

Евразийский Союз Ученых. Серия: междисциплинарный

Ежемесячный научный журнал

№ 6 (87)/2021 Том 1

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Макаровский Денис Анатольевич

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

• **Штерензон Вера Анатольевна**

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

• **Зыков Сергей Арленович**

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

• **Дронсейко Виталий Витальевич**

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

• **Синьковский Антон Владимирович**

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

• **Карпенко Юрий Дмитриевич**

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория эколого-гигиенической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

• **Ильясов Олег Рашитович**

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

• **Глазунов Николай Геннадьевич**

AuthorID: 297931

Самарский государственный социально-педагогический университет, кафедра философии, истории и теории мировой культуры (Москва), кандидат философских наук

• **Штерензон Владимир Александрович**

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Художник: Валегин Арсений Петрович
Верстка: Курпатова Ирина Александровна

Адрес редакции:
198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая, д. 44, к. 1, литера А
E-mail: info@euroasia-science.ru ;
www.euroasia-science.ru

Учредитель и издатель ООО «Логика+»
Тираж 1000 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Тищенко П.И.

СИЛОС ИЗ БОБОВЫХ ТРАВ С ПРОБИОТИЧЕСКИМ
ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ ЛАКТОБАЦИЛЛ.....4

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 636.085.52/8

СИЛОС ИЗ БОБОВЫХ ТРАВ С ПРОБИОТИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ ЛАКТОБАЦИЛЛ

*Тищенко Петр Иванович**Доктор биологических наук,**профессор кафедры кормления и кормопроизводства,**г. Москва**ФГБОУ «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –**МВА имени К.И. Скрябина»,**г. Москва, ул. Академика Скрябина, 23*

АННОТАЦИЯ

Приведены результаты исследований при силосовании клевера лугового в фазе начала цветения. В качестве консерванта использовали пробиотический препарат тетралактобактерин (ТЛБ), в дозах 50, 100, 150 и 200 г на тонну силосуемой массы с титром лактобактерий 1×10^9 КОЕ/г. Установлено, что в сравнении с контрольным вариантом (спонтанное брожение), в силосе с оптимальной дозой внесения препарата 100 г/т содержание протеина увеличилось на 7,8% ($P < 0,05$), энергетическая питательность – на 15%, сохранность каротина – на 24% ($P < 0,05$), содержание клетчатки снизилось на 15% ($P < 0,05$), переваримость сухого вещества силоса повысилась на 5,5 абс. % ($P < 0,05$). Предполагается, что полученный корм, содержащий бактерии с пробиотическими свойствами, будет оказывать лечебно-профилактическое действие на животных.

ABSTRACT

The results of studies on silage of meadow clover in the flowering phase are given. As a preservative, a probiotic preparation tetralactobacterin was used, in doses of 50. 100. 150 and 200 g per ton of silable mass with a titer of lactobacteria 1×10^9 CFU/g. It was found that in comparison with the control variant (spontaneous fermentation), in silos with an optimal dose of the preparation 100 g/t, the protein content increased by 7.8% ($P < 0.05$), energy nutriency - by 15%, carotene preservation - by 24% ($P < 0.05$), fiber content decreased by 15% ($P < 0.05$), silo dry matter digestibility increased by 5.5 ababs It is assumed that the resulting food containing bacteria with probiotic properties will have therapeutic and prophylactic effects on animals.

Ключевые слова: силос, клевер, пробиотический препарат, лактобациллы, питательность, переваримость.

Keywords: silo, clover, probiotic preparation, lactobacilli, nutritional content, digestibility.

Введение. Дефицит протеина в кормлении, особенно жвачных животных, составляет более 20%, покрытие которого осуществляется скармливанием синтетических азотистых веществ и другими белковыми кормовыми добавками. Так как основу рационов составляют объемистые корма, для восполнения дефицита протеина используют бобовые травы – клевер, люцерну, козлятник восточный и другие, которые содержат достаточно протеина, но мало сахара и плохо силосуются. Низкое содержание растворимых сахаров и высокая концентрация буферных веществ не всегда позволяют получить качественный силос даже при соблюдении технологии силосования.

Показано [1], что интенсивность брожения зависит от наличия субстрата для молочнокислых бактерий, то есть необходимого количества легко ферментируемых углеводов.

Для повышения силосуемости зеленой массы бобовых культур и снижения потерь питательных веществ применяют более совершенные технологии заготовки силоса, а также химические и биологические консерванты. В последние годы при заготовке кормов широко применяются

биологические консерванты – комплексные ферментные препараты, бактериальные закваски, в состав которых вводят специфические высокоэффективные штаммы, способные ферментировать широкий набор сложных углеводов, в том числе крахмал, декстрины и пентозы, а также штаммы, обладающие антагонистическими свойствами по отношению к гнилостным микроорганизмам, маслянокислым бактериям и к ряду условно патогенных и патогенных микроорганизмов. Для силосования кормов используются также и пробиотические препараты, полученные на основе комбинаций различных штаммов молочнокислых бактерий.

Известно [4,5], что пробиотики способствуют повышению биологической ценности и аэробной стабильности силосованных кормов, заготовленных не только из злаковых трав, кукурузы, бобово-злаковых травосмесей, но и из трудносилосуемых культур, способных более полно гидролизовать сложные углеводы и тем самым получить дополнительный источник простых сахаров, недостаток которых наблюдается в бобовых растениях. Это позволит повысить их силосуемость и питательность готового корма.

Кроме того, полученный корм будет содержать бактерии с пробиотическими свойствами и оказывать лечебно-профилактическое действие на животных, так как лактобациллы препарата сохраняют свою активность при низком pH -3-4. Применение пробиотических препаратов в рационах может оказывать противоинфекционное, иммуномодуляторное воздействие, повышать барьерные функции организма, усиливать моторику и экскреторную функцию кишечника и способствовать повышению продуктивности животных [2, 3].

Цель работы – изучение консервирующего действия пробиотического препарата тетралактобактерина на основе лактобацилл и его влияния, на питательность силоса, приготовленного из зеленой массы клевера.

Материал и методы исследований. Объектом исследований служила проявленная зеленая масса клевера лугового в стадии начала цветения. В качестве консерванта использовали пробиотический препарат тетралактобактерин, в состав которого входят четыре штамма лактобацилл: *Lactobacillus casei* LBR 1/90 (ВКМ В-2780D), *Lactobacillus paracasei* LBR 5/90 (ВКМ В-2781D), *Lactobacillus rhamnosus* LBR 33/90 (ВКПМ В-11277), *Lactobacillus rhamnosus* LBR 44/90 (ВКПМ В-11278) с общим содержанием бактерий 1×10^9 КОЕ/г. выделенные из содержимого рубца теленка. Штаммы являются факультативными анаэробами гомоферментативного типа и остаются жизнеспособными при температуре 60°C в кислой среде.

Предпосылкой к применению данного пробиотика для силосования трудносилосуемой зеленой массы клевера послужило то, что в его состав входят лактобациллы, которые обладают полисахаридной активностью и способствуют более полному интенсивному гидролизу широкого спектра углеводов, в том числе таких, как инулин, крахмал, пектин, что приводит к увеличению содержания простых сахаров, при сбраживании которых образуются органические кислоты – консерванты зеленой массы.

Лактобациллы, входящие в состав препарата, также синтезируют антибиотические вещества широкого спектра действия, ингибирующие бактерии родов *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Escherichia*, *Streptococcus*, *Salmonella*, *Enterococcus*, препятствуют развитию грибов и дрожжей и обеспечивают аэробную стабильность силоса.

Было заложено пять вариантов силоса. В контрольном варианте клеверную массу силосовали по обычной технологии без препарата, в опытных вариантах в массу вносили пробиотический препарат в сухом виде из расчета 50, 100, 150 и 200 г на тонну.

Полученные данные подвергали статистической обработке. Разницу показателей между контрольным и опытными вариантами считали достоверной при $P \leq 0,05$ [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Сравнительный анализ готовых силосов показал, что по органолептическим показателям они различались незначительно – имели приятный запах квашеных овощей, хорошо сохранившуюся структуру, без плесени. Силос, заложенный с пробиотиком, был более питательным (табл. 1).

Содержание питательных веществ в силосе, полученном с пробиотиком в дозе 100 г/т зеленой массы, была выше по сравнению с силосом спонтанного брожения и полученным с пробиотиком в дозах 50 и 75 г/т. При внесении его в дозе 150 и 200 г/т силосуемой массы не выявлено существенного увеличения показателей качества корма. По содержанию протеина и обменной энергии силос с препаратом превосходил контрольный вариант на 7,8 ($P < 0,05$) и 15,0% соответственно. Выявлено также повышение содержания БЭВ на 9,0% и каротина – на 24,4% ($P < 0,05$). Следует отметить значительное снижение (на 14,9%, $P < 0,05$) содержания клетчатки. Следовательно, оптимальной дозой тетралактобактерина при силосовании клевера можно считать 100 г/т силосуемой массы, так как увеличение дозы в 1,5-2 раза не оказало существенного влияния на показатели питательности готового корма.

Таблица 1.

Питательность силоса из клевера лугового первого укоса ($M \pm m$; $n=3$)

Показатель	кКонтроль	Тетралактобактерин ($1 \cdot 10^9$ КОЕ/г), г/т				
		50	75	100	150	200
Сырой протеин, %	14,51 $\pm 0,23$	15,39 $\pm 0,21$	15,52 $\pm 0,19$	15,65 $\pm 0,17^*$	15,63 $\pm 0,15^*$	15,65 $\pm 0,18^*$
Сырой жир, %	2,60 $\pm 0,04$	2,58 $\pm 0,06$	2,64 $\pm 0,03$	2,64 $\pm 0,05$	2,59 $\pm 0,03$	2,65 $\pm 0,05$
Сырая клетчатка, %	31,89 $\pm 1,06$	30,50 $\pm 1,11$	28,80 $\pm 1,26$	27,15 $\pm 1,13^*$	27,40 $\pm 1,01^*$	27,07 $\pm 1,24$
Сырая зола, %	9,10 $\pm 0,67$	9,12 $\pm 0,65$	9,15 $\pm 0,83$	9,19 $\pm 0,86$	8,97 $\pm 0,74$	9,23 $\pm 0,80$
БЭВ, %	38,40 $\pm 2,12$	38,91 $\pm 2,32$	40,39 $\pm 1,98$	41,87 $\pm 2,56$	41,85 $\pm 2,27$	41,90 $\pm 1,84$
Кальций, г	1,70 $\pm 0,02$	1,68 $\pm 0,01$	1,70 $\pm 0,01$	1,70 $\pm 0,01$	1,70 $\pm 0,02$	1,71 $\pm 0,02$
Фосфор, г	0,60 $\pm 0,02$	0,63 $\pm 0,03$	0,64 $\pm 0,01$	0,65 $\pm 0,01$	0,66 $\pm 0,02$	0,65 $\pm 0,01$

Каротин, мг/кг	18,30 ±0,73	19,4 ±0,82	20,16 ±0,77	22,76 ±0,84*	22,64 ±0,67*	23,07 ±0,59*
ОЭ, МДж/кг СВ	9,27 ±0,34	9,67 ±0,30	10,14 ±0,41	10,65 ±0,37	10,58 ±0,44	10,68 ±0,37
ЭКЕ, кг/СВ	0,92	0,96	1,01	1,06	1,06	1,07

Примечание: % в сухом веществе; *P<0,05 по t-критерию при сравнении с контролем.

Использование пробиотика способствовало значительному подкислению зеленой массы по сравнению с контролем (табл.2). В зависимости от дозы внесения препарата, значения pH силоса находились в пределах 4,50-4,35, что характерно для данного уровня сухого вещества в силосуемой зеленой массе. Внесение различных доз пробиотика оказало существенное влияние на образование

органических кислот, в основном молочной. От суммы кислот она составляла 72-84% в зависимости от дозы внесения (50-200 г/т массы). Это можно объяснить стимулирующим действием препарата на ферментацию сложных углеводов с образованием большего количества простых сахаров и направленностью процесса силосования по гомоферментативному типу брожения.

Таблица 2.

Биохимические показатели силоса из клевера лугового первого укоса в фазе начала цветения

Условия силосования	pH	Содержание в сухом веществе, %					Соотношение кислот, %			Выделено CO ₂ , л/кг СВ
		Аммиак, %	Органические кислоты, %			Сумма к-т, %	Мол	Укс	Мас	
			Мол	Укс	Мас					
спонтанное брожение	4,80	0,397	4,16	2,18	0,53	6,87	60,55	31,74	7,71	10,09
с ТЛБ: 50 г/т	4,50	0,311	5,47	1,85	0,29	7,61	71,88	24,31	3,81	9,52
100 г/т	4,38	0,252	7,12	1,53	0	8,65	82,31	17,69	0	8,74
150 г/т	4,37	0,240	7,55	1,48	0	9,03	83,61	16,39	0	8,79
200 г/т	4,35	0,197	7,64	1,50	0	9,14	83,59	16,41	0	8,86

Это сопровождается повышением активной кислотности корма, создаваемой за счет преимущественного накопления молочной кислоты и подавления жизнедеятельности нежелательных микроорганизмов, в том числе энтеробактерий и дрожжей. В силосе опытных вариантов содержалось на 22-50% меньше аммиака относительно контроля, масляная кислота отсутствовала, что свидетельствует о снижении распада белка в силосе и более высокой его

сохранности. Также следует отметить более низкие потери сухого вещества при брожении в силосуемой массе. В нашем опыте на 1 кг сухого вещества в силосе спонтанного брожения выделялось 10,1 л CO₂, с пробиотическим препаратом – 8,74 л, или на 13,4% меньше.

Переваримость сухого вещества в силосе, заложенном с препаратом, была значительно выше, чем в контрольном варианте без добавки препарата (табл.3).

Таблица 3.

Влияние тетралактобактерина на переваримость in vitro сухого вещества клеверного силоса (M±m; n=3)

Силос	Переваримость, %
спонтанного брожения	60,75±1,05
с ТЛБ: 50 г/т	62,34±1,50
100 г/т	66,27±0,83*
150 г/т	66,40±0,95*
200 г/т	67,51±1,25*

Примечание: *P<0,05 по t-критерию при сравнении с контролем.

Переваримость сухого вещества в силосе, контрольного варианта без добавки препарата и в опытных составила 60,75±1,05%, 62,34±1,50%, 66,27±0,83% (P<0,05), 66,40±0,95% (P<0,05), 67,51±1,25% (P<0,05) соответственно. С увеличением дозы внесения препарата в силосуемую массу наблюдается тенденция повышения переваримости сухого вещества.

Заключение. Пробиотический препарат тетралактобактерин на основе лактобацилл с титром бактерий 1×10^9 КОЕ/г обладает консервирующим действием, и использование его в качестве консерванта при силосовании провяленной зеленой массы клевера лугового является целесообразным. Оптимальная доза внесения препарата составляет 100 г/т силосуемой

массы. Применение препарата позволяет получить качественный силос при экологически чистой технологии его заготовки, способствует повышению протеиновой и энергетической питательности корма. В силосе с пробиотиком отмечается существенное снижение содержания клетчатки, лучшая сохранность каротина и повышение переваримости сухого вещества относительно силоса без препарата.

Список литературы

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

Гамко Л.Н., Сидоров И.И., Талызина Т.Л., и др. //Пробиотики на смену антибиотикам: монография. Брянск, 2015. – 136 с.

Герасименко Р.М. Молочная и мясная продуктивность крупного рогатого скота при использовании в рационах консервированных силосов из люцерны: автореф. дисс. ...к.с.-х.н. Белгород, 2008. – 21 с.

Казанцев А. А. Приготовление многокомпонентного силоса с применением в качестве консерванта пробиотика «Бацелл» // Молочное и мясное скотоводство 2012. № 2. С. 25-26.

Казанцев А.А., Пышманцева Н.А. Использование пробиотических добавок в кормопроизводстве // Кормопроизводство. – 2012. № 8. С. 44-46.

Суханова С.П., Азаубаева Г.С., Лещук Т. Л., Коцаев А.Г. Биометрические методы в животноводстве. – Краснодар: КубГАУ, 2017.- 162 с.

Евразийский Союз Ученых. Серия: междисциплинарный

Ежемесячный научный журнал

№ 6 (87)/2021 Том 1

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Макаровский Денис Анатольевич

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- **Штерензон Вера Анатольевна**

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

- **Зыков Сергей Арленович**

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

- **Дронсейко Виталий Витальевич**

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

- **Синьковский Антон Владимирович**

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

- **Карпенко Юрий Дмитриевич**

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория эколого-гигиенической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

- **Ильясов Олег Рашитович**

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

- **Глазунов Николай Геннадьевич**

AuthorID: 297931

Самарский государственный социально-педагогический университет, кафедра философии, истории и теории мировой культуры (Москва), кандидат философских наук

- **Штерензон Владимир Александрович**

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Художник: Валегин Арсений Петрович
Верстка: Курпатова Ирина Александровна

Адрес редакции:
198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая, д. 44, к. 1, литера А
E-mail: info@euroasia-science.ru ;
www.euroasia-science.ru

Учредитель и издатель ООО «Логика+»
Тираж 1000 экз.