однако, силос, получивший высокую оценку по органолептическим показателям и соотношению органических кислот, имеет высокую питательность. Качество силоса оценивается по целому ряду показателей, в том числе по соотношению кислот, активной кислотности, переваримости питательных веществ, питательности, концентрации обменной энергии.

По величине рН можно судить о доброкачественности силоса, приготовленного из свежескошенных растений. Интересно, что быстрое подкисление корма до рН 4,2-4,3 исключает развитие маслянокислых бактерий. Многие нежелательные бактерии утрачивают способность размножаться при рН 4,2. Можно с уверенностью утверждать, что при таком уровне рН в корме преобладает молочная кислота, а масляной кислоты или нет вообще, или количество ее ничтожно мало.

Как видно из таблицы 1, рН бобового силоса спонтанного брожения составляет 4,5, в вариантах с применением консервантов активная кислотность находилась в пределах 4,2-4,3. Внесение в силосуемую массу биологических препаратов стимулировало увеличение продукции молочной кислоты в опытных вариантах по сравнению с контролем: так, соотношение данной кислоты повысилось на 11,6 % при использовании Биоконсерванта и на 16,1 % при внесении Биопланта. В опыте 2 отсутствовала масляная кислота, что говорит об ограничении в силосе маслянокислого брожения.

Таблица 1 – Соотношение органических кислот в силосах

Силоса	Доза внесения	рН	Соотношение кислот, %		
			молочная	уксусная	масляная
Контрольный силос	-	4,8	51,57	45,94	2,49
Силос + Биоконсервант	2,5 л/т	4,3	63,19	36,72	0,09
Силос + Биоплант	10,0 г/т	4,2	67,68	32,32	-

В результате процесса дыхания деятельности микроорганизмов происходят заметные изменения в химическом составе силосуемого материала (таблица 2). Внесение биологических препаратов при закладке силосов из бобовых трав заметно изменило химический состав консервированных кормов в сравнении с силосом спонтанного брожения. Количество сырой клетчатки в этих вариантах снизилось на 5,2-8,9 %.

Таблица 2 – Химический состав силосов

Показатели	Сухое вещество, г	Содержится в абсолютно сухом веществе, г			
		сырой жир	сырой протеин	сырая клетчатка	БЭВ
Контрольный силос	284,5	52,0	151,2	224,9	503,0
Силос + Биоконсервант	315,9	52,6	158,9	213,1	520,5
Силос + Биоплант	327,8	54,5	162,9	204,9	526,5

Значительная разница наблюдается также в содержании протеина и БЭВ в силосах спонтанного брожения и с добавлением консервантов. Количество сырого протеина в 1 кг сухого вещества в варианте 1 возросло на 5,1 %, в варианте 2 – на 7,7 %. Такое увеличение протеина произошло, на наш взгляд, за счет лучшей его сохранности.

Исследование химического состава кормов является первым этапом определения их питательности. По результатам таких исследований можно в какой-то степени судить о питательной ценности того или иного корма. Однако более точную питательность можно определить лишь на основе данных о переваримости питательных веществ, под которой понимают разность между количеством потребленных животным питательных веществ и выделенных. Процентное отношение пе-

реваримых питательных веществ к принятым называют коэффициентом переваримости.

Переваримость питательных веществ испытуемых кормов приведена в таблице 3. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при скармливании silosов, приготовленных с использованием штаммов молочнокислых бактерий, установлены более высокие коэффициенты переваримости.

Таблица 3 – Переваримость питательных веществ silosов, %

Коэффициенты переваримости	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
сухого вещества	60,1±0,23	61,4±0,47	61,9±0,86
сырого протеина	67,2±0,59	68,4±0,29	69,7±0,33
сырого жира	63,4±0,54	64,2±0,28	65,8±0,35
сырой клетчатки	54,8±0,42	57,6±0,23	59,8±0,61
БЭВ	70,2±0,91	71,4±0,73	72,7±0,95

Так, валухи I и II опытных групп по сравнению с контрольными аналогами интенсивнее переваривали протеин на 1,2-2,5 %, сырую клетчатку – на 2,8-5,0, БЭВ – на 1,2-2,5 %, сырой жир – на 0,8-2,4 %.

Таким образом, скармливание валухам silosов, консервированных биологическими препаратами, обеспечило более высокую переваримость питательных веществ кормов.

Изучение питательности заготовленных кормов (таблица 4) показало, что исследуемые silosа всех вариантов характеризовались достаточно высоким содержанием кормовых единиц и обменной энергии, как в сухом веществе, так и в натуральном корме.

Таблица 4 – Питательная ценность silosов

Показатели	Контроль		Опыт 1		Опыт 2	
	в натур. корме	в сухом в-ве	в натур. корме	в сухом в-ве	в натур. корме	в сухом в-ве
Кормовые единицы	0,27	0,96	0,32	1,01	0,34	1,04
Обменная энергия, МДж	2,76	9,70	3,20	10,12	3,42	10,43

Концентрация обменной энергии в сухом веществе silosов, заготовленных с применением консервантов, была выше по сравнению с контролем на 4,3-7,5 %.

В процессе приготовления, хранения и взятия силоса из силосохранилища возникают неизбежные потери питательных веществ, которых можно избежать. При этом происходит относительное обогащение силоса непереваримыми веществами и снижение концентрации энергии питательных веществ. При соблюдении технологии силосования эти потери относительно невелики.

К потерям, которых можно избежать, относятся:

- повышение потери углеводов и протеина от дыхания, вымывания и обламывания нежных частей растений при длительном провяливания в поле;

- усиленное разложение углеводов при растягивании сроков закладки силоса, некачественных процессах брожения и вторичных процессах брожения при выгрузке силоса;

- возникновение непереваримых протеинов и углеводов при сильном нагревании силоса;

- «разбавление» всех питательных веществ загрязнением при уборке корма, закладке и выгрузке силоса.

О величине отдельных потерь можно судить по данным таблицы 5, на основании которых можно сделать заключение, что качественным выполнением всех технологических правил и применением биологических консервантов в значительной мере можно снизить потери питательных веществ в силосе.

Таблица 5 – Сохранность питательных веществ силосов, %

Варианты силосов	Доза внесения	Обменная энергия	Сухое вещество	Сырой протеин
Контрольный силос	-	87,92	85,41	84,79
Силос + Биоконсервант	2,0 л/т	92,14	91,45	90,63
Силос + Биоплант	10 г/т	92,32	92,62	91,15

Данные таблицы показывают, что наиболее эффективным оказался лиофильно высушенный консервант Биоплант. В результате его использования сохранность питательных веществ силосов из бобовых трав увеличилась: сухого вещества – на 7,2 %, сырого протеина – на 6,4 %, обменной энергии – на 4,4 %.

Таким образом, применение биологических консервантов при силосовании усиливает молочнокислое брожение и подавляет нежелательные микробиологические процессы, благодаря чему сокращаются потери питательных веществ и обеспечивается получение более качественного корма, чем силос, приготовленный без консервирующих средств.

Заключение. 1. Внесение в силосуемую массу биологических препаратов стимулировало увеличение продукции молочной кислоты в опытных вариантах по сравнению с контролем: так, соотношение данной кислоты повысилось на 11,6-16,1 % при внесении консервантов.

2. Силосование бобовых трав с использованием биологических консервантов позволило получить корма с наибольшей питательной ценностью: так, при консервировании трав препаратом «Биоконсервант» питательность корма составила 0,29 кормовых единиц в натуральном корме, при консервировании с Биоплантом – 0,30 кормовые единицы.

3. Скармливание валухам силоса, консервированного препаратом «Биоплант» на основе штаммов молочнокислых бактерий (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*) с дозой внесения 6 г/т силосуемого сырья обеспечивает более высокую переваримость питательных веществ по сравнению с контрольной группой: протеина – на 1,2-2,5 %, сырой клетчатки – на 2,8-5,0, БЭВ – на 1,2-2,5, сырого жира – на 0,8-2,4 %.

4. Биологический консервант «Биоплант» наиболее полно сохранил основные питательные вещества исходной массы: сухое вещество – на 7,2 %, сырой протеин – на 6,4 %, обменную энергию – на 4,4 %.

Литература

1. Авраменко, П. С. Производство силосованных кормов / П. С. Авраменко, Л. М. Постовалова – Мн. : Ураджай, 1984 – 114 с.
2. Ганущенко, О. Ф. Эффективность заготовки и использования силосованных кормов, приготовленных с применением бактериальных консервантов / О. Ф. Ганущенко. – Мн. : Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2003 – 60 с.
3. Кирикович, С. А. Биологический консервант Бонсилаге Форте фирмы «Шауман» выгоден и эффективен / С. А. Кирикович // Актуальные проблемы заготовки, хранения и рационального использования кормов : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М. : ФГУ РЦСК, 2009. – С. 69-73.
4. Евтисова, С. Х. Консервирование с применением молочнокислых заквасок / С. Х. Евтисова // Кормопроизводство. – 1998. – № 7. – С. 28-30.
5. Мальчевская, Е. И. Качество силосов из новых кормовых культур / Е. И. Мальчевская, А. П. Бондаренко // Шестой симп. по новым кормовым растениям. – Саранск, 1973. – С. 68.
6. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973 – 320 с.

(поступила 16.03.2010 г.)