ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ У ГОДІВЛІ БУГАЙЦІВ ВИКО-ВІВСЯНОГО СИЛОСУ, ЗАГОТОВЛЕНОГО З ПРОБІОТИЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Н. М. Федак, канд. біол. наук,
С. П. Чумаченко, канд. біол. наук,
І. В. Душара, канд. с.-г. наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл., 81115, Україна
natali.fedak@i.ua

Наведені результати дослідження ефективності застосування нових пробіотичних препаратів, виготовлених на основі штамів пробіотичних мікроорганізмів, при заготівлі силосу із злаково-бобових сумішок однорічних кормових культур підвищеної вологості та їх впливу на інтер'єрні показники і продуктивність бугайців на відгодівлі.

У виробничих умовах законсервовано два варіанти вико-вівсяного силосу, контрольний – закваскою БПС-Л в дозі 10 мл/т, дослідний – пробіотичним препаратом КТ-Л 18/1 в дозі 8 мл/т зеленої маси. Обидва препарати вітчизняного виробництва, створені в лабораторії пробіотиків Інституту сільськогосподарської мікробіології і АПВ НААН.

Дослідження хімічного складу та поживності силосів показало, що внесення пробіотичних препаратів БПС-Л та КТ-Л 18/1 до зеленої маси при силосуванні однорічних кормових культур підвищеної вологості (78-80 %) сприяє збереженості сухої речовини в межах 91–94, сирого протеїну 90–93 та каротину 85–88 %, забезпечує оптимальний рівень молочнокислого бродіння і накопичення молочної кислоти на рівні 67-69 %, оцтової – 29-32 %, за відсутності масляної. На основі даних про хімічний склад, вміст кислот бродіння та органолептичної оцінки такі силоси було віднесено до I класу якості.

Дослідження на тваринах (бугайцях на відгодівлі) тривалістю 140 діб проведено в ДП ДГ «Оброшине» Пустомитівського району Львівської області. Основний раціон обох груп складався зі злаково-бобового сіна, соломи озимої пшениці, жому і комбікорму. Крім цього, тварини контрольної групи отримували силос, заготовлений із закваскою БПС-Л, а дослідної – із препаратом КТ-Л 18/1.

У рідині рубця бугайців, яким згодовували силос, заготовлений з препаратом КТ-Л 18/1, відзначено вірогідне збільшення концентрації азоту вільних амінокислот та білкового азоту на фоні зниження вмісту аміаку, відзначено тенденцію до підвищення кількості еритроцитів та вмісту в них гемоглобіну.

Аналіз білкового спектру сироватки крові показав вірогідне підвищення рівня альбумінової та γ -глобулінової фракцій у тварин, які споживали силос, заготовлений з препаратом КТ-Л 18/1.

Середньодобові прирости живої маси бугайців дослідної групи склали 703 г і були на 4,2 % вищими, ніж у контрольних (675 г).

Ключові слова: СИЛОС, ПРОБІОТИЧНІ ПРЕПАРАТИ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, БУГАЙЦІ НА ВІДГОДІВЛІ, ІНТЕР'ЄРНІ ПОКАЗНИКИ, ПРИРОСТИ ЖИВОЇ МАСИ.

EFFICIENCY OF USING IN FEEDING CALVES VETCH-OAT SILAGE PREPARED WITH PROBIOTICS

N. M. Fedak, S. P. Chumachenko, I. V. Dushara

Institute of Agriculture of the Carpathian region of NAAS
5, Grushevskogo str., Obroshyno village, Pustomyty district, Lviv region, 81115, Ukraine
natali_fedak@i.ua

The results of the study of the effectiveness of new probiotic preparations based on strains of probiotic microorganisms in the preparation of silage from cereal-legume mixtures of annual forage crops with high humidity and their impact on the interior performance and productivity of fattening calves.

in production conditions, two variants of vetch-oat silage were preserved, the control one was fermented with BPS-L leaven at a dose of 10 ml per tone, and the experimental one was preserved with probiotic preparation KT-L 18/1 at a dose of 8 ml per tone of green mass. Both preparations are domestically produced, created in the laboratory of probiotics of the Institute of Agriculture Microbiology and Agro-Industrial Manufacture of NAAS.

A study of the chemical composition and nutritional value of silos showed that the addition of probiotic preparations BPS-L and KT-L 18/1 to the green mass by ensiling annual forage crops with high humidity (78-80%) contributes to the preservation of dry matter at 91-94, crude protein 90-93 and carotene 85-88%, provides the optimal level of lactic acid fermentation, accumulation of lactic acid at the level of 67-69%, acetic - 29-32% without accumulation butyric acid. Based on data on chemical composition, fermentation acid content and organoleptic evaluation, such silos were classified as quality class 1.

Studies on animals (calves for fattening) lasted 140 days in the experimental farm "Obroshyne" Pustomyty district of Lviv region. The main diet of both groups consisted of cereal-legume hay, winter wheat straw, pulp and feed. Animals of the control group received an additional 15 kg of silage prepared with BPS-L, and experimental - 14.5 kg of silage with the KT-L 18/1.

In the rumen fluid calves were fed silage harvested with drug KT-L 18/1 noted the increase in the concentration of nitrogen free amino acids and protein nitrogen in the background reduction of ammonia.

Established tendency to increase the level of red blood cells and hemoglobin content of calves in the experimental group.

Analysis of serum protein spectrum showed a significant increase in the level of albumin and γ -globulin fractions in animals that consumed silage prepared with the KT-L 18/1.

Average daily live weight increase of calves in experimental group were 703 g, its 4.2% higher than in controls (675 g).

Keywords: SILAGE, PROBIOTIC PREPARATIONS, CHEMICAL COMPOSITION, CALVES FATTENING, INTERIOR PERFORMANCE, LIVE WEIGHT INCREASE.

Одним із широко застосовуваних у практиці кормовиробництва методів консервування рослинної сировини є силосування, яке являє собою сукупність складних ферментативних процесів, що відбуваються зокрема за рахунок життєдіяльності молочнокислих бактерій – найбільш потужних продуцентів молочної кислоти, яка, в свою чергу, забезпечує консервацію силосованої маси до рН 4,0-4,3 і має виражену фунгіцидну активність, пригнічуючи ріст і розвиток епіфітної мікрофлори (Kablova et al., 2015; Yyldyrym, 2017).

Основним завданням силосування є консервування зеленої маси, з метою сповільнення небажаних процесів (Logvinova & Boltovskiy, 2019; Maksimova, 2019).

Як біологічні консерванти використовують бактеріальні культури, які здатні синтезувати молочну і пропіонову кислоти. Вони ефективно конкурують з епіфітною мікрофлорою зеленої маси, трансформуючи поживні речовини в молочну кислоту, що призводить до підкислення корму і, як наслідок, пригнічують ріст плісневих грибів і дріжджів. Чим швидше пройдуть відповідні біохімічні процеси і накопичиться необхідна для консервації кількість молочної кислоти, тим більше збережеться в кормі поживних речовин, тим якіснішим буде силос (Holovko et al. 2010, Sedilo et al., 2014).

При виборі консервантів оцінюється як вартість обробки 1 т рослинної сировини, що силосується, так і збереження поживних речовин корму (Ibraimova et al., 2013; Shurkhno & Sirotkin, 2015).

Сучасна технологія заготівлі силосу передбачає використання хімічних або біологічних консервантів. Хімічні консерванти в даний час використовуються дуже обмежено в зв'язку з високою вартістю, а також особливими вимогами до умов їх зберігання і застосування. Біологічні консерванти дешевші, безпечні та зручні у використанні і нарівні з хімічними дозволяють знизити втрати при заготівлі кормів в 1,5-2 рази і збільшити збереження поживних речовин і каротину до 90-95 % від їх вмісту у вихідній сировині (Kulyk & Kaletnyk, 2006; Kung, 2010).

На даний час консерванти біологічної природи досить поширені, однак і сьогодні залишається актуальним пошук нових поєднань бактерій для отримання екологічно чистих, недорогих біологічних препаратів, що максимально забезпечують збереження поживних речовин в кормах (Derevianko et al. 2009; Chumachenko et al., 2011; Volkohon et al. 2015).

Матеріали і методи. Дослідження передбачали заготівлю двох варіантів силосу із сумішки однорічних кормових культур підвищеної вологості з використанням консервантів – пробіотичних препаратів БПС-Л (в дозі 10 мл/т) і КТ-Л 18/1 (в дозі 8 мл/т зеленої маси), вивчення їх хімічного складу і якості, а також порівняльне вивчення ефективності згодовування консервованих силосів у складі збалансованих за поживними речовинами і енергії раціонів відгодівельних бугайців на біохімічний склад крові, показники рубцевого вмісту і прирости живої маси. Для експерименту було підібрано дві групи бугайців української чорно-рябої молочної породи, аналогів за віком і живою масою, по 10 гол. у кожній за наведеною схемою (табл. 1).

Таблиця 1

Схема досліджу

Групи	Характер годівлі
Контрольна	ОР + силос, консервований закваскою (бактеріальним препаратом) БПС-Л
Дослідна	ОР + силос, заготовлений із бактеріальним препаратом КТ-Л 18/1

Тривалість облікового періоду – 140 діб. Тварини обох груп отримували основний раціон (ОР) до якого входило: сіно злаково-бобове, солома озимої пшениці, жом, комбікорм. Крім ОР тварини контрольної групи отримували по 15 кг силосу, заготовленого із закваскою БПС-Л, а дослідної – 14,5 кг силосу із препаратом КТ-Л 18/1 в означених вище дозах. Раціони балансували згідно з деталізованими нормами з розрахунку отримання 650-700 г середньодобового приросту живої маси (Bohdanov et al., 2012; Bohdanov et al., 2013).

Матеріалом для досліджень слугували корми, вміст рубця і кров. Хімічний склад та поживність кормів визначали за загальноприйнятими методами зоотехнічного аналізу (Vudmaska & Prylutskyi, 1975). З метою вивчення перебігу біохімічних процесів в організмі від 3 бугайців з кожної групи брали проби вмісту рубця (ротостравохідним зондом) та крові (з яремної вени) через дві години від початку ранкової годівлі.

У вмісті рубця визначали: рН – іонометром, аміак – мікродифузним методом Конвея, азотні фракції – за К'ельдалем, аміний азот – за Мітингом та Кайзером, в крові – концентрацію

гемоглобіну та кількість еритроцитів – на еритрогемометрі М-065, сечовину – за кольоровою реакцією з діацетилмонооксимом, загальний білок сироватки – рефрактометрично, а його фракції – методом електрофорезу в агаровому гелі.

Контроль за продуктивністю здійснювали шляхом щомісячних індивідуальних зважувань.

Біометричну обробку отриманого цифрового матеріалу проводили методом варіаційної статистики, враховуючи критерій Стюдента (Lorach, et al. 2014). Для оцінювання достовірності отриманих результатів – середніх арифметичних величин (М), похибки середнього арифметичного ($\pm m$) та вірогідності різниць між досліджуваними середньоарифметичними величинами (Р) використано стандартну комп'ютерну математично-статистичну програму "Microsoft Excel". Зміни вважали вірогідними за $P < 0,05$.

Результати й обговорення. Ми визначили хімічний склад та поживність силосів і встановили, що у контрольному силосі втрати сухої речовини, сирого протеїну та каротину склали 7,0, 6,0 та 18,5 а у дослідному – відповідно, 6,5, 5,8 та 14,7 % (табл. 2).

Таблиця 2

Хімічний склад та поживність силосів, %

Показники	Контрольний	Дослідний
Вода	78,69	78,08
Суша речовина	21,31	21,92
Сирий протеїн	3,77	3,83
Сирий жир	0,85	0,87
Сира клітковина	6,36	6,18
Зола	1,50	1,52
БЕР	8,83	9,50
Каротин, мг/кг	25,10	24,87
Поживність, к.од	0,27	0,28

Для розуміння напрямку процесів бродіння у силосах визначали активну кислотність та вміст основних органічних кислот (табл. 3).

Таблиця 3

Рівень рН та вміст органічних кислот у силосах, %

Варіанти	рН	Всього кислот	Вільні кислоти			Співвідношення		
			молочна	оцтова	масляна	молочна	оцтова	масляна
Контрольний	4,1	3,00	2,02	0,89	0	67,33	29,67	-
Дослідний	4,3	2,96	2,05	0,90	0	69,26	30,40	-

В обох варіантах силосів вміст вільної молочної кислоти був на рекомендованому рівні, що свідчить про бажаний напрям ферментації в бік посиленого молочнокислого бродіння. При цьому у зразках відзначено оптимальне співвідношення між вмістом молочної та оцтової кислот за відсутності масляної.

Використання різних варіантів силосів спричинило певний вплив на інтенсивність метаболізму в рубці та крові дослідних тварин.

Відзначено вірогідне збільшення концентрації азоту вільних амінокислот та білкового азоту на фоні зниження вмісту аміаку у рідині рубця бугайців, яким згодовували силос, заготовлений із препаратом КТ-Л 18/1, що може свідчити про вищу ефективність синтетичних процесів у рубці цих тварин (Stepanenko, 2012) (табл. 4).

Встановлено тенденцію до підвищення рівня еритроцитів та вмісту в них гемоглобіну у дослідній групі бугайців (табл. 5).

Таблиця 4

Показники вмісту рубця бугайців, ($M \pm m$, $n=3$)

Показники	Групи	
	контрольна	Дослідна
pH	6,57±0,52	6,40±0,32
Аміак мг/‰:	9,87±0,44	9,56±0,45
Амінний азот, мг %	2,65±0,07	2,91±0,11*
Азотні фракції, мг %		
загальні	76,81±0,78	88,90±2,67
білкові	56,47±1,46	68,31±2,49**
Залишкові	20,34±0,94	20,59±0,23

Таблиця 5

Інтер'єрні показники бугайців, ($M \pm m$, $n=3$)

Показники	Групи	
	контрольна	Дослідна
Еритроцити, млн./мм ³	7,54±0,10	7,73±0,20
Гемоглобін, г %	12,30±0,18	12,82±0,14
Загальний білок сироватки, г %	7,69±0,38	7,95±0,25
Альбуміни, г %	3,04±0,19	3,80±0,26*
Глобуліни, г %:		
α	0,96±0,08	0,76±0,07
β	2,40±0,53	1,70±0,31
γ	1,29±0,15	1,35±0,52
Білковий індекс (А/Г)	0,65	0,98
Сечовина, ммоль/л	4,15±0,13	3,74±0,09*

Аналіз білкового спектру сироватки крові показав вірогідне підвищення рівня альбумінової та γ-глобулінової фракцій у цих тварин, що свідчить про задовільний функціональний стан печінки, яка є основним продуцентом білків сироватки крові. Відзначено прямий зв'язок між концентрацією альбумінів – основного пластичного матеріалу при синтезі тканинних білків та середньодобовими приростами живої маси бугайців (табл. 6).

Таблиця 6

Інтенсивність росту бугайців ($M \pm m$, $n=10$)

Показники	Групи	
	контрольна	Дослідна
Жива маса, кг: на початку досліду	304,5±3,07	301,8±2,81
в кінці досліду	399,0±6,80	399,6±5,72
Приріст: загальний, кг	94,50±5,00	98,40±6,15
середньодобовий, г	675±12,71	703,0±12,5
% до контролю	100	104,2

Середньодобові прирости живої маси у бугайців дослідної групи склали 703 г і були на 4,2 % вищими, ніж у контрольних (675 г).

В И С Н О В К И

1. Внесення пробіотичних препаратів БПС-Л та КТ-Л 18/1 до зеленої маси при силосуванні сумішки однорічних кормових культур підвищеної вологості (78-80 %) сприяє збереженості сухої речовини на рівні 91–94, сирого протеїну 90–93 та каротину 85–88 %.

2. Застосування пробіотичних препаратів забезпечує оптимальний рівень молочнокислого бродіння, що сприяє накопиченню молочної кислоти на рівні 67-69 %, оцтової – 29-32 %, за відсутності масляної.

3. Використання в раціонах бугайців на відгодівлі силосів, заготовлених з пробіотичними препаратами не змінювало показники червоної крові, однак сприяло підвищенню концентрації загального білка сироватки та його альбумінової та γ -глобулінової фракцій при застосуванні препарату КТ-Л 18/1.

4. Середньодобові прирости живої маси бугайців дослідної групи були на 4,2 % вищими, ніж у контрольних.

5. Пробіотичні препарати БПС-Л та КТ-Л 18/1 можуть бути використані як консерванти сумішок однорічних кормових трав підвищеної вологості.

Перспективи досліджень. Проведення досліджень щодо ефективності консервування і зберігання силосу з кукурудзи за використання нових пробіотичних препаратів та ефективності його згодовування ВРХ різних статевих-вікових і продуктивних груп.

References

Bohdanov, H.O. et al. (2012). Teoriya i praktyka normovanoyi hodivli velykoyi rohatoyi khudoby Zhytomyr, 860. [in Ukrainian].

Bohdanov, H.O. et al. (2013). Normy, oriyentovni ratsiony ta praktychni porady z hodivli velykoyi rohatoyi khudoby. Kyiv, 517. [in Ukrainian].

Chumachenko, S.P. et al. (2011). Yakisni pokaznyky sylosiv za vykorystannya biopreparativ v umovakh Karpatskoho rehionu. Peredhirne i hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo. 53 (II). 196–202. [in Ukrainian].

Derevianko, S.V. et al. (2009). Zastosuvannya mikrobykh preparativ pry konservuvanni riznykh vydiv kormiv. Sil'skohospodarska mikrobiologhiia. 9. 151-157. [in Ukrainian].

Holovko, A.M. et al. (2010). Systema zastosuvannya probiotychnykh preparativ u tvarynnytstvi. Vinnytsia, 23. [in Ukrainian].

Ibraimova, Zh.K., Rustenov, A.R., Eleugalieva, N.Zh., Oleksievich, E.A. (2013). Issledovanie effektivnosti silosovaniya razlichnogo rastitel'nogo syr'ya s primeneniem nekotorykh vidov molochnokislykh bakterii v kachestve konservantov. Biotechnologiya: teoriya i praktika. 3. 41–45 [in Russian].

Kablova, M.A., Shurkhno, R.A., Sirotkin, A.S. (2015). Molochnokislyye bakterii v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve. Vestnik tekhnolog. un-ta. 18. 23. 145–150 [in Russian].

Kulyk, M.F. & Kaletnyk, H.M. (2006). Enerhooshchadni tekhnologii kormiv – osnova konkurentnozdatnoho tvarynnytstva. Vinnytsia, 340. [in Ukrainian].

Kung, L.Jr. (2010). A review on silage additives and enzymes. Department of Animal and Food Sciences. University of Delaware Newark. DE 19717-1303.

Logvinova, A.V. & Boltovskiy, V.S. (2019). Konservirovaniye rastitelnykh kormov (obzor). Tr. BGTU. 1. 103–111 [in Russian].

Lopach, S.N., Chubenko, A.V., Babych, P.N. (2014). Vykorystannya statystychnykh metodiv u medychnykh ta biolohichnykh doslidzhenniakh. Kyiv, 441. [in Ukrainian].

Maksimova, Kh.I. (2019). Silosovaniye kormovykh kul'tur s ispol'zovaniyem biopreparatov. Moskov. ekonom. zhurnal. 3. 331–337. [in Russian].

Sedilo, G.M. et al. (2014). Sposib sylosuvannya zelenykh kormiv. PU na korysnu model №92355. 15, 6. [in Ukrainian].

Stepanenko, V.N. (2012). Rubtsovyi metabolism i gematologicheskiye pokazateli raznykh silosov pri ispol'zovanii v kormovykh ratsionakh bychkov. NTB instituta zhivotnovodstva NAAN. 108. 102–106. [in Russian].

Shurkhno, R.A. & Sirotkin A.S. (2015). Svoystva shtammov molochnokislykh bakteriy, ispol'zuyemykh dlya fermentatsii vysokobelkovoy rastitel'noy massy (obzor). Vestnik tekhnolog. un-ta. 18. 10. 227–232. [in Russian].

Volkohon, V.V. et al. (2015). Mikrobni preparaty v suchasnykh ahrarnykh tekhnolohiiakh. Naukovo-praktychni rekomendatsii. 214-217. [in Ukrainian].

Vudmaska, V.Yu. & Pryluts'kyi P.P. (1975). Vyznachennia pozhyvnosti ta yakosti kormiv u hospodarstvi. Kyiv, 1975. 133. [in Ukrainian].

Yyldyrym, Ye.A. (2017). Osobennosti protsessov fermentatsii pri tekhnologicheskomo proizvodstve senazha. Vestnik myasnogo skotovodstva. 3 (99). 160–165. [in Russian].