

КОНСЕРВИРОВАНИЕ СЕНАЖА МОЛОЧНОКИСЛЫМИ БАКТЕРИЯМИ

Муслимов Б.М. - д.с.-х.н., профессор, Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова

Дордочкина С.А. – магистр, Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова

Селеуова Л.А. – магистр, Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова

Кобжасаров Т.Ж. – докторант, Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова

В статье приведены результаты лабораторных исследований на содержание различных питательных веществ в сенаже, приготовленного с закваской и без закваски. Сенажный корм является универсальным, обеспечивающим животный организм белками, углеводами и необходимыми витаминами. Мы предлагаем при сенажировании растительного сырья применять бактериальные закваски. При этом молочнокислые бактерии превращают растительные сахара в молочную кислоту очень быстро и с наименьшими потерями энергии (около 3-5%). Все другие процессы обмена веществ связаны с большими потерями питательных веществ и поэтому являются не желательными. В результате исследований установлено, что использование бактериальной закваски при сенажировании кормов способствует лучшему сохранению протеина, каротина, снижаются потери питательных веществ. В сенаже без добавок на долю молочной кислоты приходится 50,2%, уксусной 49,7%, и в масляной 0,1% всех органических кислот. В сенаже приготовленном с бактериальной закваской на долю молочной кислоты приходится 74,5%, уксусной 25,5%, а масляная кислота отсутствует.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, сенаж, закваски.

CANNING SILAGE LACTIC ACID BACTERIA

B.M.Muslimov – doctor in farming, Kostanai State University named after A. Baitursynov

S.A. Dordochkina – Master of Science, Kostanai State University named after A. Baitursynov

L.A. Seleuova – Master of Science, Kostanai State University named after A. Baitursynov

T.Z.Kobzhassarov – doctoral candidate, Kostanai State University named after A. Baitursynov

The article presents the results of laboratory studies on the content of different nutrients in the silo prepared with sourdough and without leaven. Silage food is versatile, providing the animal organism proteins, carbohydrates and essential vitamins. We offer in silage vegetable raw materials use bacterial ferment. In this case, lactic acid bacteria convert plant sugars into lactic acid very quickly and with minimal loss of energy (about 3-5%). All other metabolic processes associated with large losses of nutrients and are therefore not desirable. The studies found that the use of bacterial culture with silage contributes to a better preservation of protein, carotene, reduced the loss of nutrients. . In addition to the silo without lactic acid proportion falls, 50, 2% acetic 49.7% oil and 0.1% of organic acids. In silage prepared from bacterial culture of lactic acid in the share accounted for 74.5%, 25.5% of acetic and butyric acid is absent.

Keywords: lactic acid bacteria, silage, leaven.

АЗЫҚТАРДЫҢ ПІШІНДЕМЕ БАКТЕРИЯЛАРЫМЕН КОНСЕРВИЛЕУІ

Мұслимов Б.М. – а.ш.ғ.д, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Дордочкина С.А. – оқытушы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Селеуова Л.А. – оқытушы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Кобжасаров Т.Ж. – докторант, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Бұл мақалада пішіндеме құрамында болтын нәрлі заттардың зертханалық қорытындысы көрсетілген, ашытқылармен және ашытқысыз дайындалған. Пішіндеме азық бірегейлі болып келеді, жануарлар ағзаларын ақуызбен, көміртегі мен және керекті дәрумендермен қамтамасыз етеді. Пішіндемені дайындау барысында біз бактериалы ашытқылар қосуды ұсынамыз . Сүтқышқылды бактериялар қант қышқылына тез ауысады және энергияны аз жоғалтады. Басқа үрдістер өткізгенде энергияны көп жоғалтатындықтан оны қолдануға ұсынбаймыз . зерттеудің қорытындысы бойынша бактериалды ашытқылар пішіндемені протеинді және каротинді жақсы сақтайды . Пішіндеме қоспасыз сүт қышқылына 50,2% сіркесу , 49,7% және 0,1% майлы қышқылдар

кездеседі . Пішіндеме бактералды ашытқыларында қышқылдың 74,5% , сіркесу 25,5%, майлы қышқыл кездеседі.

Негізгі ұғымдар: сүтқышқылды бактералдар , пішіндеме, ашытқылар.

В последнее время правительство Казахстана акцентирует внимание на проблемах государства и сельхоз отрасли в целом. Перспективы развития молочного скотоводства в Казахстане во многом зависят от кардинальных сдвигов в обеспечении животных полноценными высококачественными кормовыми средствами. Для производителей низкое качество кормов - решающий фактор, не позволяющий получить высокую продуктивность от животных. За счет использования некачественных кормов скот не дополучает питательные вещества, что сильно сказывается на продуктивности, здоровье и сдерживает увеличение рентабельности скота [1].

Большая роль в кормлении скота принадлежит сенажу, от качества которого зависит продуктивность животных. Сенажный корм является универсальным, обеспечивающим животный организм белками, углеводами и необходимыми витаминами. Хорошо приготовленный сенаж служит превосходным и дешевым высокопитательным кормом для сельскохозяйственных животных, всех видов[2].

Известны различные технологии используемые при силосовании грубостебельчатых кормов. Чаще всего применяют химические препараты на основе органических кислот, отходов производства аминокислотной кислоты, солей и их смесей [3]. Несмотря на высокую эффективность применения химических препаратов они имеют ряд существенных недостатков: а)полученный сенаж является не экологически чистым (содержит консерванты и продукты их распада); б) содержание токсичных и дурнопахнущих компонентов; г) применение кислоты химически агрессивных для работающего персонала [4,5].

Многие авторы предлагают при сенажировании растительного сырья применять бактериальные закваски. При этом молочнокислые бактерии превращают растительные сахара в молочную кислоту очень быстро и с наименьшими потерями энергии (около 3-5%). Все другие процессы обмена веществ связаны с большими потерями питательных веществ и поэтому являются не желательными [6,7,8].

Основными преимуществами молочнокислого брожения при консервировании силоса являются:

- сама молочная кислота является ценным предшественником питательных веществ в обменных процессах у животных;
- молочная кислота, как средство консервирования, подавляет другие процессы разложения в сенажируемой массе, в частности расщепление белковых соединений;
- только молочнокислое брожение способно к быстрому снижению рН и в процессе консервирования нейтрализует деятельность всех других микроорганизмов (за исключением дрожжей), при этом длинноцепочечные углеводы (клетчатка, крахмал), протеины и витамины не подвергаются разложению[9].

Именно поэтому в состав заквасок для силосования вводят культуры молочнокислых бактерий, другие микроорганизмы и энзимы, способствующие молочнокислому брожению, а также для подавления или прекращения жизнедеятельности гнилостных и маслянокислых бактерий, дрожжей и плесневых грибов.

В нашей стране бактериальные закваски для силоса и сенажа начали изучаться в 1930-е годы, а более широкие производственные испытания начались в 1950-х годах. Рассматривая результаты многочисленных опытов по применению бактериальных препаратов при силосовании трав в первой половине 20-го века, С.Дж. Уотсон и М.Дж. Нэш сделали вывод об уместности этого приёма даже при сильном заражении сырья «дикими» молочнокислыми бактериями [10].

Основные критерии для включения молочнокислых бактерий в силосные и сенажные добавки были сформулированы R. Whittenbury, который подчеркивал, что выбранные виды должны: обладать способностью к быстрому росту, чтобы сразу доминировать над местной кормовой микрофлорой; быть гомоферментативными и, таким образом, производить молочную кислоту из доступного уровня водорастворимых углеводов; обладать устойчивостью к кислоте при рН 4,0 и способностью к росту при температуре до 50°C; иметь способность сбрасывать гексозы, пентозы и фруктаны [11,12].

Ряд штаммов *Lactobacillus plantarum* обладают всеми этими свойствами, и поэтому этот вид преимущественно используется для включения в биологические биосилосные добавки. Однако, в связи с тем, что *Lactobacillus spp.* растут медленно, пока рН сенажной массы не упадет до 5,0, закваски редко состоят исключительно из них. Зачастую еще добавляют *Pediococcus* или *Streptococcus spp.*, так как эти виды активны при значениях рН от 5,0 до 6,5 и, по данным С.М. Carpintero et.al. осуществляя естественный ход ферментации, кокки будут доминировать на ранних стадиях сенажирования, а при рН 5,0 они будут подавлены гомоферментативными *Lactobacillus plantarum*[13].

Исследования F. Gross показали, что любая бактериальная добавка должна содержать достаточное число жизнеспособных молочнокислых бактерий, чтобы они могли доминировать над местной микрофлорой при добавлении в скошенную траву не менее $10^5 - 10^6$ бактерий на грамм травы [14].

Материалы и методы

В качестве объекта исследования был использован сенаж, приготовленный традиционным методом и сенаж приготовленный с микробиологической закваской.

Исследования сенажа на содержание питательных веществ проводились согласно методике лабораторного испытания [9-14].

Исходную массу и готовый сенаж анализировали на содержание сухого вещества и сырых питательных веществ (протеина, жира, безазотистых экстрактивных веществ, клетчатки и золы). Оценку качества сенажа дополнительно исследовали по содержанию продуктов брожения (органические кислоты, аммиак, pH). Протеиновую и энергетическую питательность силоса определяли в соответствии с «Методическими указаниями по оценке качества и питательности кормов (2002), а его качества – согласно требованиям.

Результаты исследований

В поисках наиболее эффективных способов получения качественного сенажа в лабораторных условиях проведены серии экспериментов. В сравнительном аспекте изучены показатели качества сенажа получаемого при одновременной закладке с применением и без применения (контроль) бактериальной закваски (таблица 1).

Таблица 1- Показатели качества сенажа с применением и без применения закваски

№ п/п	Наименование хозяйства	Идентификация образца	Массовая доля влаги, %	Массовая доля в клетчатке в пересчете на сухое вещество, %	Массовая доля золы в пересчете на сухое вещество, %	
			Гост 27548-97	Гост 13496.2-91	Гост 13496.14-87	
1	АО "Заря"	б/закваски	11,37	22,53	6,09	
2	АО "Заря"	с/закваской	11,32	19,90	11,05	
	Масс-я доля белка (прот-на) в пересчете на сухое вещество, %	Масс-я доля жира в пересчете на сухое вещество, %	Кальций, %	Фосфор, %	Каротин, %	Общая кислотность, % Молоч. к-та/ Уксусн. к-та/ Масл-я. к-та/
	Гост 13496.4-93	Гост 13496.15-87	Гост 26570-95	Гост 26657-97	Гост 13496.17-95	Гост 13496.12-98
	11,58	6,62	0,39	1,75	14,56	4,45/0,18/0
	12,90	3,28	0,51	1,79	10,40	4,45/0,18/0

Из таблицы 1 видно, что в ходе сенажирования растительного сырья происходят биохимические и микробиологические преобразования органических и минеральных веществ. Следует отметить, чем глубже гидролизуются сложные органические вещества, как белки, жиры и углеводы в ходе заквашивания и созревания сенажа без добавления бактериальных заквасок, тем выше величина потерь исходной питательной ценности растений. Использование бактериальной закваски при сенажировании кормов способствует лучшему сохранению протеина, каротина, снижаются потери питательных веществ. Результатами исследований установлено, что диапазон варьирования содержания сухих веществ в сравнении с исходным сырьём был различным в зависимости от способа сенажирования (таблица 2)

Таблица 2- Содержание сухого вещества в сенаже с закваской

Идентификация образца		Сенаж с закваской
Массовая доля влаги, %	ГОСТ 27548-97	11,32
Массовая доля в клетчатке в пересчете	ГОСТ 13496.2-91	19,90

на сухое вещ-во, %		
Массовая доля золы в пересчете на сух.вещ-во, %	ГОСТ 13496.14-87	11,05
Массовая доля белка(протеина в пересчете на сух.вещ-во, %)	ГОСТ13496.4-93	12,90
Массовая доля жира в пересчете на сух.вещ.во%,	ГОСТ13496.15-87	3,28
Кальций, %	ГОСТ26570-95	0,51
Фосфор, %	ГОСТ26657-97	1,79
Каротин, %	ГОСТ13496.17-95	10,40
Общая кислотность, %молочная кислота, уксусная кислота, масляная кислота	ГОСТ13496.12-98	4,45/0,18/0

Из таблицы 2 видно, что повышение содержания сухого вещ-ва в кормовой массе оказывает положительное влияние на качество корма. Основным показателем качества сенажа является содержание в них органических кислот. С повышением содержания сухого вещества в корме сумма органических кислот снижается. При консервировании корма с 20% содержанием сухого вещества уровень молочной кислоты достиг пятой части от общего количества органических кислот, а с 36% почти двух трети. Содержание масляной кислоты в сенаже с 26% сухого вещества составляло третью часть общей суммы органических кислот, а с 36% всего 5%. Уровень уксусной и масляной кислоты в корме снижается значительно быстрее, чем растительное содержание молочной кислоты.

По результатам комплексной оценки показателей сенажа, применение молочнокислой закваски показало свою эффективность по улучшению питательных качеств. Этот консервант обеспечил лучшие результаты консервирования и сохранность питательных веществ, что свидетельствует об эффективности по сохранению сенажа в герметических условиях хранения.

Заключение

Использование молочнокислых бактерий дает очень много преимуществ. Качество закваски кормов при использовании консерванта лучше, чем без него (рН, кислоты, аммиак, микробы). Содержащаяся в сенаже муравьиная кислота уменьшает преобразование сахаров в кислоту, а белки в меньшей степени распадаются на аммиак. КРС больше нравится вкус кормов, поедаемость выше, качество и гигиена лучше. Из этого всего можно сделать вывод, что молочная продуктивность скота и качество молока выше: запах и вкус молока лучше, содержание жира и белка выше. Кислый корм препятствует росту сальмонеллы и листерии, что важно для здоровья животных и человека.

Использование консервантов бактериальной природы при сенажировании кормов позволяет получить более качественный продукт, чем без применения консервантов, что подтверждается меньшей интенсивностью процессов брожения, наиболее благоприятным соотношением органических кислот и меньшей обсемененностью вредной микрофлорой.

Биологические консерванты позволяют лучше, чем в контроле сохранить сухое вещество - на 5-6% и протеин - на 7-10%.

Характерной особенностью биологического консерванта является то, что по сохранности Сахаров и каротина он не имеет преимуществ по сравнению со спонтанной микрофлорой. Но, очевидно создает благоприятные условия для целлюлозолитических бактерий рубца, в результате чего переваримость клетчатки выше.

Сенаж с использованием молочнокислых бактерий менее подвержены аэробной порче.

Литература:

1. Мансуров А.П. Разработка технологии приготовления и применения бактериальной закваски для силосования кормов: автореф. ... к.б.н. - Нижний Новгород, 2006. – 23 с.
2. Евтисова С.Х. Эффективность использования кукурузного силоса // Кормопроизводство. - 1998. - №8. - С. 28-30.
3. Подольников В.Е. Научные и практические аспекты адаптации современных технологий приготовления и использования кормов для сельскохозяйственных животных: автореф. ... д. с-х. н. - М., 2011. – 53 с.
4. Уотсон М.Дж., Нэш М. Дж. Приготовление силоса и сена / Пер. с англ. - М., 1964. - 324 с.
5. Whittenbury R. Process Biochem / R. Whittenbury. - 1968. - Feb. - P. 27.

6. Carpintero C.M. Ammonia and urea in corn silage based complete mixed diets for dairy cows. C.M. Carpintero, A.R. Henderson, P. Mc Donald // Grass and Forage Sci. - 1979. – Vol. 34. - P. 311.
7. Gross.F. Silomais als Leistungsfütter für Milchkühe und Mastriinder // Milchpraxis. - 1981. - Bd. 19, H. 7. – S. 161-164.
8. Методические указания по оценке качества и питательности кормов / Г.С. Сычев, В.В. Лепешкин. - М.: ЦИНАО, 2002. - 76 с.
9. Методические рекомендации по изучению в лабораторных условиях консервирующих свойств химических препаратов, используемых при силосовании. - М., 1983. – 57 с.
- 10.ГОСТ 23638-90. «Силос из зеленых растений. - М. – 12 с.
- 11.Ашмарин И.П., Воробьев А.П. Статистические методы в микробиологических исследованиях // JL: Изд-во мед. лит., 1962. - 182 с.
- 12.Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика. - Л., 1974. – 348 с.
- 13.Honig H., Pahlow G. Principlesto produce high quality silage from grass. Paper presented to Ulster Grassland Society, February 22nd. – 1995. - P. 6.
- 14.Jones R., Woolford M.K. Effect of biological additive on silage quality, efficient production and animal performance, 18th Annual research Meeting,Irish Grassland and Animal Production Assosiation, Dublin. - 1992. - P. 65-66.

References:

1. Mansurov A.P. Razrabotka tehnologii prigotovlenija i primenenija bakterial'noj zakvaski dlja silosovaniya kormov: avtoref. ... k.b.n. - Nizhnij Novgorod, 2006. – 23 s.
2. Evtisova S.H. Jeffektivnost' ispol'zovaniya kukuruznogo silosa // Kormoproizvodstvo. - 1998. - №8. - S. 28-30.
3. Podol'nikov V.E. Nauchnye i prakticheskie aspekty adaptacii sovremennyh tehnologij prigotovlenija i ispol'zovaniya kormov dlja sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: avtoref. ... d. s-h. n. - М., 2011. – 53 s.
4. Uotson M.Dzh., Njesh M. Dzh. Prigotovlenie silosa i sena / Per. s angl. - М., 1964. - 324 s.
5. Whittenbury R. Process Biochem / R. Whittenbury. - 1968. - Feb. - P. 27.
6. Carpintero C.M. Ammonia and urea in corn silage based complete mixed diets for dairy cows. C.M. Carpintero, A.R. Henderson, P. Mc Donald // Grass and Forage Sci. - 1979. – Vol. 34. - P. 311.
7. Gross.F. Silomais als Leistungsfütter für Milchkühe und Mastriinder // Milchpraxis. - 1981. - Bd. 19, H. 7. – S. 161-164.
8. Metodicheskie ukazaniya po ocenke kachestva i pitatel'nosti kormov / G.S. Sychev, V.V. Lepeshkin. - М.: CINAО, 2002. - 76 s.
9. Metodicheskie rekomendacii po izucheniju v laboratornyh uslovijah konservirujushhih svojstv himicheskikh preparatov, ispol'zuemyh pri silosovanii. - М., 1983. – 57 s.
10. GOST 23638-90. «Silos iz zelenyh rastenij. - М. – 12 s.
11. Ashmarin I.P., Vorob'ev A.P. Statisticheskie metody v mikrobiologicheskikh issledovanijah // JL: Izd-vo med. lit., 1962. - 182 s.
12. Merkov A.M., Poljakov L.E. Sanitarnaja statistika. - L., 1974. – 348 s.
13. Honig H., Pahlow G. Principlesto produce high quality silage from grass. Paper presented to Ulster Grassland Society, February 22nd. – 1995. - R. 6.
14. Jones R., Woolford M.K. Effect of biological additive on silage quality, efficient production and animal performance, 18th Annual research Meeting,Irish Grassland and Animal Production Assosiation, Dublin. - 1992. - R. 65-66.

Сведение об авторах

Муслимов Б.М. - д.с.-х.н., профессор кафедры технологии производства продуктов животноводства Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова. г. Костанай ул. Баймагамбетова д.68. тел.: +77142507491.

Дордочкина С.А. – магистр кафедры ветеринарной санитарии Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова, г. Костанай ул. Урицкого 13-59, e-mail: sveta.kz89@mail.ru

Селеуова Л.А. – магистр кафедры технологии производства продуктов животноводства Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова, г. Костанай ул. Каирбекова 405/1–83. Тел.: +7714553870, e-mail: lyazzat-seleuova@mail.ru

Кобжасаров Т.Ж. – докторант кафедры технологии производства продуктов животноводства Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова.г.Костанай ул. Толстого д.72 кв.10 тел.: +77142511025. e-mail: tkzt@mail.ru

B.M.Muslimov – doctor in farming State University named after A. Baitursynov Kostanay city, Baimagambetova 62, apt. tel.: 8-7142-507491.

S.A. Dordochkina – Master of Science, Kostanai State Akhmet Baitursynov University, Kostanai city, Urickogo 13, apt, 59, e-mail: sveta.kz89@mail.ru

L.A. Seleuova – Master of Science, Kostanai State Akhmet Baitursynov University, Kostanai city, Kairbekova 405/1, apt.83, tel. 8-7142-553870, e-mail: lyazzat-seleuova@mail.ru

T.Z.Kobzhassarov – doctoral candidate, Kostanai State University named after A. Baitursynov Kostanay city, Tolstoy 72, apt. 10, tel.: 8-7142-511025; e-mail: Tkzt@mail.ru

Мұслімов Бақытжан Мұслімұлы - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы. Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті Қостанай қ-сы, Баймағамбетов к-сі, 62 үй, тел.: 8-7142-507491

Дордочкина Светлана Анатолиевна – РМК «А.Байтұрсынов атындағы ҚМУ» оқытушы, техника ғылымдарының магистрі, Қостанай қ., Урицкий к-сі, 13 үй, , 59 пәтер, e-mail: sveta.kz89@mail.ru.

Селеуова Ләззат Амангелдықызы – РМК «А.Байтұрсынов атындағы ҚМУ» оқытушы, техника ғылымдарының магистрі, Қостанай қ., Қаирбеков к-сі, 405/1 үй, 83 пәтер, тел.: 8-7142-553870, e-mail: lyazzat-seleuova@mail.ru

Кобжасаров Тулеген Жумашкенұлы – докторант мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті Қостанай қ-сы, Толстой к-сі, 72 үй, 10 пәтер, тел.: 8-7142-511025; e-mail: Tkzt@mail.ru