

УДК 636.085.53:661.155.8

**Сироватко К.М.**, кандидат с.-г. наук, доцент  
e-mail: [maksimovna@ukr.net](mailto:maksimovna@ukr.net)  
Вінницький національний аграрний університет

## **ВПЛИВ БІОЛОГІЧНОГО КОНСЕРВАНТУ НА ЯКІСТЬ ТА ПРОДУКТИВНУ ДІЮ СІНАЖУ**

*Досліджено вплив консерванту Літосил плюс на біохімічні показники якості та продуктивну дію сінажу з люцерни, заготовленого у фазі бутонізації за рулонною технологією.*

*В результаті внесення комплексу целюлозолітичних ферментів з молочнокислими бактеріями, у складі Літосил плюс, в пров'ялену, до вологості 49,54%, масу люцерни, частково розщеплювалась клітковина до моноцукрів, що створювало сприятливі умови для розвитку молочнокислих бактерій та призводило до швидкого зниження активної кислотності корму до рН 4,5.*

*Під впливом бактеріально-ферментного препарату знизилися протеолітичні процеси, що сприяло підвищенню збереженості сухої речовини та протеїну. Сінаж з консервантом мав вищі показники вмісту сухої речовини на 3,46%, протеїну – на 7,67%, при зниженні вмісту клітковини на 6,87%. Вміст аміачного азоту, який утворюється при розкладі білку під час ферментації, зменшився в 5,7 рази порівняно з контролем і становив 1,62%.*

*Згодовування ремонтним телицям сінажу з люцерни, заготовленого за рулонною технологією із застосуванням бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс у дозі 4 г/т, сприяло підвищенню середньодобових приростів на 6,8% при зниженні витрат кормів на 1 кг приросту на 3,23 МДж обмінної енергії, або на 5,3%.*

**Ключові слова:** сінаж, Літосил плюс, суха речовина, протеїн, молочна кислота, ремонтна телиця, середньодобовий приріст.

**Постановка проблеми.** Реалізація генетичного потенціалу молочної і м'ясної продуктивності великої рогатої худоби досягається лише за умови створення повноцінної і стабільної кормової бази. Недостатня забезпеченість кормами, низька їх якість, незбалансованість раціонів за енергією, протеїном, мікроелементами, вітамінами, амінокислотами, порушення технології і техніки годівлі, призводить до того, що генетичний потенціал тварин реалізується лише на 60-70%. Корми значною мірою є визначальними і для економічних показників, оскільки в структурі собівартості продукції скотарства на їх частку припадає до 70% витрат.

Традиційні для господарств зимові корми – сіно і силос – відрізняються невисокою поживністю, що змушує тваринників взимку підвищувати частку концентратів у раціонах великої рогатої худоби. Альтернативою цим кормам є сінаж. Це єдиний вид зимового корму, найбільш близький за кормовою і біологічною цінністю до зеленого корму, оскільки максимально зберігає обмінну енергію, протеїн, цукор, каротин і одночасно досить концентрований (сухий), щоб забезпечувати годівлю високопродуктивних тварин. Завдяки прив'ялюванню трав до вологості 45-55% створюються несприятливі умови для розвитку шкідливої мікрофлори, що є важливим фактором збереження корму [1].

Традиційна траншейна технологія заготівлі сінажу є досить «важкою» і потребує дуже ретельно, скрупульозно дотримуватися технології. Втрати кількості та якості відбуваються майже на всіх етапах: у полі при затягуванні процесу сушіння; при

недостатньому ущільненні сінажу в траншеї, із-за неякісної герметизації; втрати при вийманні і роздачі корму. Сумарні втрати становлять більше 20-25% від заготовленого корму. Труднощі і недоліки традиційної технології успішно долаються при заготівлі цього корму за технологією "сінаж в упаковці". Досвід тільки останніх чотирьох років показує, що сінаж в упаковці дає збільшення поживності кормів приблизно на 20%, дозволяє отримати якісний корм, ефективно його використовувати і підвищити продуктивність тварин на 20-30%. Разом з тим, щоб не допустити пошкодження рулону, обмотка його плівкою проводиться часто не в полі, а біля кормового двору, що збільшує інтервал між формуванням рулону і його герметизацією до 2 години і більше. Це неминуче призводить до самозгрівання маси через контакт з повітрям, внаслідок чого втрачається каротин, протеїн і загалом суха речовина корму [2, 3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Однією із умов зниження втрат поживних речовин при заготівлі сінажу є застосування біологічних консервантів. За думкою В.М.Косолапова [4], Ю.А.Победнова, В.В.Панкратова [5], чим інтенсивніше відбувається молочнокисле бродіння в сінажній масі, а відповідно вона більше підкисляється, тим більшу аеробну стабільність має корм. Досліджено ряд бактеріальних консервантів (інокулянт 11Н50, Біосиб, Літосил) при заготівлі сінажу за традиційною траншейною технологією. Встановлено, що бактеріальні закваски регулюють мікробіологічні та біохімічні процеси, стимулюють молочно-кисле бродіння, що спричиняє пригнічення життєдіяльності шкідливих мікроорганізмів, насамперед клостридій, які руйнують білок до масляної кислоти і амінів. Тобто спрямована ферментація призводить до зниження втрат поживних речовин і підвищення якості корму [6, 7, 8].

Проте самі бактерії добре гідролізують легко ферментовані вуглеводи, яких недостатньо в бобових травах у ранні фази вегетації. При консервуванні кормів із несилосуємих рослин М. Вульффорд [9] запропонував поєднувати бактеріальні закваски з ферментами. В Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН України при консервуванні люцерни в траншеях використано бактеріально-ферментний препарат Літосил плюс, ферменти якого створюють сприятливі умови для життєдіяльності молочнокислих бактерій [10].

**Метою досліджень** було визначення ефективності застосування бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс, виробництва ЗАО «Ензим», при заготівлі сінажу в рулонах з пров'яленої маси люцерни, скошеної у фазу бутонізації.

**Матеріал і методика досліджень.** Науково-господарський дослід проведений на молочно-товарній фермі СТОВ «Золоті Луки» Вінницької області, де впродовж останніх трьох років заготовляють сінаж та силос із багаторічних бобових та злакових трав за рулонною технологією.

Для проведення дослідів було заготовлено 485т люцернового сінажу: 240 т без консерванту (контрольний варіант), 245 т – з консервантом Літосил плюс (дослідний варіант).

Зелену масу люцерни скошували на початку бутонізації роторними косарками АМ 243 CV, підв'ялювали з використанням ротаційних граблів–ворушилок KW 5.50/4x7 до вологості 49%. Консервант вносили під час формування рулону з допомогою дозувального пристрою, встановленого на прес-підбирач VICON - RF 121 із розрахунку 4г на 1 т корму. Рулони протягом 2-х годин після пресування герметизували плівкою обмотувальником рулонів MAJA Z583.

Перед початком згодовування сінажу проводили його органолептичну оцінку та відбирали середні проби для визначення біохімічних показників якості, які проводили в лабораторних умовах кафедри годівлі сільськогосподарських тварин Вінницького національного аграрного університету та Інституту кормів та сільського господарства

Поділля НААУ.

З метою визначення продуктивної дії сінажу з люцерни, заготовленого із застосуванням бактеріально-ферментного консерванту, проведено годівельний дослід, за методом груп-аналогів, на ремонтних теличках української чорно-рябої молочної породи за наступною схемою (табл. 1)

Телички утримувалися в однакових умовах – безприв'язно у клітках, корми раціону роздавалися вручну. Різниця між групами полягала в тому, що контрольна група отримувала сінаж з люцерни, заготовлений без консерванту, дослідна – сінаж, заготовлений з використанням бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс у дозі 4 г/т.

Таблиця 1

**Схема дослідів по визначенню продуктивної дії сінажу з люцерни на ремонтних телицях віком 9 місяців**

Групи теличок	Кількість тварин	Зрівняльний період (30 днів)	Заліковий період ( 90 днів)
I контрольна	12	ОР сінаж люцерни (без консерванту) – 6 кг, сіно тимофіївки – 1,0 кг, меляса – 0,4 кг, дерть кукурудзяна – 0,3 кг, дерть ячмінна – 0,3, макуха соняшникова – 0,2 кг, сіль кухонна – 0,03 кг	ОР (сінаж люцерни без консерванту)
II дослідна	12		ОР (сінаж люцерни із консервантом Літосил плюс -4 г/т)

**Результати досліджень та їх обговорення.** Органолептична оцінка заготовлених кормів, показала, що сінаж як контрольного так і дослідного варіанту мав збережену структуру, зелений колір та приємний фруктовий запах.

Застосування біологічного консерванту дало можливість покращити збереженість сухої речовини та сирого протеїну в процесі консервування. Вміст сухої речовини у прив'язаній зеленій масі люцерни перед початком консервування склав 49,52% з концентрацією протеїну в сухій речовині – 20,56%. У сінажу без консерванту вміст сухої речовини зменшився порівняно із вихідною сировиною на 41,5г/кг або на 8,38%, тоді як в сінажі з Літосилом плюс втрати сухої речовини зменшилися до 5,21%. Зменшення втрат сирого протеїну відбулося внаслідок попередження гідролізу протеїну шляхом швидкого підкислення маси органічними кислотами, отриманими в результаті життєдіяльності молочнокислих бактерій. Так, якщо у контролі (сінаж без консерванту) втрати сирого протеїну склали 12,65%, у сінажі, заготовленому із застосуванням бактеріального консерванту Літосил плюс у дозі 4 г/т-4,43%.

Аналізуючи хімічний склад готового сінажу, слід зазначити, що сінаж з консервантом мав вищі показники вмісту сухої речовини, в тому числі протеїну та БЕР (табл. 2).

Так у сінажу, заготовленому з використанням консерванту Літосил плюс містилося на 15,4 г/кг або на 3,46% більше сухої речовини, ніж у сінажу без консерванту. Вміст сирого протеїну в сухій речовині дослідного варіанту був на 7,67% вищий контролю. Водночас у сінажі, обробленому біологічним консервантом, вміст сирого клітковини був нижчим на 6,87%, що є результатом гідролізу клітковини під впливом комплексу целюлозолітичних ферментів, що входили до складу консерванту.

Таблиця 2

**Біохімічний склад сінажу з люцерни (% на суху речовину)**

Показник	Сінаж люцерновий без консерванту (контроль)	Сінаж люцерновий з консервантом Літосил плюс (дослід)
Суха речовина, %	45,37	46,94
Сирий протеїн, %	18,25	19,65
Сирий жир, %	2,27	2,32
Сира клітковина, %	26,05	24,26
БЕР, %	45,18	45,56
Сира зола, %	8,25	8,21

Отримані дані підтверджують позитивну дію бактеріально-ферментного препарату на протікання процесів бродіння, свідченням чого є підвищення вмісту молочної кислоти в сухій речовині на 5,0% порівняно з контролем при зменшенні частки оцтової кислоти на 28,7 % (табл. 3). Змінилося і співвідношення органічних кислот. Так вміст молочної кислоти в сінажу без консерванту склав 73,5% від маси кислот, у дослідному варіанті (з консервантом Літосил плюс) – 80,3%, що на 6,8% більше. Масляна кислота в обох варіантах була відсутня. Збільшення частки молочної кислоти в сінажі із застосуванням консерванту свідчить про частковий гідроліз складних важко перетравних вуглеводів до моноцукрів під дією консерванту, що і узгоджується із зниженням вмісту сирової клітковини в сухій речовині.

Таблиця 3

**Вміст органічних кислот та аміачного азоту в люцерновому сінажу**

Показник	Сінаж без консерванту	Сінаж з Літосилом плюс (4 г/т)
Молочна кислота, %	2,41/73,5	2,53/80,3
Оцтова кислота, %	0,87/26,5	0,62/19,7
Масляна кислота, %	0	0
Аміачний азот, % у загальному азоті	9,31	1,62
pH	4,61	4,54

Ефективність застосування консерванту Літосил плюс підтверджують дані вмісту аміачного азоту в загальному азоті. Згідно ДСТУ частка аміачного азоту не повинна перевищувати 10%. Якщо в контролі цей показник на межі допустимої норми, то в дослідних варіантах частка аміачного азоту складала всього 1,62%, тобто зменшилася порівняно з контролем в 5,7 рази. Аміачний азот, який утворюється при розкладі білку під час ферментації, за рахунок сильних лужних властивостей, частково нейтралізує молочну кислоту, яка переходить у малоактивну форму, і як наслідок знижується її консервуюча дія та підвищується показник активної кислотності (pH).

При згодовуванні сінажу з люцерни ремонтним теличкам отримані наступні результати (табл. 4).

Отримані дані свідчать про те, що згодовування у складі раціону сінажу з люцерни, заготовленого за рулонною технологією із застосуванням бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс у дозі 4 г/т, сприяло підвищенню середньодобових приростів теличок на 6,8%. Незважаючи на підвищення енергетичної цінності сінажу, витрати кормів на 1 кг приросту були нижчими на 3,23 МДж обмінної енергії (0,32 ЕКО), або на 5,3% порівняно з контролем.

Таблиця 4

**Продуктивність ремонтних теличок при згодовуванні сінажу з люцерни, заготовленого з використанням консерванту Літосил плюс**

Показник	Групи теличок	
	1	2
Жива маса на початку досліду, кг	220,2±5,23	221,4±4,09
Жива маса в кінці досліду, кг	285,1±5,89	290,7±3,96
Валовий приріст, кг	64,9±2,72	69,3±1,69
Середньодобовий приріст, г	721,3±18,13	769,4±15,27
Витрачено кормів за період досліду, МДж. ОЕ	3951,9	3995,81
Затрати корму на 1 кг приросту, МДж ОЕ	60,89	57,66

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** 1. Використання біологічного консерванту Літосил плюс при заготівлі люцернового сінажу в рулонах дозволило зменшити втрати сухої речовини з 8,38 до 5,21%, а сирого протеїну з 12,65 до 4,33% порівняно з вихідною сировиною.

2. Бактеріально-ферментний препарат сприяв частковому гідролізу складних вуглеводів до моноцукрів, внаслідок чого зменшився вміст в сінажу сирій клітковини та збільшилась частка молочної кислоти за зниження оцтової.

3. Згодовування сінажу з люцерни, законсервованого бактеріально-ферментним препаратом Літосил плюс, ремонтним телицям дозволило підвищити середньодобові прирости на 48 г або 6,8% три зниженні витрат кормів на 1 кг приросту живої маси на 5,3%.

Подальші дослідження будуть направлені на вивчення продуктивної дії люцернового сінажу з консервантом Літосил плюс в годівлі дійних та сухостійних корів.

**Список використаної літератури**

1. Нові консерванти і технології кормів / [Кулик М.Ф., Петриченко В.Ф., Засуха Т.В. та ін.] –Вінниця: ПП Видавництво «Тезис», 2004. – 230 с.
2. Курнаєв О.М. Температурний режим зберігання та втрати сухої речовини люцернового сінажу в рулонах / О.М. Курнаєв, Л.Г. Нікітенко, К.М.Сироватко // Збірник наук. праць ВДАУ. – Вип. 33. – 2007. – С.33-38.
3. Подобед Л.І. Питання заготівлі, зберігання та використання кормів в умовах промислової технології виробництва молока / Л.І.Подобед, О.М. Курнаєв. – Одеса: Друкарський дім, 2012. – 456 с.
4. Косолапов В.М. Применение биологических препаратов для приготовления объемистых кормов / В.М.Косолапов, В.А.Бондарев, В.П.Клименко // Аграрная наука. – 2009. – № 6. – С. 14-17.
5. Победнов Ю.А.. Эффективность и особенности силосования трав с препаратами молочнокислых бактерий /Ю.А. Победнов, В.В. Панкратов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2008. – С. 93-102.
6. Чернюк С.В. Застосування мікробних препаратів у сінажуванні / С.В.Чернюк, А.П.Загородній, О.О.Чернявський // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Зб.наук праць Білоцерк. нац. агр. ун-ту. – № 1. – 2015. –С. 211-213.
7. Панов А.А. Особенности силосования многолетних трав с бактериально ферментными препаратами / А.А.Панов // Кормопроизводство. – 2007. – С.27-30.
8. Курнаєв О.М. Якість, поживність та продуктивна дія сінажу з люцерни, заготовленого із застосуванням бактеріальноферментного препарату Літосил / О.М.Курнаєв // Корми і кормовиробництво/ – № 80 – 2015. – С. 183-189.

- 
9. Вульффорд М. Силос, сенаж руководство по заготовке/ М. Вульффорд. – Киев, 2007.– 52 с.
  10. Курнаєв О.М. Ефективність застосування бактеріально-ферментного препарату Літосил плюс при силосуванні люцерни / О.М. Курнаєв, К.М. Сироватко // Аграрна наука і харчові технології. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. – Вінниця. – 2016. – Вип.2(92). – С.69-74.
- 

#### References

1. Novi konservanty i tehnologii kormiv / [Kulyk M.F., Petrychenko V.F., Zasuha T.V. ta in.]. –Vinnycja: PP Vydavnytstvo “Tezys”, 2004. – 320 s.
  2. Kurnaiev O.M. Temperaturnyi rezhym zberihannia ta vtraty sukhoi rehovyny liutsernovoho sinazhu v rulonakh / O.M. Kurnaiev, L.H. Nikitenko, K.M. Syrovatko // Zbirnyk naukovykh prats BDAU. – Vyp. 33. – 2007. – S.33-38.
  3. Podobed L.I. Pytannia zahotivli, zberihannia ta vykorystannia kormiv v umovakh promyslovoi tekhnologii vyrobnytstva moloka /L.I. Podobed, O. M. Kurnaiev. – Odesa: Drukarskyi dim, 2012. – 456 s.
  4. Kosolapov V.M. Primenenie biologicheskikh preparatov dlja prigotovlenija obemistykh kormov iz vysokoproteinovykh bobovykh trav / V.M. Kosolapov, V.A. Bondarev, V.P. Klimenko // Agrarnaja nauka. – 2009. – № 6. – S.14-17.
  5. Pobednev YU.A. Effektivnost i osobennosti silosovaniya trav s preparatami molochnokislykh bakteriy./ YU.A. Pobednev, V.V. Pankratov // Pproblemy biologii produktivnykh zhivotnyykh. – 2008. – S. 93-102.
  6. Cherniuk S.V. Zastosuvannia mikrobynykh preparativ u sinazhuvanni / S. V. Cherniuk, A.P. Zahorognii, O.O. Cherniavskiy // Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva. Zbirnyk naukovykh prats Bilotserk. nats. agr. un-tu. – № 1. – 2015. – S. 211-213.
  7. Panov A.A. Osobennosti silocovaniia mnoholetnykh trav s bakterialno fermentnyimi preparatamy / A.A. Panov // Kormoproizvodstvo. – 2007. – S.27-30.
  8. Kurnaiev O.M. Yakist, pozhyvnist ta produktyvna diia sinazhu z liutserny, zahotvlenoho iz zastosuvanniam bakterialnofermentnoho preparatu Litosyl / O.M. Kurnaiev // Kormy i kormovyrobnytstvo / – № 80 – 2015. – S. 183-189.
  9. Vulford M. Sylos, senazh rukovodstvo po zahotovke/ M. Vulford. – Kiev, 2007.– 52 s.
  10. Kurnaiev O.M. Efektyvnist zastosuvannia bakterialno-fermentnoho preparatu Litosyl plius pry sylosuvanni liuzerny / O.M. Kurnaiev, K.M. Syrovatko // Ahrarna nauka i kharchovi tekhnologii.Zbirnyk naukovykh prats Vinnyzkoho nazionalnoho agrarnoho universytetu. – Vinnyzia . – 2016. – Vyp. 2(92). – S. 69-74.
- 

УДК 636.085.53:661.155.8

**Сироватко Е.М.**, кандидат с.-х. наук, доцент  
*e-mail: takimovna@ukr.net.*  
Винницький національний аграрний університет

#### **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА НА КАЧЕСТВО И ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ СЕНАЖА**

Исследовано влияние консерванта Літосил плюс на биохимические показатели качества и продуктивное действие сенажа из люцерны, заготовленного в фазе бутонизации

по рулонной технологии.

В результате внесения комплекса целлюлозолитических ферментов с молочнокислыми бактериями, в составе Литосил плюс, в провяленную, к влажности 49,54%, массу люцерны, частично расщеплялась клетчатка к моносахаридам, что создавало благоприятные условия для развития молочнокислых бактерий и приводило к быстрому снижению активной кислотности корма до pH 4,54.

Под влиянием бактериально-ферментного препарата снизились протеолитические процессы, способствующие повышению сохранности сухого вещества и протеина. Сенаж с консервантом имел более высокие показатели содержания сухого вещества на 3,46%, протеина – на 7,67%, при снижении содержания клетчатки на 6,87%. Содержание аммиачного азота, который образуется при разложении белка во время ферментации, уменьшилось в 5,7 раза по сравнению с контролем и составило 1,62%.

Скармливание ремонтным телкам сенажа из люцерны, заготовленного по рулонной технологии с применением бактериально-ферментного препарата Литосил плюс в дозе 4 г/т, способствовало повышению среднесуточных приростов на 6,8% при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 3,23 МДж обменной энергии или на 5,3%.

**Ключевые слова:** сенаж, Литосил плюс, сухое вещество, протеин, молочная кислота, ремонтная телка, среднесуточный прирост.

UCC 636.085.53:661.155.8

**Syrovatko E.M.**, candidate of agricultural Sciences, docent  
*e-mail: makcimovna@ukr.net*  
*Vinnytsia National Agrarian University*

#### ***THE EFFECT OF BIOLOGICAL PRESERVATION ON THE QUALITY AND THE PRODUCTIVITY OF THE SOILAGE***

The effect of the preservative Litosyl plus on biochemical quality characteristics and productive effect alfalfa soilage made during the budding period using the roll technology was researched.

The cellulose of the dried alfalfa with humidity 49.54% has partly decomposed into monosaccharides under the action of cellulolytic enzyme complex and lactic acid bacteria as a component of Litosyl plus; it has created favorable conditions for the development of lactic acid bacteria and caused the active decline of feed active acidity to pH 4.54.

The proteolytic processes have decreased under the action of bacteria and enzyme preparation; it facilitates the preservation of dry matter and protein. The soilage with preservative had the higher content of dry matter by 3.46%, protein by 7.67% while reducing fat content to 6.87%. The content of ammonia nitrogen, which is formed by the decomposition of protein during fermentation, decreased by 5.7 times compared to the control and was 1.62%.

Feeding heifers repair by alfalfa soilage harvested by roll technology using bacterial-enzyme Litosyl plus with dose of 4 g/t has increased average daily gains by 6.8% while lowering the cost of feed for 1 kg; it has also increased metabolism energy to 3.23 MJ of or 5.3% .

**Key words:** soilage, Litosyl plus, dry matter, protein, lactic acid, heifer, average daily gain.

*Рецензент: Мазуренко М.О., доктор с.-г. наук, професор  
Вінницький національний аграрний університет*