

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СІНАЖУ ЛЮЦЕРНИ ЗА РІЗНИХ РЕЖИМІВ ЙОГО ФЕРМЕНТУВАННЯ

Л. В. МІТІОГЛО, кандидат сільськогосподарських наук, директор,
<https://orcid.org/0000-0001-6137-3060>

ДП Нива Інституту розведення і генетики тварин НААН України

С. В. МЕРЗЛОВ, доктор сільськогосподарських наук, професор,
<https://orcid.org/0000-0002-9815-4280>

Г. В. МЕРЗЛОВА кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0002-2394-9118>

Білоцерківський національний аграрний університет

E-mail: merzlovagv@ukr.net

[https://doi.org/10.31548/dopovidi5\(105\).2023.015](https://doi.org/10.31548/dopovidi5(105).2023.015)

Анотація. За порушення технології заготівлі та використання сінажу люцерни значна його маса псується, що у свою чергу вимагає додаткових витрат для його утилізації. Неконтрольоване його гниття має негативний вплив на навколишнє середовище. Ефективним способом утилізації зіпсованого сінажу є його ферментування із використанням біопрепаратів. Невивченим є компостування зіпсованого сінажу за допомогою біодеструкторів вітчизняного виробництва БТУ-ЦЕНТР. Метою роботи було встановлення фізико-хімічних показників ферментованого сінажу за дії різних доз біодеструктора. Ферментацію зіпсованого сінажу здійснювали у буртах. У контролі ферментування проводили без використання біодеструкторів. У I, II та III дослідній групі зіпсований сінаж обробляли біодеструктором у дозі 5,0; 10,0 та 20,0 см³/т. Під час експерименту визначали температуру компостованої маси, вміст у сінажі сирого протеїну, Нітрогену, Фосфору та Кальцію.

Доведено, що температура ферментування сінажу люцерни змінювалась в залежності від дози використання біодеструктора. Порівнюючи між дослідними групами найбільша температура була встановлена у біомасі сінажу куди додавали біодеструктор у дозі 20,0 см³/т. Найдовше компостування сінажу люцерни у термофільному режимі було у III дослідній групі. За ферментування встановлено зниження вмісту сирого протеїну, Фосфору та Нітрогену у сінажі люцерни як у контролі так і у дослідних групах. На статистично значущу величину підвищується вміст Кальцію у ферментованій біомасі із дослідних груп відносно показника у сінажі до компостування. Науково-практичний інтерес представляють подальші дослідження вмісту бактерій у ферментованій біомасі зіпсованого сінажу люцерни за використання вітчизняного біодеструктора.

Ключові слова: зіпсований корм, мінеральні речовини, бактерії, компост, температура, Фосфор Кальцій

Актуальність. Люцерна є важливою кормовою культурою. Ця культура має високі урожаї з одиниці площі, значний вміст протеїну, високу перетравність в організмі жуйних та високу буферну активність [1].

Під час заготівлі сінажу із люцерни припущені помилки технології призводять до погіршення корму, зменшення вмісту поживних речовин, що в подальшому негативно впливає на продуктивність і здоров'я тварин [2].

Зниження перетравності такого корму на один відсоток призводить до зменшення молочної продуктивності тварин на 0,3-0,6 кг на голову на добу. За незадовільного ущільнення (трамбування) сінажу люцерни продовж лімітованого проміжку часу в подальшому під час зберігання активно розвиваються різноманітні дріжджі та плісняві гриби. За аеробного псування корм стає непридатним для годівлі тварин. Включення до раціонів жуйних сінажу із підвищеним вмістом масляної кислоти може викликати кетози, зниження показників відтворювальної здатності [2, 3].

Аеробне псування сінажу люцерни може проходити за негативного ущільнення корму не залежно від температури навколишнього середовища. Технологічні порушення заготівлі і використання сінажу люцерни можуть призводити до накопичення у

фермерських господарствах значної маси непридатних кормів [2]. Це потребує додаткових витрат і пошуку способів утилізації зіпсованого силосу люцерни.

Раціональним із науково-практичної точки зору є спосіб утилізації зіпсованого сінажу люцерни шляхом його компостування із використанням біопрепаратів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Під дією ензимів різного походження прискорюється гідроліз полімерних структур зіпсованого корму. За використання біодеструкторів під час компостування відходів кормів у складі останніх оптимізують вміст вологи та Оксигену [4-6]. Такі процеси сприяють зниженню забруднення навколишнього середовища і скороченню часу одержання цінного органічного добрива. За традиційного компостування зіпсованих кормів без внесення біодеструкторів і додаткового аерування органічні відходи довше ферментуються і надходження шкідливих сполук у атмосферне повітря і ґрунт збільшується [7-9].

За ферментування відходів рослинного і тваринного походження із використанням біопрепаратів знижується утворення шкідливих газів і потрапляння їх у атмосферу. Одночасно за дії біодеструкторів час компостування рослинних відходів значно скорочується [10-12].

Мітіюгло Л. В., Мерзлов С. В., Мерзлова Г. В.

У доступних наукових джерелах не знайдено достатньої інформації способів компостування зіпсованого сінажу люцерни за допомогою біодеструкторів вироблених в Україні.

Мета і завдання. Виходячи із цього метою науково-господарських експериментів є встановлення фізико-хімічних показників компостованого зіпсованого сінажу люцерни за дії різних доз біодеструктора вітчизняного виробництва.

Матеріали та методи.

Предметом дослідження був ферментований продовж 110 діб зіпсований сінаж люцерни. Ферментування сінажу люцерни проводили за рідних доз біодеструктора (біопрепарат)

1. Схема експерименту.

Група	Кількість буртів у групі, шт	Маса зіпсованого сінажу люцерни, кг	Доза додавання біопрепарату, см ³ /т
Контрольна	3	200,0	-
I дослідна	3	200,0	5
II дослідна	3	200,0	10
III дослідна	3	200,0	20

У зіпсованому сінажі люцерни до ферментування і після визначали вміст Фосфору, сирого протеїну, загального Нітрогену та Кальцію. Визначення вмісту Нітрогену проводили за методики наведеної [13].

Використовуючи методику К'ельдаля [14] досліджували вміст сирого протеїну у сінажі. Фосфор та Кальцій досліджували згідно методики

виробництва БТУ-ЦЕНТР. Компостування зіпсованого сінажу проводили у буртах масою по 200 кг. Вологу біомаси перед компостуванням коректували в межах 64-65 %. У контрольних буртах компостування сінажу здійснювали не додаючи до нього біодеструктора. Зіпсований корм у I дослідній групі компостували використовуючи біодеструктор у дозі 5,0 см³/т. У бурти зіпсованого сінажу люцерни вносили біопрепарат витримуючи об'єм нарівні 10,0 см³/т. Проби сінажу у III дослідній групі зволожували розчином біодеструктора задовольняючи його вміст 20,0 см³/т. Переміщування сінажу люцерни у буртах проводили періодично один раз на 8 діб. (табл. 1).

описаної у [15]. Температуру в компості із сінажу люцерни визначали застосовуючи термометри згідно ДСТУ OIML R 133:2019 [16]. Показники одержували на глибині 31-37 см.

Експериментальні дані статистично обраховували використовуючи стандартні методи за допомогою програми Statistica.

Результати та обговорення. У першу добу після внесення біодеструктора у сінаж люцерни і формування із нього буртів температура становила 18,0 °С. У контролі температура в середині бурта на 2 добу ферментування підвищилась до 23,0 °С. Додавання до сінажу люцерни біопрепарату у дозі 5,0 см³/т призводить до підвищення температури у буртах на 13,0 % вищою ніж у контролі. Підвищення дози біодеструктора до 10,0 та 20,0 см³/т супроводжувалось зростанням температури сінажу відносно контролю на 21,7 %.

На 4 добу компостування температура сінажу у буртах із дослідних груп підвищилась, відповідно, у 2,3; 2,6 та 2,8 рази відносно температури на першу добу компостування. У контрольній групі цей показник становив 66,7 %.

Найбільша температура сінажу люцерни у буртах була у III дослідній групі. Показник був більшим у порівнянні із контролем на 66,7 %.

Підвищення температури сінажу люцерни як у контрольних так і у дослідних буртах фіксувалось до кінця 2 тижня ферментування. Встановлено, що із збільшенням вмісту біодеструктора у зіпсованому кормі температура ферментування зростає. На 14 добу компостування було зафіксовано найбільшу температуру у дослідних буртах. Порівнюючи між дослідними групами найбільша температура відмічалась у сінажі куди вносили біодеструктор у дозі 20,0 см³/т. У III дослідній групі температура компостованої біомаси була більшою ніж у контролі, I та II дослідній групі, відповідно, на 15,2; 12,7 та 6,0 % (рис. 1).

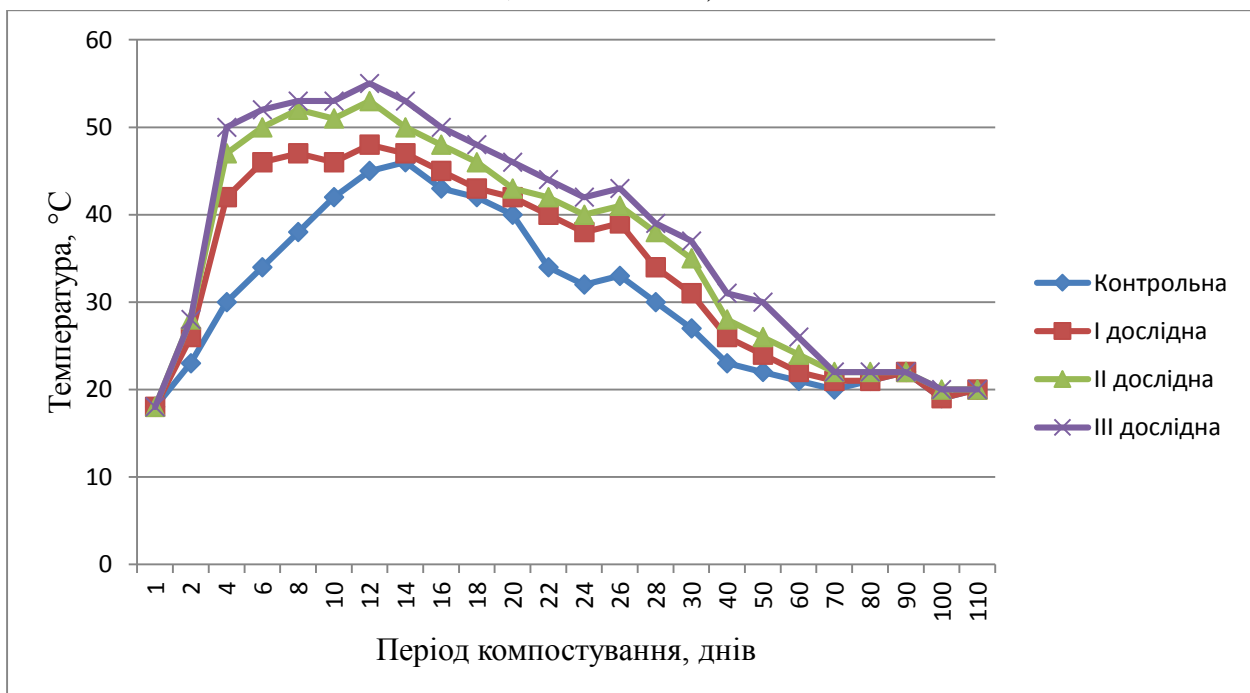


Рис. 1. Динаміка температури компосту сінажу люцерни

Мітіюгло Л. В., Мерзлов С. В., Мерзлова Г. В.

Із 16 доби температура компостування почала знижуватись. У контрольній групі температура сінажу люцерни у термофільному режимі тривала із 10 по 20 добу. За використання біодеструктора у дозі 5,0 см³/т тривалість термофільного режиму збільшується на 8 діб. Найдовше компостування сінажу люцерни у термофільному режимі було у III дослідній групі і тривало 23 доби.

На 60 добу компостування температура сінажу люцерни із III дослідної груп була більшою відносно контролю, I та II дослідної групи, відповідно, на 23,8; 18,1 та 8,3 %. Із 14 до 80 доби зберігалась закономірність - чим більше вносили біодеструктора тим температура сінажу люцерни у буртах була вищою. Після 80 доби ферментування суттєвої різниці за температурою у сінажі люцерни між дослідними і контрольною групами не було виявлено.

За визначення хімічних показників сінажу люцерни до ферментування і за 110 добового ферментування із використанням різних доз біодеструктора було виявлено ряд закономірностей. У зіпсованому сінажі люцерни до компостування вміст сирого протеїну був на рівні 3,1 %. За компостування

сінажу без використання біодеструктора БТУ-ЦЕНТР вміст сирого протеїну знизився у 2,07 рази відносно показника до ферментування. Компостування сінажу із використанням біодеструктора супроводжувалось зниженням вмісту сирого протеїну у останньому у 1,6-1,9 рази. Різниця мала статистичну значущість. Встановлено позитивний вплив застосування біодеструктора на збереження протеїну у ферментованому кормі. За використання найменшої дози біопрепарату вміст сирого протеїну у ферментованій біомасі був більшим на 0,1 % у порівнянні із контролем. У II дослідній групі вміст протеїну був вищим від контролю на 0,3 %.

Найбільший вміст сирого протеїну у дослідних групах у сінажі люцерни після ферментування був у групі де застосовували 20,0 см³/т. Різниця відносно контролю мала статистичну значущість ($p < 0,05$) і була в межах 0,4 %. Зростання сирого протеїну у ферментованому сінажі люцерни пояснюється збільшенням біомаси мікроорганізмів багатой на білок. Із збільшенням кількості бактерій більша маса амінокислот із ферментованого сінажу трансформується у їх біомасу (табл. 2).

2. Хімічні показники сінажу люцерни до і після компостування, n=5

Показник	Зіпсований сінаж люцерни до ферментації	Контрольна група	I дослідна група	II дослідна група	III дослідна група
Сирий протеїн, %	3,1±0,23	1,5±0,07 ^{2**}	1,6±0,08 ^{2**}	1,8±0,11 ^{2**}	1,9±0,13 ^{1*2} *
Вміст Кальцію, г/кг	48,5±2,34	83,2±4,17 ^{2**}	85,9±5,38 ^{2**}	90,2±5,32 ^{2**}	93,3±4,13 ² ***
Вміст Нітрогену, г/кг	4,9±0,21	2,4±0,13 ^{2**}	2,5±0,12 ^{2**}	2,9±0,14 ^{1*2*} *	3,1±0,08 ^{2*2} **
Вміст Фосфору, г/кг	14,3±1,06	6,8±0,34 ^{2**}	6,9±0,26 ^{2**}	7,0±0,54 ^{2**}	7,1±0,42 ^{2*} *

Примітка: ^{1*} - $p < 0,05$; ^{2*} - $p < 0,01$ – відносно контрольного показника

^{2*} - $p < 0,05$; ^{2**} - $p < 0,01$; - відносно неферментованого сінажу люцерни

За вмістом Кальцію у ферментованому сінажі люцерни можливо судити про ступінь мінералізації біомаси. По завершенню компостування вміст Кальцію збільшується у сінажі. У контрольній групі ферментування без додаткового внесення мікроорганізмів призвело до підвищення вмісту Кальцію у сінажі на 71,5 % ($p < 0,01$). У II та III дослідних групах вміст Кальцію зріс, відповідно, на 85,9 та 92,3 % відносно вмісту елемента у сінажі люцерни до ферментування. Різниця мала статистичну значущість.

Доведено збільшення вмісту Кальцію у сінажі люцерни ферментованого за використання біодеструктора у дозі $\text{см}^3/\text{т}$ на 3,2 % відносно контролю. Із збільшенням дози біопрепарату у зіпсованому сінажі люцерни вміст Кальцію у його компостованій біомасі зростає. У II та

III дослідних групах підвищення вмісту Кальцію у сінажі за його ферментування було більшим ніж у контролі, відповідно, на 8,4 та 12,1 %. Доведено, що чим доза біодеструктора була вища тим процес мінералізації зіпсованого сінажу люцерни інтенсифікується.

Вміст нітрогену за процесу ферментування органічної маси статистично знижується. У контрольній групі вміст Нітрогену у сінажі був на рівні 2,4 г/кг. Зменшення цього показника відносно вмісту Нітрогену у зіпсованому сінажі до компостування було у 2,04 рази. Вивчаючи вміст Нітрогену у сінажі люцерни із дослідних груп встановлено, що за дії біодеструктора вміст елемента був більшим, відповідно, на 4,2; 20,8 та 29,2 % відносно контрольної групи. Збільшення вмісту нітрогену у II та III дослідних групах відносно контролю

Мітіюгло Л. В., Мерзлов С. В., Мерзлова Г. В.

було на рівні статистичної значущості.

Встановлено, що за гідролізу поживних речовин у зіпсованому сінажі люцерни за дії ензимів мікроорганізмів у останньому знижується вміст Фосфору. У контролі вміст Фосфору був менший у 2,1 рази відносно показника у сінажі до компостування. За використання біодеструкторів втрати Фосфору знижуються. Із підвищенням внесеної дози біодеструктора у сінаж люцерни відсоток збереження Фосфору у компостованій біомасі зростає.

Висновки і перспективи.

Температура компостування зіпсованого сінажу люцерни залежить від дози внесення у нього біодеструктора. За додавання у сінаж біодеструктору у дозі 20,0 см³/т температура в середині

Список використаних джерел

1. Бабенко С. Титарьова О. Сіно з люцерни: переваг та недоліки. Тваринництво ветеринарія. 2019. № 19. С. 52-54.
2. Заготівля люцернового силосу - 2016: уроки і висновки. Молоко і ферма, 2017. №2. С. 39.
3. Україна, патент на корисну модель № 96286. МПК А 23К 3/00, 3/02, 3/03 Курнаєв О.М., Сироватко К.М., Виговська І.О. та ін., заявка UN№201409229 від 18.08.2014, опубліковано 20 26.01.2015р. Спосіб підвищення енергетичної цінності та стійкості до аеробного псування сінажу з бобових трав.
4. Khan, N., et al. Maturity indices composting of chicken manure and sawdust with biochar. *Bioresour. Technol.* 2014. 168, 245-251.
5. Amir, S., et al., Microbial community dynamics during composting of sewage sludge and straw studied through phospholipid and

компостованої маси продовж перших 14 діб підвищується на 22,2 %, час ферментації за термофільного режиму пролонгується на 12 діб відносно контролю.

За використання використання мікробіологічного препарату у дозі 20,0 см³/т прискорюється мінералізація сінажу люцерни, знижуються витрати Фосфору та Нітрогену у ферментованій біомасі на 4,4 та 25,0 % відносно контрольного варіанту.

Перспективи подальших досліджень. Науково-господарський інтерес представляють подальші дослідження мікробіологічних показників у ферментованій біомасі зіпсованого сінажу люцерни за дії вітчизняного біодеструктора БТУ-ЦЕНТР.

neutral lipid analysis, *J.Hazard. Mater.* 2008. 159 (2-3), 593-601.

6. Raut, M.P., et al. Microbial dynamics and enzyme activities during rapid composting of municipal solid waster – a compost maturity analysis perspective. *Bioresource Technology.* 2008. 99 (14), 6512-6519.

7. Liu, D., et al. Changes in biochemical and microbiological during the period of rapid composting of dairy manure with rice chaff. *Bioresource Technology.* 2011. 102, 9040-9049.

8. Nakasaki, K., et al. (2011). Production of well-matured compost from night-soil sludge by an extremely short period of thermophilic composting. *Waste Manage.* 31, 495-501.

9. Blazy, V., et al. (2014). Process condition influence on pig slaughter house compost quality under forced aeration. *Waste Biomass Valor.* 5, 451-468.

10. Zhahg, H. et al., (2016). Influence of aeration on volatile sulfur compounds (VSCs)

Мітіюгло Л. В., Мерзлов С. В., Мерзлова Г. В.

and NH₃ emissions during aerobic composting of kitchen waste. *Waste Manage.* 58, 369-375.

11. Gunindra, N. C. (2012). Use of vermicomposting biotechnology for recycling organic wastes in agriculture, *International Journal of Recycling of Organic Wastes in Agriculture*, 1:8

12. Nasiru, A., Ismail, N. and Ibrahim M.H. (2013). Vermicomposting: Tool for Sustainable Ruminant Manure Management. *Journal of Waste Management Volume*. dx.doi.org 10.1155/2013/732759

13. Bremner JM. (1996). Nitrogen – total. In: Sparks DL, editor. *Methods of soil analysis. Part 3 – Chemical methods*. Madison, WI:SSSA Inc. 1085-121.

14. Zong L., et al. (2015). Dairy manure protein analysis using UV-vis based on the Bradford method, *Anal. Methods* 7, 2645-2652.

15. Wolf, A., Watson, M., and Wolf, N. (2003). Digestion and Dissolution Methods for P, K, Ca, Mg and Trace Elements. In: Peters, J., Ed., *Recommended Methods of Manure Analysis*, University of Wisconsin-Extension, Madison, 30-38.

16. ДСТУ ОІМЛ R 133:2019 Термометри рідинні скляні (ОІМЛ R 133:2002, IDT) від 21 грудня 2019 р. № 466 з 2021-01-01

References

1. Babenko S. Tytarova O. (2019). Sino z liutserny: perevah ta nedoliky. *Tvarynyntstvo veterynariia*. № 19. S. 52-54.

2. (2017). *Zahotivlia liutsernovoho sylosu - 2016: uroky i vysnovky*. Moloko i ferma, № 2. S. 39.

3. Patent na korysnu model № 96286. Ukraina, МПК А 23К 3/00, 3/02, 3/03 Kurnaiev O.M., Syrovatko K.M., Vyhovska I.O. ta in., zaiavka UNо201409229 vid 18.08.2014, opublikovano 20 26.01.2015r. Sposib pidvyshchennia enerhetychnoi tsinnosti ta stiikosti do aerobnoho psuvannia sinazhu z bobovykh trav.

4. Khan, N., et al., (2014). Maturity indices composting of chicken manure and sawdust with biochar. *Bioresour. Technol.* 168, 245-251.

5. Amir, S., et al., (2008). Microbial community dynamics during composting of sewage sludge and straw studied through

phospholipid and neutral lipid analysis, *J.Hazard. Mater.* 159 (2-3), 593-601.

6. Raut, M.P., et al., (2008). Microbial dynamics and enzyme activities during rapid composting of municipal solid waster – a compost maturity analysis perspective. *Bioresource Technology*. 99 (14), 6512-6519.

7. Liu, D., et al., (2011). Changes in biochemical and microbiological during the period of rapid composting of dairy manure with rice chaff. *Bioresource Technology*. 102, 9040-9049.

8. Nakasaki, K., et al. (2011). Production of well-matured compost from night-soil sludge by an extremely short period of thermophilic composting. *Waste Manage.* 31, 495-501.

9. Blazy, V., et al. (2014). Process condition influence on pig slaughter house compost quality under forced aeration. *Waste Biomass Valor.* 5, 451-468.

10. Zhahg, H. et al., (2016). Influence of aeration on volatile sulfur compounds (VSCs) and NH₃ emissions during aerobic composting of kitchen waste. *Waste Manage.* 58, 369-375.

11. Gunindra, N. C. (2012). Use of vermicomposting biotechnology for recycling organic wastes in agriculture, *International Journal of Recycling of Organic Wastes in Agriculture*, 1:8

12. Nasiru, A., Ismail, N. and Ibrahim M.H. (2013). Vermicomposting: Tool for Sustainable Ruminant Manure Management. *Journal of Waste Management Volume*. dx.doi.org 10.1155/2013/732759

13. Bremner JM. (1996). Nitrogen – total. In: Sparks DL, editor. *Methods of soil analysis. Part 3 – Chemical methods*. Madison, WI:SSSA Inc. 1085-121.

14. Zong L., et al. (2015). Dairy manure protein analysis using UV-vis based on the Bradford method, *Anal. Methods* 7, 2645-2652.

15. Wolf, A., Watson, M., and Wolf, N. (2003). Digestion and Dissolution Methods for P, K, Ca, Mg and Trace Elements. In: Peters, J., Ed., *Recommended Methods of Manure Analysis*, University of Wisconsin-Extension, Madison, 30-38.

16. DSTU ОІМЛ R 133:2019 Термометри рідинні скляні (ОІМЛ R 133:2002, IDT) від 21 грудня 2019 р. № 466 з 2021-01-01

**PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS OF LALFENA CAYAGE
UNDER DIFFERENT MODES OF ITS FERMENTATION****L. V. Mitioglo, S. V. Merzlov, G. V. Merzlova**

Abstract. Dairy and beef farms annually harvest large volumes of alfalfa haylage. Due to violation of the technology of haylage harvesting and its use, a significant amount of this fodder deteriorates. As a result of aerobic deterioration, the haylage becomes unsuitable for animals' feeding, which in turn requires additional costs and finding ways to its dispose. Uncontrolled rotting of alfalfa haylage has a negative impact on the environment. Effective from an economic and ecological point of view is the method of disposing of spoiled alfalfa haylage by fermenting it with the use of biological preparations to obtain biocompost. The question of methods of composting spoiled alfalfa haylage with the help of domestically produced biodestructors of BTU-CENTER remains unexplored. Therefore, the aim of the scientific and economic work was to establish the physico-chemical parameters of fermented spoiled alfalfa haylage under the action of different doses of the biodestructor produced in Ukraine. The process of fermentation of spoiled haylage with a moisture content of 64-65 % was carried out in formed piles, which had a mass of 200 kg each. In the control farms, the fermentation of spoiled feed was carried out by the traditional method without adding biological preparations to it. In the 1st experimental group, spoiled haylage was composted using a domestically produced biodestructor at a dose of 5.0 cm³/t. The alfalfa haylage from the II experimental group was treated with a biopreparation at a dose of 10.0 cm³/t. Alfalfa haylage from the III experimental group was treated with a biodestructor solution at the rate of 20.0 cm³/t. Aeration of haylage in the piles was carried out by periodically moving the biomass once every 8 days. During the experiment, the fermentation temperature was determined for 110 days, and at the end of the study, the mass fraction of crude protein, the content of Nitrogen, Phosphorus and Calcium in the fermented biomass of alfalfa haylage was studied.

It has been proven that the fermentation temperature of alfalfa haylage biomass varied depending on the dose of the BTU-CENTER biodestructor. When a biodestructor is added to the haylage at a dose of 5.0 cm³/t, the self-heating temperature increases by 13.0 % compared to the control one in the 2nd day. The use of a biodestructor at a dose of 20.0 cm³/t during this period allows increasing the temperature by 21.7 % compared to the control group. An increase in the temperature of alfalfa haylage in the control and in the experimental piles was noted until the end of the 2nd week of composting. During this period of composting, the highest temperature of spoiled haylage was recorded in the piles. Comparing between the experimental groups, the highest temperature was set in the biomass of the haylage where the BTU-CENTER biodestructor was added at a dose of 20.0 cm³/t. Starting from the 16th day of fermentation, the temperature in the piles decreased. In the control group, the temperature of the alfalfa haylage biomass in the thermophilic mode was adjusted from 10 to 20 days. When using a biodestructor at a dose of 5.0 cm³/t, the duration of the thermophilic regime increases by 8 days. The longest composting of alfalfa haylage in the thermophilic mode was in the III experimental group and lasted 23 days. During fermentation for 110 days, a decrease in the content of crude protein,

Мітіогло Л. В., Мерзлов С. В., Мерзлова Г. В.

phosphorus and nitrogen in fermented alfalfa haylage was established in both control and experimental groups. Calcium content in fermented biomass from experimental groups increases to a statistically significant value relatively to the indicator in spoiled haylage before fermentation. Further studies of the content of bacteria in the fermented biomass of spoiled alfalfa haylage using the domestic biodestructor BTU-CENTER are of scientific and practical interest.

Key words: *spoiled fodder, mineral substances, bacteria, compost, temperature, Phosphorous Calcium*