

DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-12

УДК 636.2:636.084

І. В. ДУШАРА, кандидат сільськогосподарських наук

Н. М. ФЕДАК, С. П. ЧУМАЧЕНКО, кандидати біологічних наук

Л. М. ДАРМОГРАЙ, доктор сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,

81115, e-mail: natali_fedak@i.ua

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ І ЯКІСТЬ МОЛОКА ЗА ЗГОДОВУВАННЯ СИЛОСУ, ЗАКОНСЕРВОВАНОГО ПРОБІОТИЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Наведено результати порівняльного вивчення якості силосів із злаково-бобових сумішок однорічних кормових культур підвищеної вологості, законсервованих пробіотичними препаратами, щодо силосу без консервантів і їх впливу на молочну продуктивність корів та якісні параметри молока.

Дослідження проведено на трьох групах корів української чорно-рябї молочної породи. Крім основного раціону, корови контрольної групи отримували по 20,0 кг силосу, заготовленого без консервантів, I дослідної – 18,5 кг силосу, законсервованого бактеріальним препаратом БПС-Л у дозі 10 г/т зеленої маси, II дослідної – аналогічну кількість силосу, заготовленого з пробіотичним препаратом КТ-Л 18/1 у дозі 8 мл суспензії на 1 т зеленої маси.

Матеріалом для досліджень слугували силосовані корми та молоко. У молоці визначали СЗМЗ, жир, білок, лактозу, густину за допомогою апарата «Ekomilk Total», вміст золи – шляхом спалювання зразків у муфельній печі, концентрацію кальцію – перманганатним способом, вміст фосфору – колориметрично.

Хімічний аналіз силосів виявив, що в контрольному варіанті втрати сухої речовини, сирого протеїну та каротину склали 10,2; 14,1 та 30,7%, а в дослідних, відповідно, 6,8; 5,9 та 20,7 і 6,1; 6,7 та 12,2%. Найбільш оптимальне співвідношення між вмістом молочної та оцтової кислот відзначено в силосі, заготовленому з пробіотичним препаратом КТ-Л 18/1 (68,35 : 31,31%) за відсутності масляної кислоти в обох дослідних варіантах.

Дослідження хімічного складу молока виявило тенденцію до збільшення в ньому вмісту сухої речовини в дослідних групах здебільшого за рахунок жиру та казеїну, що зумовило підвищення густини молока, яка є важливим технологічним показником при його переробці. Забезпеченість молока корів усіх груп кальцієм та фосфором була на достатньому рівні.

За загальною бактеріальною забрудненістю, визначеною за редуктажною пробою, молоко контрольних корів було зараховано до II класу якості, а дослідних – до I.

© Душара І. В., Федак Н. М.,
Чумаченко С. П., Дармограй Л. М., 2021

Середньодобовий надій натурального молока за 90 діб облікового періоду по дослідних групах становив, відповідно, 16,2 та 16,4 кг і був на 3,8 та 5,1% вищим, ніж у контролі (15,6 кг).

Ключові слова: корови, силос, бактеріальна закваска, молоко, молочна продуктивність.

Ihor Dushara, Nataliia Fedak, Serhii Chumachenko, Liubomyr Darmogray

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

Cow productivity and milk quality for silage fertilization preserved by probiotics

The results of comparative study of the quality of silages from cereal-legume mixtures of annual forage crops of high humidity, preserved with probiotic preparations for silage without preservatives and their impact on cows milk productivity and milk quality parameters are presented.

The study was conducted on three groups of cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed. In addition to the main diet, cows of the control group received 20.0 kg of silage produced without preservatives, I experimental group – 18.5 kg of silage preserved by the bacterial preparation BPS-L at a dose of 10 g per 1 ton of green mass, II experimental group – a similar amount of silage produced with probiotic preparation KT-L 18/1 in a dose of 8 ml of suspension per 1 ton of green mass.

The research material was silage fodder and milk. Dry skim milk residue, milk fat, protein, lactose, density were determined in milk – using the device "Ekomilk Total", the ash content – by burning samples in a muffle furnace; calcium concentration – by permanganate method, phosphorus content – colorimetrically.

Chemical analysis of the silages showed that the loss of dry matter, crude protein and carotene in the control variant was 10.2; 14.1 and 30.7 %, in the experimental – 6.8; 5.9, 20.7 and 6.1; 6.7, 12.2 % respectively. The most optimal ratio between the content of lactic and acetic acids was observed in silage prepared with the biotic preparation KT-L 18/1 (68.35 : 31.31 %) by the absence of butyric acid in both experimental variants.

The study of the chemical composition of milk showed a tendency to increase the dry matter content in the experimental groups, mainly due to fat and casein, which led to an increase in the density of milk, an important technological indicator in milk processing.

The supply of milk with calcium and phosphorus in cows of all groups was at a sufficient level.

According to the total bacterial contamination determined by reductase test, the milk of control cows was classified as class II quality, and experimental – to class I.

The average daily yield of natural milk for accounting period (90 days) in experimental groups was 16.2 and 16.4 kg respectively it was 3.8 and 5.1 % higher than in control (15.6 kg).

Key words: cows, silage, bacterial cultures, milk, milk productivity.

Вступ. Ефективне раціональне використання рослинної сировини та забезпечення сільськогосподарських тварин збалансованим за основними поживними речовинами кормом є першочерговим завданням кормовиробництва. Рівень молочної продуктивності корів, якісні показники молока тісно пов'язані як із генетичними особливостями худоби, так і їх годівлею, в тому числі структурним і видовим складом кормів раціону [3, 16]. Це, зокрема, стосується соковитої частини раціону у вигляді силосів із різних видів кормових культур, які різняться за хімічним складом, поживністю, а отже, й продуктивною дією [13, 18]. Одним із перспективних методів консервування зеленої маси є силосування, при якому важливе значення має застосування і хімічних, і біологічних консервантів [7, 8, 26, 31]. Останні дають змогу вибірково впливати на антипоживні компоненти рослинної сировини, розщеплюючи полісахариди, які важко гідролізуються до вільних цукрів, і зміщувати біохімічні процеси в бік молочнокислого бродіння завдяки прискореному росту молочнокислих бактерій (продуцентів молочної кислоти), які ефективно перешкоджають розвитку епіфітної мікрофлори й покращують смакові характеристики корму [5, 6, 10, 21–23].

Бактеріальні закваски (пробіотичні препарати) стимулюють процеси бродіння в консервованому кормі та проявляють інгібувальний вплив на розмноження плісневих грибів, маслянокислих і гнильних бактерій [19, 24]. Зберігати корм високої якості тривалий період часу дає змогу наявність молочнокислих бактерій, які, домінуючи над іншою мікрофлорою, швидко знижують кислотність корму до рН 4,4–4,5, стримують синтез небажаної в кормі масляної кислоти, яка, характеризуючись протеолітичними властивостями, знижує вміст протеїну в період зберігання силосу [4, 15, 20, 29].

Застосування пробіотичних препаратів сприяє збільшенню вмісту протеїну в кормі, підвищенню його збереження [12, 14, 25], а також зниженню втрат сухої речовини [27, 30, 32]. Це дає змогу підвищити ступінь конверсії корму, а в поєднанні з поліпшеними органолептичними характеристиками сприяє збільшенню продуктивності великої рогатої худоби як молочного, так і м'ясного напрямку продуктивності [16, 28, 33].

Природно-кліматичні умови Карпатського регіону України сприятливі для отримання високих урожаїв зеленої маси сумішок злаково-бобових однорічних та багаторічних кормових культур, які за вмістом поживних речовин, зокрема цукрів, оптимальні для заготівлі

високоякісних силосованих кормів [7, 10]. У силу перезволеності (600–700 мм річних опадів) регіону не завжди є можливість в заплановані строки отримати зелену масу з природною вологістю нижче 80–85%, що призводить до великих втрат поживних речовин у процесі силосування (до 25% сухої речовини) та негативно впливає на якість продукту [1, 3]. Виходячи з цього, пошук і застосування відносно дешевих бактеріальних препаратів, виготовлених на основі нових штамів пробіотичних мікроорганізмів, при заготівлі силосу із зеленої маси сумішок злаково-бобових однорічних кормових культур підвищеної вологості, а також дослідження впливу згодовування такого корму дійним коровам є актуальними.

Метою нашої роботи було порівняти якість силосів, законсервованих пробіотичними препаратами, із силосом без консервантів і дослідити їх вплив на молочну продуктивність корів та якісні параметри молока.

Матеріали і методи. Дослідження проведено в ДПДГ «Оброшино» Пустомитівського району Львівської області на трьох групах корів української чорно-рябої молочної породи з урахуванням віку та надою за останню лактацію по 10 голів у кожній, сформованих із використанням методичних підходів, які застосовують у міжнародній практиці відповідно до вимог ISO 17025, а також згідно із загальноприйнятими методиками груп-аналогів на клінічно здорових тваринах. Схему дослідів наведено в таблиці 1.

1. Схема дослідів

Група	Характер годівлі
Контрольна	Основний раціон (ОР) + силос, заготовлений без консервантів
I дослідна	ОР + силос, заготовлений із закваскою БПС-Л
II дослідна	ОР + силос, заготовлений з пробіотичним препаратом КТ-Л 18/1

Спосіб утримання корів стійлово-прив'язний, без застосування моціону. Тварини всіх груп отримували основний раціон (ОР), до складу якого входило: сіно злаково-бобове – 4,0, солома озимої пшениці – 1,0, пивна дробина – 10,0, комбікорм – 5,0, м'яса – 0,8 кг. Крім ОР, корови контрольної групи отримували по 20,0 кг силосу, заготовленого без консервантів, I дослідної – 18,5 кг силосу, законсервованого бактеріальним препаратом БПС-Л у дозі 10 г/т зеленої маси, II дослідної – аналогічну кількість силосу, заготовленого

з пробіотичним препаратом КТ-Л 18/1 у дозі 8 мл/т зеленої маси. Раціони збалансовано згідно з деталізованими нормами з розрахунку отримання 15 кг/добу молока [13, 18].

Матеріалом для досліджень слугували силосовані корми та молоко. Хімічний склад та поживність кормів визначали за загальноприйнятими методами зоотехнічного аналізу [2, 9, 17].

Контроль за продуктивністю здійснювали шляхом проведення щодаєдних контрольних надоїв. У молоці визначали СЗМЗ, жир, білок, лактозу, густину за допомогою апарата «Ekomilk Total», вміст золи – шляхом спалювання зразків у муфельній печі, концентрацію кальцію – перманганатним способом, вміст фосфору – колориметрично.

Біометричну обробку отриманого цифрового матеріалу проводили методом варіаційної статистики, враховуючи критерій Стьюдента [11]. Для оцінювання достовірності отриманих результатів – середніх арифметичних величин (M), похибки середнього арифметичного ($\pm m$) та вірогідності різниць між досліджуваними середньоарифметичними величинами (P) – використано стандартну комп'ютерну математично-статистичну програму «Microsoft Excel». Зміни вважали вірогідними за $P < 0,05$.

Результати та обговорення. Хімічний аналіз силосів (табл. 2) виявив, що в контрольному варіанті втрати сухої речовини, сирого протеїну та каротину становили 10,2; 14,1 та 30,7%, а в дослідних, відповідно, 6,8; 5,9 та 20,7 і 6,1; 6,7 та 12,2%.

2. Хімічний склад та поживність силосів, %

Показник	Варіант		
	контрольний	I дослідний	II дослідний
Вода	80,60	79,53	79,08
Суша речовина	19,40	20,47	20,92
Протеїн	3,04	3,67	3,70
Жир	0,73	0,75	0,80
Клітковина	6,15	6,27	6,08
Зола	1,45	1,47	1,53
БЕР	8,03	8,31	8,81
Каротин, мг	18,82	24,10	23,17
Поживність, к. од.	0,21	0,26	0,26

Із метою з'ясування напряму та інтенсивності процесів бродіння визначено рівень рН та вміст органічних кислот у силосах (табл. 3).

3. Рівень рН та вміст органічних кислот у силосах, %

Варіант	рН	Усього кислот	Вільні кислоти			Співвідношення		
			мо- лочна	оцто- ва	мас- ляна	мо- лочна	оцто- ва	мас- ляна
Контрольний	3,9	3,39	1,92	1,31	0,02	56,63	38,64	0,59
I дослідний	4,3	2,95	2,00	0,90	0	67,79	31,58	–
II дослідний	4,3	2,97	2,03	0,93	0	68,35	31,31	–

Вміст вільної молочної кислоти в дослідних варіантах був дещо вищим, що, очевидно, зумовлено збільшенням пулу та підвищенням активності молочнокислих мікроорганізмів і загалом узгоджується з літературними даними [7, 16, 24, 31]. При цьому найоптимальніше співвідношення між вмістом молочної та оцтової кислот було в силосі, заготовленому із закваскою КТ-Л 18/1 (68,35 : 31,31%) за відсутності масляної кислоти в обох дослідних варіантах (див. табл. 3).

На основі даних хімічного складу, вмісту кислот бродіння та їх співвідношення, а також органолептичної оцінки контрольний силос було зараховано до II, а дослідні зразки – до I класу якості.

Згодовування різних варіантів силосів вплинуло на хімічний склад молока та продуктивність корів. Дослідження хімічного складу (табл. 4) засвідчило тенденцію до збільшення вмісту сухої речовини в молоці корів дослідних груп здебільшого за рахунок жиру й казеїну, що зумовило підвищення густини молока, яка є важливим технологічним показником при його переробці.

4. Хімічний склад молока корів, % ($M \pm m$, $n=3$)

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Суша речовина	12,03±0,08	12,34±0,05	12,40±0,10
Жир	3,65±0,11	3,70±0,15	3,76±0,17
Загальний білок	3,50±0,05	3,64±0,03	3,67±0,12
Казеїн	2,14±0,02	2,18±0,02	2,15±0,03
Лактоза	4,30±0,03	4,30±0,02	4,33±0,01
Зола	0,60±0,04	0,70±0,01	0,64±0,02
Густина, г/см ³	1,0265±0,07	1,0270±0,01	1,0273±0,02
Кальцій, г/кг	0,75±0,01	0,77±0,03	0,78±0,04
Фосфор, г/кг	0,64±0,03	0,67±0,02	0,69±0,01

Вірогідної різниці за вмістом кальцію та фосфору не виявлено. За загальною бактеріальною забрудненістю, визначеною за редуктазною пробою, молоко контрольних корів було зараховано до II класу якості, а дослідних – до I.

Середньодобовий надій натурального молока (табл. 5) за 90 діб облікового періоду по дослідних групах становив, відповідно, 16,2 та 16,4 кг і був на 3,8 та 5,1% вищим, ніж у контролі (15,6 кг).

5. Молочна продуктивність корів ($M \pm m$, $n=10$)

Показник	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Надій натурального молока, кг			
загальний	1404±15,2	1458±17,0	1476±14,8
середньодобовий	15,6±1,57	16,2±0,97	16,4±1,43
Вміст жиру, %	3,65±0,11	3,70±0,15	3,76±0,17

Висновки:

1. Внесення пробіотичних препаратів до зеленої маси при силосуванні сумішки однорічних кормових культур підвищеної вологості (79,5%) сприяє збереженості сухої речовини на рівні 93–94, сирого протеїну – 92–93 та каротину – 87–88%.

2. Застосування пробіотичних препаратів забезпечує оптимальний рівень молочнокислого бродиння, що сприяє накопиченню молочної кислоти на рівні 67–68%, оцтової – 31–32% за відсутності масляної.

3. Середньодобовий надій натурального молока за 90 діб облікового періоду по дослідних групах становив, відповідно, 16,2 та 16,4 кг і був на 3,8 та 5,1% вищим, ніж у контролі (15,6 кг) за відносно стабільного хімічного складу молока.

Список використаної літератури

1. Влізло В. В., Дубінський В. В. Утворення летких жирних кислот у вмісті рубця корів (*in vitro*) за ферментації неякісного силосу. *Вісник Білоцерк. держ. аграрного ун-ту*. 2008. Вип. 56. С. 32–36.

2. Вудмаска В. Ю., Прилуцький П. П. Визначення поживності та якості кормів у господарстві. Київ, 1975. 133 с.

References

1. Vlizlo V. V., Dubinsky V. V. Formation of volatile fatty acids in the contents of the rumen of cows (*in vitro*) during fermentation of poor quality silage. *Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnoho aharnoho universytetu*. 2008. Vol. 56. P. 32–36.

2. Woodmaska V. Yu., Prylutsky P. P. Determination of nutrients and feed quality in the farm. Kyiv, 1975. 133 p.

3. Гракун В. В., Заневский А. К., Попков Н. А. Техническое обеспечение технологий заготовки высококачественных кормов: рекомендации. Минск, 2017. 77 с.
4. Дубінський В. В., Влізла В. В. Ферментація силосу у системі «штучний рубець» (*in vitro*) з різним рівнем чистого білка. *Наук.-техн. бюлетень ІБТ і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок*. 2009. Вип. 10. № 3. С. 200–206.
5. Ефективність застосування біологічних препаратів при силосуванні сумішки конюшини та пажитниці багатоквіткової / О. М. Курнаєв та ін. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 194–201.
6. Ёылдырым Е. А. Особенности процессов ферментации при технологическом производстве сенажа. *Вестник мясного скотоводства*. 2017. № 3 (99). С. 160–165.
7. Каблова М. А., Шурхно Р. А., Сироткин А. С. Молочнокислые бактерии в сельскохозяйственном производстве. *Вестник технолог. ун-та*. 2015. Т. 18. № 23. С. 145–150.
8. Курнаєв О. М. Якість та енергетична поживність люцернового силосу при застосуванні бактеріально-ферментного препарату. *Тваринництво України*. 2015. № 4. С. 40–42.
9. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / В. В. Влізла та ін. ; за ред. В. В. Влізла. Львів, 2012. 759 с.
10. Логвинова А. В., Болтовский В. С. Консервирование растительных кормов (обзор). *Тр. БГТУ*. 2019. Серия 2. № 1. С. 103–111.
11. Лопач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Використання статистичних методів у медичних та біологічних дослідженнях. Київ, 2014. 441 с.
12. Максимова Х. И. Силосование кормовых культур с использованием биопрепаратов. *Москов. эконом. журнал*. 2019. № 3. С. 331–337.
13. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої
3. Grakun V. V., Zanevsky A. K., Popkov N. A. Technical support of high-quality forage procurement technologies: recommendations. Minsk, 2017. 77 s.
4. Dubinsky V. V., Vlizlo V. V. Fermentation of silage in the system "artificial scar" (*in vitro*) with different levels of pure protein. *Naukovo-tehnichnyy byuletен IBT i DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok*. 2009. Vol. 10. No. 3. P. 200–206.
5. Effectiveness of biological preparations in ensiling a mixture of clover and fenugreek / O. M. Kurnaev et al. *Kormy i kormovyrobnytsvo*. 2017. Vol. 84. P. 194–201.
6. Yildirim E. A. Features of processes of fermentation technology for silage. *Vestnik myasnogo skotovodstva*. 2017. No. 3 (99). P. 160–165.
7. Kablova M. A., Shurkhnо R. A., Sirotkin A. S. Lactic acid bacteria in agricultural production. *Vestnik tekhnologicheskogo universiteta*. 2015. Vol. 18. No. 23. P. 145–150.
8. Kurnaev O. M. Quality and energy nutrition of alfalfa silage when using a bacterial-enzyme preparation. *Tvarynnytsvo Ukrainy*. 2015. No. 4. P. 40–42.
9. Laboratory research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine : handbook / V. V. Vlizlo et al. ; ed. V. V. Vlizlo. Lviv, 2012. 759 p.
10. Logvinova A. V., Boltovsky V. S. Preservation of vegetable feed (review). *Tr. BGTU*. 2019. Series 2. No. 1. P. 103–111.
11. Lopach S. N., Chubenko A. V., Babych P. N. The use of statistical methods in medical and biological research. Kyiv, 2014. 441 p.
12. Maksimova Kh. I. Silage of forage crops using biological products. *Moskovskiy ekonomicheskyy zhurnal*. 2019. No. 3. P. 331–337.
13. Norms and rations of high-grade feeding of highly productive cattle: reference book / for science, edited by G. O. Bogdanov, V. M. Kandibi. Kyiv, 2012. 296 p.

рогатої худоби : довідник-посібник / за наук. ред. Г. О. Богданова, В. М. Кандиби. Київ, 2012. 296 с.

14. Овсієнко А. І., Безпалько А. В., Овсієнко С. М. Заготівля і використання силосу з високою аеробною стабільністю. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 154–160.

15. Победнов Ю. А., Кучин І. В., Солдатова В. В. Сравнительная эффективность сенажирования и силосования провяленных злаковых трав с препаратами молочнокислых бактерий. *Кормопроизводство*. 2016. № 3. С. 36–40.

16. Победнов Ю. А., Кучин І. В. Физиолого-биохимические процессы, происходящие в кормовых травах при выращивании, как фактор, влияющий на их технологические свойства при силосовании и качество объемистых кормов. *Проблемы биологии продуктивных животных*. 2015. № 1. С. 70–83.

17. Разумов В. А. Массовый анализ кормов. Москва, 1982. 175 с.

18. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби / за ред. В. М. Кандиби, І. І. Ібатуліна, В. І. Костенка. Житомир : Рута, 2012. 860 с.

19. Шурхно Р. А., Сироткин А. С. Свойства штаммов молочнокислых бактерий, используемых для ферментации высокобелковой растительной массы (обзор). *Вестник технолог. ун-та*. 2015. Т. 18. № 10. С. 227–232.

20. Doi K. A., Zhang Y., Nishizaki Y. Comparative study and phage typing of silage-making *Lactobacillus* bacteriophages. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 2003. No. 5. P. 518–525.

21. Heinritz S. N., Martens S. D., Avila P. S. The effect of inoculant and sucrose addition on the silage quality of tropical forage legumes with varying ensilability. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2012. Vol. 174. No. 3–4. P. 201–210.

22. McGarvey J. A., Franco R. B., Palumbo J. D. Bacterial population

14. Ovsienko A. I., Bezpalko A. V., Ovsienko S. M. Procurement and use of silage with high aerobic stability. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2017. Vol. 83. P. 154–160.

15. Pobednov Yu. A., Kuchin I. V., Soldatova V. V. Comparative efficiency of silage and silage of wilted cereal grasses with preparations of lactic acid bacteria. *Kormoproizvodstvo*. 2016. No. 3. P. 36–40.

16. Pobednov Yu. A., Kuchin I. V. Physiological and biochemical processes occurring in forage grasses during cultivation as a factor affecting their technological properties during ensiling and the quality of bulk forages. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh*. 2015. No. 1. P. 70–83.

17. Razumov V. A. Mass analysis of feed. Moscow, 1982. 175 p.

18. Theory and practice of normalized feeding of cattle / ed. V. M. Kandyba, I. I. Ibatulin, V. I. Kostenko. 2012. 860 p.

19. Shurkhno R. A., Sirotkin A. S. Properties of lactic acid bacteria strains used for fermentation of high-protein plant mass (review). *Vestnik tekhnologicheskogo universiteta*. 2015. Vol. 18. No. 10. P. 227–232.

20. Doi K. A., Zhang Y., Nishizaki Y. Comparative study and phage typing of silage-making *Lactobacillus* bacteriophages. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 2003. No. 5. P. 518–525.

21. Heinritz S. N., Martens S. D., Avila P. S. The effect of inoculant and sucrose addition on the silage quality of tropical forage legumes with varying ensilability. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2012. Vol. 174. No. 3–4. P. 201–210.

22. McGarvey J. A., Franco R. B., Palumbo J. D. Bacterial population dynamics during the ensiling of *Medicago sativa* (alfalfa) and subsequent exposure to air. *Journal of Microbiology*. 2013. Vol. 114. No. 6. P. 1661–1670.

23. Metagenome analyses reveal the influence of the inoculant *Lactobacillus buchneri* CD034 on the microbial community involved in grass ensiling /

dynamics during the ensiling of *Medicago sativa* (alfalfa) and subsequent exposure to air. *Journal of Microbiology*. 2013. Vol. 114. No. 6. P. 1661–1670.

23. Metagenome analyses reveal the influence of the inoculant *Lactobacillus buchneri* CD034 on the microbial community involved in grass ensiling / F. G. Eikmeyer et. al. *Journal of Biotechnology*. 2013. Vol. 167. No. 3. P. 334–343.

24. Muck E. Recent advances in silage microbiology. *Agricultural and Food Science*. 2013. Vol. 22. P. 3–15.

25. O'Donnell M. M., O'Toole P. W., Ross R. P. Catabolic flexibility of mammalian-associated lactobacilli. *J. Microbiol. Cell Fact.* 2013. Vol. 12. No. 48.

26. Pang H., Tan Z., Qin G. Phenotypic and phylogenetic analysis of lactic acid bacteria isolated from forage crops and grasses in the Tibetan Plateau. *Journal of Microbiology*. 2012. Vol. 50. No. 1. P. 63–71.

27. Pang H., Zhang M., Qin G. Identification of lactic acid bacteria isolated from corn stovers. *Journal of Animal Science*. 2011. Vol. 82. No. 5. P. 642–653.

28. Production of phenyllactic acid by lactic acid bacteria: an approach to the selection of strains contributing to food quality and preservation / F. Valerio et al. *FEMS Microbiology Letters*. 2004. Vol. 233. No. 2. P. 289–295.

29. Schmidt R. J., Hu W., Mills J. A. The development of lactic acid bacteria, *Lactobacillus buchneri*, and their effects on the fermentation of alfalfa silage. *Journal of Dairy Science*. 2009. Vol. 92. No. 10. P. 5005–5010.

30. Shurkhno R. A., Validov Sh. Z., Ilinskaya O. N. Screening of antagonistic activity of lactic acid bacteria strains in relation to *Candida scottii* for optimal conservation of plant juices. *J. Agric. Stud.* 2014. Vol. 2. No. 2. P. 21–31.

31. Tanaka O., Ohmomo S. Lactic acid productivity of the selected strains of the genus *Lactobacillus* in laboratory-scale

F. G. Eikmeyer et. al. *Journal of Biotechnology*. 2013. Vol. 167. No. 3. P. 334–343.

24. Muck E. Recent advances in silage microbiology. *Agricultural and Food Science*. 2013. Vol. 22. P. 3–15.

25. O'Donnell M. M., O'Toole P. W., Ross R. P. Catabolic flexibility of mammalian-associated lactobacilli. *J. Microbiol. Cell Fact.* 2013. Vol. 12. No. 48.

26. Pang H., Tan Z., Qin G. Phenotypic and phylogenetic analysis of lactic acid bacteria isolated from forage crops and grasses in the Tibetan Plateau. *Journal of Microbiology*. 2012. Vol. 50. No. 1. P. 63–71.

27. Pang H., Zhang M., Qin G. Identification of lactic acid bacteria isolated from corn stovers. *Journal of Animal Science*. 2011. Vol. 82. No. 5. P. 642–653.

28. Production of phenyllactic acid by lactic acid bacteria: an approach to the selection of strains contributing to food quality and preservation / F. Valerio et al. *FEMS Microbiology Letters*. 2004. Vol. 233. No. 2. P. 289–295.

29. Schmidt R. J., Hu W., Mills J. A. The development of lactic acid bacteria, *Lactobacillus buchneri*, and their effects on the fermentation of alfalfa silage. *Journal of Dairy Science*. 2009. Vol. 92. No. 10. P. 5005–5010.

30. Shurkhno R. A., Validov Sh. Z., Ilinskaya O. N. Screening of antagonistic activity of lactic acid bacteria strains in relation to *Candida scottii* for optimal conservation of plant juices. *J. Agric. Stud.* 2014. Vol. 2. No. 2. P. 21–31.

31. Tanaka O., Ohmomo S. Lactic acid productivity of the selected strains of the genus *Lactobacillus* in laboratory-scale silages. *Grassland Science*. 1998. No. 43. P. 374–379.

32. Vlková E., Rada V., Bonešova V. Growth and survival of lactic acid bacteria in lucerne silage. *J. Folia Microbiol. (Praha)*. 2012. Vol. 57. No. 4. P. 359–362.

33. Yang J., Cao Y., Cai Y. Natural populations of lactic acid bacteria isolated

silages. *Grassland Science*. 1998. No. 43. P. 374–379.

32. Vlková E., Rada V., Bonešova V. Growth and survival of lactic acid bacteria in lucerne silage. *J. Folia Microbiol. (Praha)*. 2012. Vol. 57. No. 4. P. 359–362.

33. Yang J., Cao Y., Cai Y. Natural populations of lactic acid bacteria isolated from vegetable residues and silage fermentation. *Journal of Dairy Science*. 2010. Vol. 93. No. 7. P. 3136–3145.

from vegetable residues and silage fermentation. *Journal of Dairy Science*. 2010. Vol. 93. No. 7. P. 3136–3145.

Отримано 22.12.2020