

## **ПРОДУКТИВНА ДІЯ ПЛЮЩЕНОГО ЗЕРНА КУКУРУДЗИ, КОНСЕРВОВАНОГО БАКТЕРІАЛЬНИМ ПРЕПАРАТОМ КТ-L 18/1, НА ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАТУС ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ РЕМОНТНИХ ТЕЛИЦЬ**

С. П. Чумаченко<sup>1</sup>, канд. біол. наук,  
Н. М. Федак<sup>1</sup>, канд. біол. наук,  
Н. О. Кравченко<sup>2</sup>, канд. вет. наук,

<sup>1</sup>Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,  
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл., 81115, Україна,  
[natali.fedak@i.ua](mailto:natali.fedak@i.ua)

<sup>2</sup>Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН  
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027, Україна

*Використання консервованого плющеного зерна дає можливість вирощувати більш пізні і врожайні сорти злакових культур, тим самим забезпечуючи тварин високоякісним кормом протягом року.*

*У статті наведено результати досліджень впливу згодовування плющеного зерна кукурудзи підвищеної вологості, консервованого бактеріальним препаратом КТ-L 18/1 на фізіологічний статус організму ремонтних телиць та їх продуктивність.*

*Дослідження проводили в умовах ДП ДГ "Оброшине" Пустомитівського району Львівської області, а саме: було закладено три варіанти плющеного зерна кукурудзи вологістю 31,4 %. Контрольний варіант – без консерванту, I дослідний законсервовано хімічним препаратом – вуглеамонійною сіллю (ВАС) у дозі 3 % до маси, II дослідний – пробіотичним препаратом КТ-L 18/1 у дозі 8,0 мл суспензії на 1 кг зерна. Вплив згодовування такого зерна вивчали на трьох групах ремонтних телиць української чорно-рябої молочної породи, аналогів за віком та живою масою.*

*Аналіз хімічного складу зерна кукурудзи на 70 добу зберігання показав, що збереженість сухої речовини відповідно по варіантах становила 98,3; 98,9 та 100 %, тобто консервування плющеного зерна кукурудзи вологістю 31-32 % пробіотичним препаратом КТ-L 18/1 в дозі 8,0 мл суспензії на 1 кг зерна забезпечує практично 100 % збереженість сухої речовини. Збереженість сирого протеїну склала 96,0 %, а у дослідних варіантах його вміст був вищим, ніж у сировині відповідно на 0,31 та 0,16 абс.%. У варіанті з ВАС це, очевидно відбулося завдяки присутності у складі солі амонійного азоту, а у варіанті з КТ-L 18/1 – за рахунок пулу мікроорганізмів препарату.*

*Відзначено, що згодовування плющеного зерна кукурудзи, консервованої пробіотичним препаратом у складі зерноsumіші (15 % до маси) ремонтним телицям не впливає негативно на морфологічні показники крові. Встановлено тенденцію до підвищення рівня еритроцитів та ступеня насиченості їх гемоглобіном у телиць дослідних груп, що може вказувати на децю вищу інтенсивність перебігу окисно-відновних процесів у їх організмі. Вивчення білкового спектру сироватки крові показало вірогідне підвищення рівня загального білку, альбумінової та  $\gamma$ -глобулінової фракцій у цих тварин, що свідчить про задовільний функціональний стан печінки. Підвищення концентрації альбумінів у тварин дослідних груп зумовило зростання білкового індексу, що є свідченням більш ефективного обміну білків у їх організмі порівняно з контролем. Показано прямий зв'язок між концентрацією альбумінів –*

основного пластичного матеріалу при синтезі тканинних білків та середньодобовими приростами живої маси телиць.

Середньодобові прирости живої маси по дослідних групах склали 528 та 538 г і були відповідно на 4,6 та 6,3 % вищими ніж у контролі (505 г). Мікробний препарат KT-L 18/1 може бути використаний як консервант плющеного зерна кукурудзи підвищеної вологості.

**Ключові слова:** ЗЕРНО КУКУРУДЗИ, КОНСЕРВАНТИ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД КОРМІВ, РЕМОНТНІ ТЕЛИЦІ, ІНТЕР'ЄРНІ ПОКАЗНИКИ, ПРОДУКТИВНІСТЬ.

## **PRODUCTIVE EFFECT OF CRUSHED MAIZE GRAIN PRESERVED BY BACTERIAL PREPARATIONS KT-L 18/1 ON THE PHYSIOLOGICAL STATUS AND GROWTH RATE OF REPLACEMENT HEIFER**

*S. P. Chumachenko<sup>1</sup>, N. M. Fedak<sup>1</sup>, N. O. Kravchenko<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Agriculture of the Carpathian region of NAAS  
5, Grushevskogo str., Obroshyno village, Pustomyty district, Lviv region, 81115, Ukraine  
[natali\\_fedak@i.ua](mailto:natali_fedak@i.ua)

<sup>2</sup>Institute of Agriculture Microbiology and Agroindustrial Manufacture of NAAS  
97, Shevchenko str., 97, Chernihiv, 14027, Ukraine

Usage of preserved crushed corn gives the opportunity to grow late and more productive cereals varieties, providing animals with high quality forage year-round.

In the article are shown the results of studies the effect of feeding crushed maize corn with high humidity, preserved by bacterial preparations KT-L 18/1 on the physiological status and productivity of replacement heifer

The studies were conducted on the conditions of SE RF "Obroshyne" in Pustomyty district, Lviv region. Three variants of crushed maize grain with 31.4% moisture content were used: control, without preservation, the first experimental was preserved by chemical preparation - carbon-ammonium salt (CAS), 3% by weight, the second experimental - with the probiotic preparation KT-L 18/1, 8.0 ml per 1 kg of grain. Effect of feeding this grain was studied in three groups of Ukrainian black and white dairy replacement heifer cattle, analogues age and body weight.

Analysis of the chemical composition of maize grain after 70 days storage showed that the content of dry matter in control and experimental variants was 98.3; 98.9 and 100% respectively, so preserving crushed MAIZE grain with 31-32% humidity by KT-L 18/1 at dose of 8.0 ml per 1 kg of grain provides to almost 100% retention of dry matter.

Preservation of crude protein was 96.0%, in the experimental variants its content was higher than in the raw material by 0.31 and 0.16%, respectively. In the variant with CAS probably is due to the presence of ammonium salts, in the variant with KT-L 18/1 - by microbial pool of preparations

It is noted that the feeding replacement heifer crushed maize grain, preserved by KT-L 18/1, in the composition of the grain mixture (15% by weight) does not negatively affect on the morphological parameters their blood. Established tendency to increase the of red blood cells level and the degree of hemoglobin saturation of heifers from experimental variants, which may indicate an increase in the intensity of redox processes. Study of protein spectrum of animals blood serum showed a significant increase in total protein content, albumin and  $\gamma$ -globulin fractions, its indice a normal liver functional condition. Increased albumin concentration in the animals of the experimental variants led to an increase in protein index, which is proof of an efficient proteins metabolism compared to animals in control variant. Shown a direct correlation between the concentration of albumin, the main plastic material in the synthesis of tissue proteins and average daily live weight gain of heifers.

The average daily weight gain in the experimental variants was 528 and 538 g, it was 4.6

and 6.3 % higher than in the control variant (505 g).

The microbial preparation KT-L 18/1 can be used as a preservative for crushed corn with high humidity.

**Keywords:** MAIZE GRAIN, PRESERVATIVES, CHEMICAL COMPOSITION OF FEEDS, REPLACEMENT HEIFER, PRODUCTIVITY.

Несприятливі погодні умови в період збирання врожаю є звичним явищем для західного регіону України, тому важливою проблемою у кормовиробництві є переробка та зберігання зернофуражу підвищеної вологості, адже його частка (за поживністю) в раціонах жуйних тварин складає 30-50, а моногастричних та птиці – до 95 % (Vudmaska, 1992).

Застосування існуючих способів зберігання зерна підвищеної вологості, зокрема штучного досушування, зберігання у вакуумі, герметизації, в даний час економічно не вигідно через високу вартість енергоносіїв. Так, у витратах при досушуванні зерна вартість палива та електроенергії становить до 90 % загальних витрат (Aleinykov, 1979; Bondarenko, 2003; Hlushko, 2004; Hlushko et al., 2006; Kulyk et al., 2006; Kulyk & Kaletnyk, 2006; Derevianko et al., 2009). Звідси виникає необхідність розробки ресурсо- і енергозберігаючих способів збереження врожаю. При вирішенні проблеми збереження фуражного зерна одним із таких способів є його консервування з використанням різних хімічних і біологічних консервантів з наступним анаеробним зберіганням (Volkohon et al., 2015).

Консерванти хімічної природи, які застосовували для цих цілей (пропіонова, сорбінова кислоти, суміш низькомолекулярних жирних кислот, метиленбіпропіонат, формальдегід, сечовина та ін.) або надто дорогі, або токсичні, або володіють стійким небажаним запахом та потребують відповідної підготовки персоналу.

В останні роки набуває поширення технологія консервування вологого зернофуражу, зокрема плющеного зерна кукурудзи за використання біологічних консервантів, виготовлених на основі високоактивних штамів гомоферментативних молочнокислих бактерій (Koniukhov, 2004; Chumachenko et al., 2018; Fedak et al., 2018; Perederii, 2018). Таке консервування подібне до силосування зеленої маси рослин, що базується на природньому молочнокислому бродінні. Однак у зерні вміст цукрів значно менший, тому його силосуванню сприяє поетапне перетворення крохмалю зерна у процесі плющення та бродіння в цукор, а далі в молочну кислоту, яка і є основним консервуючим чинником (Kravchenko, 2017; Sedilo et al., 2018; Perederii, 2019).

Тому пошук недорогих, економічних консервантів біологічної природи, які б мали значну активність, були безпечними для тварин, не погіршували якість тваринницької продукції та не знижували поїдання кормів є актуальним особливо для практики кормовиробництва та годівлі сільськогосподарських тварин та птиці у Карпатському регіоні.

**Матеріали і методи.** В умовах У ДП ДГ “Оброшине” Пустомитівського району Львівської області закладено три варіанти плющеного зерна кукурудзи, вологістю 31,4 %. Контрольний варіант – без консерванту, I дослідний законсервовано хімічним препаратом - вуглеамонійною сіллю (ВАС) у дозі 3 % до маси, II дослідний – пробіотичним препаратом KT-L 18/1 у дозі 8,0 мл суспензії на 1 кг зерна. Протягом зберігання періодично контролювали температуру в буртах. У цьому ж господарстві проведено дослід на трьох групах ремонтних телиць української чорно-рябої молочної породи, аналогів за віком та живою масою за схемою (табл. 1).

Таблиця 1

Схема дослідів, n=10

| Групи       | Характер годівлі  |
|-------------|---|
| Контрольна  | Зерновий склад комбікорму: зерно ячменю, вівса та кукурудзи.  |
| I дослідна  | Зерновий склад комбікорму: зерно ячменю, вівса та кукурудзи, консервованої ВАС                                |
| II дослідна | Зерновий склад комбікорму: зерно ячменю, вівса та кукурудзи, консервованої бактеріальним препаратом KT-L 18/1 |

Тривалість облікового періоду 90 діб.

Визначення хімічного складу кормів та поживності раціонів проводили за загальноприйнятими методиками зоотехнічного аналізу щомісячно протягом облікового періоду досліду (Vudmaska & Prylutskyi, 1975).

Щомісячно від трьох тварин з кожної групи відбирали проби крові з яремної вени через дві години від початку ранкової годівлі, в яких визначали: концентрацію гемоглобіну і кількість еритроцитів – на фотоелектроколориметрі, загальний білок в сироватці – рефрактометрично, а його фракції – методом електрофорезу в агаровому гелі, азотні фракції – за К'ельдалем, сечовину – за кольоровою реакцією з діацетилмонооксимом. Контроль за динамікою живої маси здійснювали шляхом щомісячних індивідуальних зважувань.

Статистичну обробку отриманого цифрового матеріалу проведено за (Oivyn, 1960).

**Результати й обговорення.** Аналіз хімічного складу варіантів зерна кукурудзи на 70 добу зберігання (табл. 2) показав, що збереженість сухої речовини відповідно по варіантах становила 98,3; 98,9 та 100 %.

Таблиця 2

Хімічний склад плющеної кукурудзи через 70 діб, %

| Показники       | Сировина | Контроль | ВАС  | КТ-L 18/1 |
|-----------------|----------|----------|------|-----------|
| Вологість       | 31,4     | 32,5     | 32,1 | 31,1      |
| Суша речовина   | 68,6     | 67,5     | 67,9 | 68,9      |
| Сирий протеїн   | 6,42     | 6,23     | 6,73 | 6,58      |
| Сирий жир       | 2,0      | 1,90     | 1,81 | 2,2       |
| Сира клітковина | 1,81     | 1,80     | 1,54 | 2,3       |
| Сира зола       | 0,7      | 0,75     | 0,82 | 0,80      |
| БЕР             | 57,67    | 56,82    | 57,0 | 57,02     |

Щодо сирого протеїну, то у контролі його збереженість складала 96,0 %, а у дослідних варіантах його вміст був навіть вищим, ніж у сировині відповідно на 0,31 та 0,16 абс.%. У варіанті з ВАС це, очевидно відбулося завдяки присутності у складі солі амонійного азоту, а у варіанті з КТ-L 18/1 – за рахунок пулу мікроорганізмів препарату.

Згодовування різних варіантів зерна кукурудзи у складі зерноsumіші спричинило певний вплив на фізіолого-біохімічний профіль крові піддослідних телиць (табл. 3).

Таблиця 3

Показники крові ремонтних телиць (M±m, n=3)

| Показники                        | Групи      |            |             |
|----------------------------------|------------|------------|-------------|
|                                  | Контрольна | I дослідна | II дослідна |
| Еритроцити, млн./мм <sup>3</sup> | 7,19±0,01  | 7,22±0,02  | 7,41±0,04   |
| Гемоглобін, г%                   | 12,60±0,30 | 12,78±0,38 | 13,31±0,56  |
| Загальний білок сироватки, г%    | 7,42±0,31  | 7,65±0,40  | 8,44±0,19*  |
| Альбуміни, г%                    | 3,00±0,06  | 3,30±0,09* | 3,71±0,09*  |
| Глобуліни, г%:                   |            |            |             |
| α                                | 1,12±0,08  | 1,10±0,08  | 0,95±0,08   |
| β                                | 1,97±0,04  | 1,80±0,29  | 2,00±0,11   |
| γ                                | 1,33±0,02  | 1,45±0,11  | 1,78±0,06*  |
| Білковий індекс (A/Г)            | 0,68       | 0,75       | 0,79        |

Примітка: \*P<0,05

При дослідженні морфологічних показників крові (табл. 3) встановлено тенденцію до підвищення рівня еритроцитів та ступеня насиченості їх гемоглобіном у телиць дослідних груп, що може вказувати на дещо вищу інтенсивність перебігу окисно-відновних процесів у їх організмі. Вивчення білкового спектру сироватки крові показало вірогідне підвищення рівня загального білку, альбумінової та γ-глобулінової фракцій у цих тварин, що свідчить про задовільний функціональний стан печінки – основного продуцента білків сироватки

(Chumachenko et al., 2019). Показано прямий зв'язок між концентрацією альбумінів – основного пластичного матеріалу при синтезі тканинних білків та середньодобовими приростами живої маси (табл. 4).

Підвищення концентрації  $\gamma$ -глобулінової фракції (яка відповідає за формування неспецифічного імунітету) у дослідних тварин в деякій мірі пов'язано з вираженими пробіотичними властивостями препарату КТ-Л 18/1. Збільшення кількості альбумінів обумовило зростання білкового індексу у тварин дослідних груп, що є свідченням більш ефективного обміну білків в їх організмі в цілому.

Використання у раціонах ремонтних телиць плющеного зерна кукурудзи, законсервованого пробіотичним препаратом КТ-Л 18/1, не впливало негативно на показники червоної крові, однак сприяло підвищенню концентрації загального білку крові та його альбумінової та  $\gamma$ -глобулінової фракцій.

Таблиця 4

Інтенсивність росту ремонтних телиць ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )

| Показники            | Групи            |                  |                  |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|
|                      | Контрольна       | I дослідна       | II дослідна      |
| Кількість голів      | 10               | 10               | 10               |
| Жива маса, кг:       |                  |                  |                  |
| на початку досліді   | 293,9 $\pm$ 3,70 | 290,5 $\pm$ 4,20 | 289,0 $\pm$ 3,15 |
| в кінці досліді      | 339,4 $\pm$ 3,81 | 338,0 $\pm$ 5,20 | 337,3 $\pm$ 2,90 |
| Приріст:             |                  |                  |                  |
| загальний, кг        | 45,45 $\pm$ 2,10 | 47,52 $\pm$ 3,0  | 48,3 $\pm$ 2,71  |
| середньодобовий, г   | 505 $\pm$ 10,2   | 528,0 $\pm$ 10,7 | 538 $\pm$ 11,8   |
| Те ж у % до контролю | 100              | 104,6            | 106,3            |

Середньодобові прирости живої маси по дослідних групах склали 528 та 538 г і були відповідно на 4,6 та 6,3 % вищими, ніж у контролі (505 г).

## ВИСНОВКИ

1. Консервування плющеного зерна кукурудзи вологістю 31-32 % пробіотичним препаратом КТ-Л 18/1 у дозі 8,0 мл суспензії на 1 кг зерна забезпечує практично 100 % збереженість сухої речовини зерна протягом 70 діб.

2. Згодовування зерна кукурудзи, законсервованої препаратом КТ-Л 18/1 у складі зерносуміші (15 % до маси) ремонтним телицям не впливає негативно на морфологічні показники крові, сприяє підвищенню концентрації загального білку та його альбумінової та  $\gamma$ -глобулінової фракцій. Підвищення концентрації альбумінів у тварин дослідних груп зумовило зростання білкового індексу, що є свідченням більш ефективного обміну білків у їх організмі порівняно з контролем.

3. Середньодобові прирости живої маси по дослідних групах склали 528 та 538 г і були відповідно на 4,6 та 6,3% вищими, ніж у контролі (505 г).

4. Мікробний препарат КТ-Л 18/1 може бути використаний як консервант плющеного зерна кукурудзи підвищеної вологості.

**Перспективи досліджень.** Проведення досліджень щодо ефективності консервування і зберігання вологого зернофуражу за використання пробіотичних препаратів та ефективності його згодовування моногастричним сільськогосподарським тваринам і птиці.

## References

Aleinykov, V.Y. (1979). Puti snizheniya udelnykh zatrat toplyva y elektorenerhyy pry sushke zerna. Moskva, 70. [in Russian].

Bondarenko, A. (2003). Chto nado uchtyvat pry sushke zerna. Kombykorma, 2, 28-30 [in Russian].

Chumachenko, S.P. & Fedak, N.M. (2019). Vplyv konservovanoho bakterialnymy preparatamy zernofurazhu na fiziologo-biokhimichniy status ta produktyvnist vidhodivelnykh buhaitstv. NTB DNDKI vetpreparativ i kormovykh dobavok i IBT. Lviv, 20, 2, 59-64. [in Ukrainian].

Chumachenko, S.P., Fedak, N.M., Kravchenko, N.O., Perederii, M.H. (2018). Probiotyky v konservuvanni zernofurazhu pidvyshchenoi volohosti (naukovo-praktychni rekomendatsii). Obroshyne, 23. [in Ukrainian].

Derevianko, S.V. et al. (2009). Zastosuvannia mikrobykh preparativ pry konservuvanni riznykh vydiv kormiv. Silskohospodarska mikrobiolohiia. 9, 151-157. [in Ukrainian].

Fedak, N.M., Chumachenko, S.P., Darmohrai, L.M., Perederii, M.H. (2018). Efektyvnist zastosuvannia probiotyky pry konservuvanni volohoho zerna kukurudzy. Naukovyi visnyk LNUVM i BT imeni S.Z.Gzhytskoho. Lviv, 20, 89, 85-89. doi: 10.32718/nvlvet8916. [in Ukrainian].

Hlushko L.T. (2004). Udoskonalennia tekhnolohii sushinnia zerna kukurudzy. Zb. nauk. prats Instytutu zemlerobstva UAAN. K. 2-3, 91-96. [in Ukrainian].

Hlushko L.T. et al. (2006). Isnuichi ta novi tekhnolohichni pryimy konservuvannia volohoho zerna kukurudzy. Kormy i kormovyrobnytstvo. 2006, 56, 122-131 [in Ukrainian].

Kravchenko, N.O., Chumachenko, S.P., Perederii M.H. (2017). Konservuiucha zdatnist *Bacillus subtilis* pry zahotivli pliuschenoho volohoho zerna kukurudzy. Silskohospodarska mikrobiolohiia. 25, 57-62. [in Ukrainian].

Kulyk, M.F. et al. (2006). Novitni tekhnolohii zahotivli ta vykorystannia volohoho zerna kukurudzy v hodivli tvaryn. Kormy i kormovyrobnytstvo. 58, 84-90. [in Ukrainian].

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

Koniukhov, V.V., Romashko, S.S., Shkrabakh, O.A. (2004). Tekhnolohiia pliuschenia y konservyrovannia zerna – put k rentabelnosti proyzvodstva. Kormoproyzvodstvo. 5. 29-32. [in Russian].

Oivyn, Y.A. (1960). Statysticheskaia obrabotka rezultatov eksperymentalnykh yssledovaniy. Patolohycheskaia fyziolohiia y eksperymentalnaia terapiia. 4. 76–85. [in Russian].

Perederii, M., Kravchenko, N., Bozhok, L., Dmytruk, O. (2018). Spriamovanist mikrobiolohichnykh protsesiv u konservovanomu pliuschenomu zerni kukurudzy za vplyvu bakterii *Bacillus subtilis*. Silskohospodarska mikrobiolohiia, 28, 77-85. [in Ukrainian].

<https://doi.org/10.35868/1997-3004.28.77-85>.

Perederii, M.H., Kravchenko, N.O., Bozhok, L.V., Dmytruk, O.M. (2019). Yakist ta aerobna stabilnist fermentovanoho pliuschenoho zerna kukurudzy za sumisnoi introduktsii pro biotychnykh shtamiv molochnokyslykh bakterii ta predstavnykiv *Bacillus subtilis*. Silskohospodarska mikrobiolohiia, 29, 62-70. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.35868/1997-3004.29.62-70>

Sedilo, H.M., Chumachenko, S.P., Fedak, N.M., Kravchenko, N.O., Perederii, M.H. (2018). Sposib konservuvannia volohoho zernofurazhu. PU na korysnu model №128926 [in Ukrainian].

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

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

Vudmaska, V. Yu. (1992). Razrabotka sposobov konservyrovannia vlazhnoho zernofurazha, raskysleniia y obohashcheniia azotom sylosovannykh kormov uhleammonyinymy soliamy. avtoref. dyss. d. s.-kh. nauk 06.02.20 kormleniye s.-kh. zhyvotnykh y tekhnolohiia kormov K. 49. [in Russian].