

УДК 636.086:636.087

Курнаєв О.М., кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник
e-mail: alek.kurnaev.yandex.ua.

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

Сироватко К.М., кандидат с.-г. наук, доцент
e-mail: maksimovna@ukr.net.

Вінницький національний аграрний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНО-ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ ЛІТОСИЛ ПЛЮС ПРИ СИЛОСУВАННІ ЛЮЦЕРНИ

Встановлено, що при силосуванні люцерни у несприятливу погоду потрібно застосовувати 10 г/т маси бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс, а у сприятливу погоду – 8 г/т.

По мірі збільшення дози бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс частка молочної кислоти у сумі визначених кислот зростала за несприятливої погоди з 44% до 67% та за сприятливої – із 49,18 до 78,74%. Використання консерванту забезпечило ефективне протікання процесів ферментації, яке проявилось у сильному пригніченні протеолітичних процесів, як наслідок зумовило зменшення частки аміачного азоту до 8,99 та 7,77%. Збереженість сирого протеїну була на рівні 82,67 та 96,46%, тоді як у силосі без консерванту ці показники складають 52,54 та 86,56%.

Енергетична цінність заготовленого корму склала 8,74 та 8,90 МДж ОЕ у кілограмі сухої речовини, що переважає контроль на 0,63 та 0,84 МДж обмінної енергії.

Ключові слова: люцерна, силос, бактеріально-ферментний препарат, сирий протеїн, аміачний азот, дози консерванту.

Постановка проблеми. Продуктивність тварин знаходиться в прямій залежності від кількості та якості спожитого корму. Саме тому особливу увагу приділяється розробці технологій заготівлі об'ємистих кормів для великої рогатої худоби, адже в раціонах на їх долю припадає до 60% за поживністю. Важливу роль у створенні міцної кормової бази для молочних комплексів з цілорічною однотипною годівлею відіграє люцерна, яка має максимальну кормову цінність у ранні фази вегетації – бутонізації. Люцерна посівна є унікальна культура, серед багаторічних бобових трав, багата на сирий протеїн. Використання її у вигляді зеленої маси, у великих кількостях, призводить до перевитрат кормів на одиницю продукції внаслідок надлишку сирого протеїну, особливо його легкорозчинної фракції [2]. Люцерна – культура, яка відноситься до рослин, що не силосуються, за високої буферної ємності та малого вмісту цукрів, і отримати високоякісний силос без застосування речовин, які сприяють якісному консервуванню, неможливо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До недавнього часу найбільш перспективним способом приготування кормів з високо протеїнових бобових трав було хімічне консервування. Проте в сучасній екологічній та економічній ситуації його практично не застосовують з огляду високої вартості хімічних препаратів та можливості їх негативної дії на оточуюче середовище. Альтернативою хімічним консервантам можуть стати більш дешеві комплексні біологічні препарати, які складаються з ферментів для гідролізу складних вуглеводів, що важко перетравлюються, та бактеріальних культур, які забезпечують швидке зброджування моноцукрів, що містяться в рослині та які утворилися при гідролізі [1].

Відомо, що ферменти гідролізують поліцукри до простих цукрів, забезпечуючи оптимальні умови життєдіяльності молочнокислих бактерій як епіфітної мікрофлори так і спеціально внесеної бактеріальної закваски, що сприяє консервуванню. Тому використання нових засобів стимуляції молочно-кислого бродіння при заготівлі силосу з багаторічних бобових трав та бобово-злакових сумішок необхідно розглядати як ефективний технологічний прийом для підвищення збереженості поживних речовин та аеробної стабільності отриманого корму.

Поєднання бактеріального препарату з ферментами є симбіотичним по суті і максимально ефективним по змісту, оскільки ніяка, навіть сама високоефективна бактеріальна закваска не буде працювати в умовах нестачі поживного середовища. Такий симбіоз мікробів та їх поєднання з ферментами кардинально вирішує проблему стабільності заготівлі, збереження поживних речовин та енергії в готовому кормі, підвищення його перетравності в організмі жуйних. При цьому суттєво зменшується вплив епіфітної мікрофлори, яка потрапила з масою, що консервується і повністю запобігається можливість розвитку гнильної та грибової мікрофлори. На цьому принципі створено комплексний силосний консервант Сил-Олл в США, в Росії розроблений спосіб консервування шляхом спільного застосування поліферментного препарату Феркон з бактеріальним препаратом Біосіб [3, 4, 6].

В Україні, нами було запропоновано використовувати бактеріально-ферментний препарат Літосил плюс (бактеріальна закваска Літосил з оптимально підбраною синергічною асоціацією двох видів лактобацил і молочнокислого стрептококу та комплексу ферментів целюлази, пектинази та β -глюканази), виробництва ДП "Ензим".

Метою наших досліджень є визначення доз застосування бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс при силосуванні люцерни, шляхом порівняння органолептичних та біохімічних показників якості, хімічного складу отриманого силосу.

Методика досліджень. Дослідження проведені в лабораторних умовах Інституту кормів та сільського господарства Поділля України. Для цього в трьох літрові банки було закладено 6 варіантів силосу з пров'яленої маси люцерни, у несприятливу погоду, до вологості 80,91% з різними дозами консерванту (0, 2, 4, 6, 8, 10) г/т маси та 8 варіантів силосу з пров'яленої маси люцерни, у сприятливу погоду, до вологості 69,92% з дозами консерванту 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 г/т маси. Після трьох місяців зберігання було визначено якісні показники силосів, їх хімічний склад та енергетичну цінність шляхом розрахунку з використанням рівнянь регресії [5].

Результати досліджень. Органолептична оцінка показала, що силос, заготовлений у несприятливу погоду із люцерни, пров'яленої до 80,91% вологості із застосуванням бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс з дозами 0, 2, 4, 6 г/т маси мав темно земляний колір, мало збережену структуру, затхлий неприємний різкий запах, високий вміст аміачного азоту (23,48-88,55), високий показник активної кислотності (5,22-6,3), підвищену частку оцтової кислоти (38,8-48%). А у варіанті без консерванту виявлена масляна кислота 0,38% (8%), що свідчить про незадовільні умови при дозріванні та зберіганні силосу (табл. 1). Тобто у процесі дозрівання силосу органічних кислот утворилося недостатньо, щоби припинити життєдіяльність небажаної мікрофлори, чи підкислення відбувалося на протязі тривалого часу, на протязі якого вони проявляють свою активність.

Разом з тим, застосуванням препарату Літосил плюс у дозі 10 г/т маси забезпечило ефективне протікання процесів ферментації, яке проявилось у сильному пригніченні протеолітичних процесів, як наслідок зумовило зменшення частки аміачного азоту до 8,99% і витрат органічних кислот на його нейтралізацію. По мірі збільшення дози бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс частка молочної кислоти у сумі визначених кислот

зростала з 44% до 67%, а співвідношення молочної кислоти до оцтової зростало від 0,92 до 2,79.

Таблиця 1

Біохімічні показники якості, хімічний склад та енергетична поживність силосу з пров'яленої маси люцерни до водогості 80,91% у несприятливу погоду

Показник	Силос з люцерни при застосуванні бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс у дозах, г/т маси					
	0	2	4	6	8	10
Суша речовина, %	15,72	16,88	16,92	17,86	17,95	18,06
Сирий протеїн, %	12,1	17,3	17,45	18,26	18,68	19,14
Сирий жир, %	3,36	3,52	3,17	4,23	4,49	4,62
Сира клітковина, %	37,04	33,91	34,05	33,15	32,97	32,08
Сира зола, %	11,09	11,38	11,92	11,18	11,28	11,3
БЕР	36,41	33,89	33,41	33,18	32,58	32,86
ОЕ МДж	8,11	8,50	8,41	8,62	8,64	8,74
% аміачного азоту від загального	88,55	53,56	51,12	23,48	15,98	8,99
pH	6,3	6,0	5,95	5,22	4,76	4,55
вміст визначених органічних кислот						
Молочна кислота, %	2,10	4,21	4,49	4,76	5,35	7,53
Оцтова кислота, %	2,29	3,38	3,25	3,02	3,01	2,71
Масляна кислота, %	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
співвідношення визначених органічних кислот						
Молочна кислота, %	44,00	55,47	58,02	61,15	64,00	67,30
Оцтова кислота, %	48,00	44,53	41,98	38,85	36,00	32,70
Масляна кислота, %	8,00	0	0	0	0	0

Застосування бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс при силосуванні пров'яленої, у несприятливу погоду, маси люцерни суттєво зменшило втрати поживних речовин, особливо сирого протеїну. Так, якщо у варіанті без консерванту втрати сирого протеїну склали 47,5%, то при застосуванні 10 г/т маси бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс вони склали лише 16,89%, що на 30,61% менше. Збільшення дози консерванту, а відтак збільшення кількості целюлозолітичних ферментів, вплинуло на зменшення вмісту сирого протеїну у силосі майже на 5%. Енергетична цінність заготовленого корму складала 8,74 МДж ОЕ у кілограмі сухої речовини, що переважає контроль на 0,63 МДж ОЕ.

Застосування бактеріально-ферментного препарату при заготівлі силосу із пров'яленої маси, у сприятливу погоду, до вологості 69,92% сприяло зменшенню втрат сирого протеїну (табл. 2). Якщо без консерванту вони склали – 21,31%, то при застосуванні 8 г/т маси бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс вони склали 3,54%, що на 17,77% менше.

Зменшення втрат сирого протеїну відбулося внаслідок швидкого підкислення маси, що силосується під дією бактеріально-ферментного препарату. Підтвердженням цього висновку є зменшення частки аміачного азоту у загальному азоті корму та показника активної кислотності корму. Так, якщо у силосі без консерванту частка аміачного азоту складала 44,7%, то у силосі, заготовленому із застосуванням 8 г/т бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс, цей показник склав лише 7,77%, що відповідає вимогам ДСТУ, щодо 1 класу.

Таблиця 2

Біохімічні показники якості, хімічний склад та енергетична поживність силосу з пров'яленої маси люцерни до вологості 69,92% у сприятливу погоду

Показник	Силос з люцерни при застосуванні бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс у дозах, г/т маси							
	0	2	3	4	5	6	7	8
Суша речовина, %	24,02	25,16	27,12	27,42	27,82	27,92	28,03	28,12
Сирий протеїн, %	17,98	21,17	19,91	21,8	21,83	21,9	21,97	22,04
Сирий жир, %	2,71	3,66	3,33	2,36	3,26	3,25	3,31	3,35
Сира клітковина, %	37,45	35,09	32,92	32,93	32,07	31,85	31,1	30,58
Сира зола, %	12,29	11,93	11,41	10,59	11,84	11,74	11,69	11,58
БЕР	29,57	28,15	32,43	32,43	31	31,26	31,93	32,45
ОЕ МДж	8,06	8,41	8,65	8,80	8,72	8,75	8,83	8,90
% аміачного азоту від загального	44,07	34,91	30,38	23,79	21,46	13,74	11,01	7,77
pH	6,11	5,25	5,15	5,13	5,11	5,06	4,78	4,51
вміст визначених органічних кислот								
Молочна кислота, %	1,25	2,31	2,36	2,95	3,63	3,98	4,10	4,37
Оцтова кислота, %	0,92	1,83	1,88	1,53	1,37	1,29	1,28	1,17
Масляна кислота, %	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
співвідношення визначених органічних кислот								
Молочна кислота, %	49,18	55,77	55,65	65,85	72,66	75,52	76,12	78,74
Оцтова кислота, %	36,07	44,23	44,35	34,15	27,34	24,47	23,75	21,14
Масляна кислота, %	14,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Технологічний прийом пров'ялювання маси до вологості 70% та застосування бактеріально-ферментного препарату при заготівлі силосу з люцерни вплинули на органолептичні показники корму. Так, отриманий силос мав темно зелений колір, добре збережену структуру, смак від слабокислого до кислого, відповідно до дози консерванту, приємний запах. Частка молочної кислоти в силосі зросла від 55,77 до 78,74%, а співвідношення її до оцтової – від 1,25 до 3,73. В той же час у силосі, заготовленому без консерванту, частка молочної кислоти склала лише 49,18%, співвідношення молочної кислоти до оцтової становило 1,36 при наявності масляної кислоти 0,37% (14,75%). Застосування бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс вплинуло на зменшення вмісту сирової клітковини у силосі майже на 7%. Енергетична цінність заготовленого корму склала 8,90 МДж ОЕ у кілограмі сухої речовини, що переважає контроль на 0,84 МДж ОЕ.

Висновок. Таким чином, проведені дослідження показали, що бактеріально-ферментний препарат Літосил плюс, при умові дотримання технологічних вимог заготівлі та застосування суттєво впливає на підвищення збереженості і якості силосу з люцерни, як у сприятливу так і у несприятливу погоду та може бути рекомендований до широкого впровадження у сільськогосподарському виробництві.

Перспективи подальших досліджень. Планується продовження досліджень у виробничих умовах по вивченню впливу рекомендованих доз консерванту на якість люцернового силосу та його продуктивну дію в молочному скотарстві.

Список використаної літератури

1. Вульффорд М. Силос, сенаж руководство по заготовке/ М. Вульффорд. – Киев, 2007.– 52 с.
2. Горковенко Л.Г. Зеленая люцерна в рационах коров/ Л.Г. Горковенко // Зоотехния. – 2007. – №3. – С. 14–16.
3. Клименко В.П. Научное обоснование и разработка эффективных способов повышения энергетической и протеиновой питательности силоса и сенажа из трав / В.П. Клименко // Автореф. дис. д-ра с.- х. наук. – Дубровицы, 2012, – 35 с.
4. Клименко В.П. Эффективность препарата Феркон в смеси с Биосибом при силосовании и сенажировании козлятника восточного/ В.П. Клименко // Зоотехния. – 2010. – №2. – С. 18-20.
5. Методы анализа кормов/ В.М. Косолапов, И.Ф. Драганов, В.А. Чуйко и др. – М., Угрешская типография, 2011. – 219 с.
6. Панов А.А. Особенности силосования многолетних трав с бактериально ферментны препаратами / А.А.Панов // Кормопроизводство. – 2007. – С.27-30.

References

1. Vulford M. Sylos, senazh rukovodstvo po zahotovke/ M. Vulford. –Kiev, 2007.– 52 s.
2. Horkovenko L.H. Zelenaya lyutserna v ratsionakh korov/ L.H. Horkovenko // Zootekhniiya. –2007. – №3. –S. 14–16.
3. Klimenko V.P. Nauchnoe obosnovanie i razrabotka effektivnykh sposobov povysheniya enerheticheskoy i prpoteinovoyu pitatelnosti silosa i senazha iz trav / V.P. Klimenko// Avtoref. dis. d-ra s.- kh. nauk. – Dubrovitsy, 2012, – 35 s.
4. Klimenko V.P. Effektivnost preparata Ferkon v smesi s Biosibom pri silosovanii i senazhirpovanii kozlyatnika vostochnoho / V.P. Klimenko // Zootekhniiya. – 2010. – №2. – S. 18-20.
5. Metody analiza kormov / V.M. Kosolapov, I.F. Drahanov, V.A. Chuyko i dr. – М., Uhreshskaya tipohrafiya, 2011. – 219 s.
6. Panov A.A. Osobennosti silocovaniya mnoholetnikh trav s bakterialno fermentnymi preparatami / A.A. Panov // Kormoproizvodstvo. – 2007.– S.27-30.

УДК 636.086:636.087

Курнаев А.Н., кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник
e-mail: alek.kurnaev.yandex.ua

Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН

Сыроватко Е.М., кандидат с.-х. наук, доцент
e-mail: maksimovna@ukr/net.

Винницкий национальный аграрный университет,

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНО-ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА
ЛИТОСИЛ ПЛЮС ПРИ СИЛОСОВАНИИ ЛЮЦЕРНЫ**

Установлено, что при силосовании люцерны в неблагоприятную погоду нужно

применять 10 г/т массы бактериально-ферментного препарата Литосил плюс, а в благоприятную погоду - 8 г/т.

По мере увеличения дозы бактериально-ферментного препарата Литосил плюс доля молочной кислоты в сумме определенных кислот росла за неблагоприятной погоды с 44% до 67%, а в благоприятную - с 49,18 до 78,74%. Использование консерванта обеспечило эффективное протекание процессов ферментации, которое проявилось в сильном угнетении протеолитических процессов, что в следствии обусловило уменьшение доли аммиачного азота до 8,99 и 7,77%. Сохранность сырого протеина была на уровне 82,67 и 96,46%, тогда как в силосе без консерванта эти показатели составляют 52,54 и 86,56%.

Энергетическая ценность заготовленного корма составляет 8,74 и 8,90 МДж ОЭ в килограмме сухого вещества и преобладает контроль на 0,63 и 0,84 МДж обменной энергии.

Ключевые слова: люцерна, силос, бактериально-ферментный препарат, сырой протеин, аммиачный азот, дозы консерванта.

UCC 636.086:636.087

Kurnayev A. M., candidate of agricultural Sciences

e-mail: alek.kurnaev.yandex.ua.

Institute of Feed and Agriculture NAAS

Syrovatko E.M., candidate of agricultural Sciences

e-mail: makcimovna@ukr/net

Vinnitsia National Agrarian University

EFFICIENCY OF APPLICATION OF BACTERIAL-ENZYME PREPARATION LITOSYL PLUS WHEN THE ENSILAGE OF ALFALFA

It is established that when ensiling alfalfa in adverse weather, you need to apply 10 g/t of the mass of bacterial-enzyme preparation Litosyl plus, and in favorable weather, 8 g/t.

With increasing doses of bacterial-enzyme Litosyl plus share of lactic acid in the amount determined by acid increased by inclement weather from 44% to 67% and for favorable from 49.18 to 78.74%. In experimental variants not found butyric acid, while the version without conservation, its share was 8.0 and 14.7%. Use ensured effective conservation processes of fermentation, which is manifested in strong suppression proteolytic processes and consequently led to decrease in the proportion of ammonia nitrogen in total nitrogen feed to 8.99 and 7.77%. Survival crude protein level was 82.67 and 96.46%, while the silo without conservation rate is 52.54 and 86.56%.

The energy value of food harvested is 8.74 and 8.90 MJ MA kilogram of dry matter that dominates the control at 0.63 and 0.84 MJ of energy exchange.

Keywords: lucerne, silage, bacterial-enzyme preparation, crude protein, ammonia nitrogen, doses conservation

*Рецензент: Гуцол А.В., доктор с.-г. наук, професор
Вінницький національний аграрний університет*