



Науковий вісник Львівського національного університету  
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.  
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.  
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519-2698 print  
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9938  
<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 637.054:637.5

## The effect of chelating compounds on the meat qualities of beef

T. V. Farionik<sup>✉</sup>, Y. A. Titula

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

### Article info

Received 06.10.2023  
Received in revised form  
07.11.2023  
Accepted 08.11.2023

Vinnitsia National Agrarian  
University, Soniachna Str., 3,  
Vinnitsia, 21000, Ukraine.  
Tel.: +38-067-997-52-42  
E-mail: farionik19@gmail.com

**Farionik, T. V., & Titula, Y. A. (2023). The effect of chelating compounds on the meat qualities of beef. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 25(99), 237–240. doi: 10.32718/nvlvet-a9938**

An important aspect is the problem of balanced micronutrient nutrition in diets, which arises from insufficient macro- and micronutrients in soil and feed. Some of these elements act as components of biologically active compounds and regulate various metabolic processes. A lack or excess of these elements can lead to significant metabolic disorders in the animal's body and decreased productivity. The ratio imbalance occurs when a violation of metabolism accompanies fattening young cattle concerning mineral substances, a decrease in the productivity and stability of animals, and deterioration of veterinary and sanitary indicators and meat quality. The research aimed to reveal the effect of enriching rations with deficient microelements in combination with chelating compounds (methionates) on the productivity of experimental cattle. The use of trace elements and their chelated compounds, such as methionates and other biologically active substances, has advantages. This helps to reduce the assimilation of heavy metals and radionuclides from contaminated feed and water. Chelated complexes of microelements easily penetrate through cell membranes, which allows you to have a targeted effect on the metabolism of substances and energy and correct the deficiency of microelements in the corresponding biogeochemical zones. With the addition of trace element supplements and their chelated compounds, the slaughter yield of bulls of the 2nd, third, and fourth experimental groups increased by 0.15, 1.48, and 2.26 kg, respectively, compared to the control group. The yield of high-grade meat increased by 9.18, 11.02, and 13.9 kg, respectively, for the control. Also, the first-grade muscle tissue yield increased by 11.35, 12.95, and 15.1 kg compared to the control. Correction of the rations of experimental animals with deficient trace elements in the form of salts and their chelated compounds (methionates) contributed to improving beef's physical and chemical composition and nutritional value. Thus, we conclude that the fourth experimental group, which was fed microelements in the form of chelated compounds (methionates), has the best indicators in terms of all parameters, the second and third experimental groups, which were fed inorganic salts of deficient microelements, have slightly lower indicators, respectively. In the future, we will use chelating compounds of deficient trace elements to improve beef's physiological and morphological indicators.

**Key words:** microelements, chelate complexes, methionates, beef cattle, productivity.

## Вплив хелатних сполук на м'ясні якості яловичини

Т. В. Фаріонік<sup>✉</sup>, Я. А. Титула

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

Важливим аспектом є проблема збалансованості мікроелементного живлення в раціонах, яка виникає через недостатність макро- та мікроелементів у ґрунті та кормах. Деякі з цих елементів виступають як складові біологічно активних сполук і регулюють різні метаболічні процеси. Нестача або надлишок цих елементів може призвести до значних порушень обміну речовин в організмі тварин і зниження продуктивності. Незбалансованість раціону при відгодівлі молодняка великої рогатої худоби щодо мінеральних речовин супроводжується порушенням обміну речовин, зниженням продуктивності та стійкості тварин, погіршенням ветеринарно-санітарних показників та якості м'яса. Метою досліджень було виявити вплив збагачення раціонів дефіцитними мікроелементами в поєднанні з хелатними сполуками (метіонатами) на продуктивність дослідних бугайців. Використання мікроелементів і їх хелатних сполук, таких як метіонати, а також інших біологічно активних речовин, має свої переваги. Це

сприяє зниженню рівня засвоєння важких металів і радіонуклідів забруднених кормів і води. Хелатні комплекси мікроелементів легко проникають через клітинні мембрани, що дозволяє здійснювати цілеспрямований вплив на обмін речовин і енергії, а також коригувати дефіцит мікроелементів у відповідних біогеохімічних зонах. При додаванні мікроелементних добавок і їхніх хелатних сполук у бугайців 2, 3 і 4-ї дослідних груп підвищувався забійний вихід відповідно на: 0,15, 1,48, 2,26 кг порівняно з контрольною групою. Збільшувався вихід м'яса вищого сорту на: 9,18; 11,02 і 13,9 кг відповідно до контролю. Також збільшувався вихід м'язової тканини першого сорту на 11,35; 12,95 і 15,1 кг порівняно з контролем. Корекція раціонів дослідних тварин дефіцитними мікроелементами у формі солей і їхніх хелатних сполук (метіонатів) сприяла покращенню фізико-хімічного складу яловичини, її харчової цінності. Таким чином робимо висновок про те, що за всіма параметрами найкращі показники має четверта дослідна група, якій згодовували мікроелементи у формі хелатних сполук (метіонатів), децю нижчі показники мають відповідно друга та третя дослідні групи, яким згодовували неорганічні солі дефіцитних мікроелементів. В подальшому будемо застосовувати хелатні сполуки дефіцитних мікроелементів для поліпшення фізіологічних та морфологічних показників яловичини.

**Ключові слова:** мікроелементи, хелатні комплекси, метіонати, бугайці, продуктивність.

## Вступ

Дослідження показали, що ґрунти центральних областей характеризуються низьким вмістом рухомих форм мінеральних речовин. Це призвело до формування численних біогеохімічних зон та понад десяти провінцій з відповідним вмістом і дефіцитом мікроелементів у кормах (Farionik & Gnatyuk, 2017).

Відомо, що у зв'язку з цим фактором все більш поширеним стає використання мікроелементів, вітамінів та інших біологічно активних речовин в практиці тваринництва (Razanova et al., 2022). З одного боку, це зроблено з метою підвищення продуктивності тварин, профілактики захворювань (Slivinska et al., 2017). З іншого боку, такий підхід допомагає зменшити надходження ксенобіотиків з навколишнього середовища в організм через ланцюги живлення (Bashchenko et al., 2021; Slobodian et al., 2021; Gutyj et al., 2022).

Застосування хелатних сполук має свої переваги: знижується рівень засвоєння важких металів, радіонуклідів із забруднених кормів і води, оскільки хелатні комплекси мікроелементів легко проникають через клітинні мембрани і, конкуруючи з важкими металами, ксенобіотиками, витісняють їх з метаболізму, що дозволяє проводити цілеспрямований вплив на обмін речовин і енергії та провести корекцію дефіциту тих чи інших мікроелементів у відповідних біогеохімічних зонах (Tiffany et al., 2018; Papageorgiou et al., 2002; Szcześniak-Fabiańczyk et al., 2003).

Виходячи з цього, виникла необхідність пошуку і розробки нових методів покращення продуктивності тварин та якості їх продукції у відгодівельних бугайців із врахуванням господарських особливостей і біогеохімічних зон регіону (Brittenham, 1992; Cerone et al., 2000; Farionik, 2018).

## Мета дослідження

Метою досліджень було виявити вплив збагачення раціонів дефіцитними мікроелементами в поєднанні з хелатними сполуками (метіонатами) на продуктивність дослідних бугайців.

## Матеріал і методи досліджень

Неадекватність стандартних преміксів до господарських і біогеохімічних особливостей регіону стає однією з причин низької продуктивності тварин та якості продукції. З цього приводу ставиться питання про якість і безпеку продукції тваринництва.

У зв'язку із встановленими попередніми дослідженнями у кормах нестачі мікроелементів та пониженим вмістом їх у крові відгодівельного молодняка в СФГ “Дружба” с. Гопчиця Погребищенського району Вінницької області розроблено суміш, складовими якої були мікроелементи у формі солей та хелатних сполук з амінокислотою метіоніном (табл. 1).

Для досліджень у господарстві було підібрано 40 голів бугайців-аналогів за живою масою та віком, чорно-рябїї породи, заключного періоду відгодівлі. Сформовано 4 групи тварин: контрольну та три дослідні.

Дослідним тваринам щоденно до основного раціону додавали розроблену суміш і її складові згідно зі сформованими групами (табл. 1).

Контрольна група отримувала основний раціон: (ОР). II дослідна група тварин отримувала: ОР + солі ME FeSO<sub>4</sub>(0,03). III дослідна група тварин отримувала: ОР + солі ME FeSO<sub>4</sub>(0,05). IV дослідна група тварин отримувала: ОР + ME метіонатів FeMet(0,05).

Перед проведенням досліджень тваринам забезпечили за складом кормів ідентичний раціон.

**Таблиця 1**

Схема проведення дослідів

Групи тварин	Кількість голів у групі	Характер підгодівлі мг/кг ж.м.
I контрольна	10	ОР (основний раціон)
II дослідна	10	ОР + солі ME FeSO <sub>4</sub> (0,03)
III дослідна	10	ОР + солі ME FeSO <sub>4</sub> (0,05)
IV дослідна	10	ОР + ME метіонатів FeMet(0,05)

## Результати та їх обговорення

Збільшення виробництва яловичини можна досягнути за рахунок інтенсифікації тваринництва шляхом найбільш повного використання фізіологічних особливостей організму тварин при забезпеченні їх повноцінним раціоном за основними поживними та біологічно активними речовинами, в тому числі і мінеральними елементами.

**Таблиця 2**

М'ясні якості дослідних бугайців при згодовуванні раціонів, збагачених дефіцитними МЕ і їх хелатними сполуками (метіонатами) ( $M \pm m$ ,  $n = 10$ )

Показник	Групи тварин			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Жива маса на початок дослідів, кг	155,7 ± 4,1	155,9 ± 3,2	159,4 ± 4,2	162,1 ± 2,2
Жива маса на кінець дослідів, кг	357,2 ± 2,8	361,4 ± 4,2	367,3 ± 3,4	372,5 ± 3,3
Загальний приріст, кг	201,5 ± 3,2	205,5 ± 2,3	207,9 ± 3,2	210,4 ± 4,3
Середньодобовий приріст, г	746,2 ± 15,2	761,1 ± 12,2	770,1 ± 8,1	780,4 ± 7,2
Швидкість росту, %	51,22 ± 0,2	51,49 ± 0,4	52,65 ± 0,4	53,46 ± 0,4
Маса туші, кг	198,32 ± 4,0	202,29 ± 2,0	206,15 ± 2,1	210,11 ± 3,01
Вихід туші, %	46,15 ± 0,4	46,89 ± 0,4	47,54 ± 0,4	48,67 ± 0,40
Маса внутрішнього жиру, кг	10,55 ± 0,4	10,93 ± 0,4	11,24 ± 0,4	11,89 ± 0,50
Вихід внутрішнього жиру, %	2,48 ± 0,1	2,56 ± 0,01	2,74 ± 0,01	2,85 ± 0,01
Забійна маса, кг	209,51 ± 4,3	214,22 ± 4,12	218,33 ± 3,22	222,47 ± 4,21
Забійний вихід, %	49,98 ± 0,2	50,13 ± 0,1	51,46 ± 0,1	52,24 ± 0,20

Після закінчення дослідів ми провели дослідження на продуктивність дослідних бугайців (табл. 2), яке визначає харчову цінність і товарно-технологічні показники яловичини. На початку дослідів встановлено, що жива маса тварин становила 155,7–162,1 кг. На кінець дослідів найбільша маса тварин була у четвертій дослідній групі, дещо менша маса була у другій і третій дослідній групі, де порівняно з контрольною групою вона була більшою на 4,3 % (дослідна 4), 2,8 % (дослідна 3) та на 1,2 % відповідно. Загальний приріст при цьому був найвищим у четвертій дослідній групі, де відповідно становив 210,4 ± 4,3 кг. У другій та третій дослідній групі даний показник відповідно становив 205,5 ± 2,3 і 207,9 ± 3,2 кг, тоді як у контрольній групі він був дещо нижчим.

Найвищий середньодобовий приріст у дослідних тварин було встановлено у бугайців четвертій дослідній групі, де порівняно з контрольною групою він був вищим на 4,6 %. Дещо нижчим середньодобовий приріст був у третій дослідній групі (770,1 г), а найнижчим – у другій дослідній групі (761,1 г).

Маса туші та вихід туші були найвищими у третій та четвертій дослідних групах, де порівняно з контролем дані показники зросли на 3,9 і 5,9 % та 1,39 і 2,52 % відповідно.

Також згідно даних встановлено, що найвищою забійна маса та забійний вихід був у четвертій дослідній групі де відповідно він становив 222,47 кг і 52,24 %.

Отже, за отриманими даними таблиці 2 робимо висновок про те, що за всіма параметрами найкращі показники має четверта дослідна група, якій згодовували мікроелементи у формі хелатних сполук (метіонатів), дещо нижчі показники мають відповідно друга та третя дослідні групи, яким згодовували неорганічні

У цьому плані нами після завершення відгодівельного періоду досліджень (274 днів) був проведений контрольний забій бугайців та обвалювання їхніх туш. При забої тварин нами вираховувались забійна маса, маса туші, вихід туші, маса внутрішнього жиру, вихід внутрішнього жиру і забійний вихід, що характеризують їхню вгодованість та м'ясні якості.

солі дефіцитних мікроелементів, але кращі, ніж ті показники, які були отримані від контрольної групи тварин, які отримували основний раціон без ніяких добавок.

## Висновки

При додаванні мікроелементних добавок і їхніх хелатних сполук у бугайців 2, 3 і 4-ї дослідних груп підвищувався забійний вихід відповідно на: 0,15, 1,48, 2,26 кг порівняно з контрольною групою. Збільшувався вихід м'яса вищого сорту на: 9,18; 11,02 і 13,9 кг відповідно до контролю. Також збільшувався вихід м'язової тканини першого сорту на 11,35; 12,95 і 15,1 кг порівняно з контролем. Корекція раціонів дослідних тварин дефіцитними мікроелементами у формі солей і їхніх хелатних сполук (метіонатів) сприяла покращенню фізико-хімічного складу яловичини, її харчової цінності.

*Перспективи подальших досліджень.* В подальшому будемо застосовувати хелатні сполуки дефіцитних мікроелементів для поліпшення фізіологічних та морфологічних показників яловичини.

## Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

## References

- Brittenham, G. M. (1992). Development of iron-chelating agents for clinical use. *Blood*, 80(3), 569–574. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1638016>.

- Cerone, S., Sansinanea, A., Streitenberger, S., García, C., & Auza, N. (2000). Bovine monocyte-derived macrophage function in induced copper deficiency. *Gen Physiol Biophys*, 19(1), 49–58. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10930138>.
- Farionik, T. (2018). Use in the form of mixed complex of copper. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 20(92), 64–67. DOI: 10.32718/nvlvet9213.
- Farionik, T., & Gnatyuk, V. (2017). Influence of chemical compounds (methyonates) on meat quality and veterinary-sanitary indicators of beef. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 19(78), 86–89. DOI: 10.15421/nvlvet7817.
- Papageorgiou, T., Zacharoulis, D., Xenos, D., & Androulakis, G. (2002). Determination of trace elements (Cu, Zn, Mn, Pb) and magnesium by atomic absorption in patients receiving total parenteral nutrition. *Nutrition*, 18(1), 32–34. DOI: 10.1016/s0899-9007(01)00684-0.
- Slivinska, L., Rusyn, V., Maksymovych, I., Leno, M., Chernushkin, B., & Prystupa, O. (2017). Application of inorganic and organic compounds Co, Cu and Zn due to their lack of dairy cows. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 19(78), 177–181. DOI: 10.15421/nvlvet7836.
- Szcześniak-Fabiańczyk, B., Bochenek, M., Smorag, Z., & Ryszka, F. (2003). Effect of antioxidants added to boar semen extender on the semen survival time and sperm chromatin structure. *Reprod Biol*, 3(1), 81–87. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14666145>.
- Tiffany, M. E., McDowell, L. R., O'Connor, G. A. et al. (2018). Effect of pasture-applied biosolids on forage and soil concentrations over a grazing season in North Florida. II Microminerals. *Comm. Soil. Sci. and Plant Anal*, 31(1–2), 215–227. DOI: 10.1080/00103620009370431.
- Razanova, O., Yaremchuk, O., Gutyj, B., Farionik, T., & Novgorodska, N. (2022). Dynamics of some mineral elements content in the muscle, bone and liver of quails under the apimin influence. *Scientific Horizons*, 25(5), 22–29. DOI: 10.48077/scihor.25(5).2022.22-29.
- Gutyj, B., Martyshuk, T., Khariv, I., & Guta, Z. (2022). The immune status of the organism of bulls under cadmium load and the effects of correcting factors. *EUREKA: Life Sciences*, 4, 3–9. DOI: 10.21303/2504-5695.2022.002622.
- Slobodian, S. O., Gutyj, B. V., Shalovylo, S. H., Holovach, P. I., Pavliv, O. V., Kalyn, B. M., Kurtyak, B. M., Hachak, Yu. R., Martyshuk, T. V., Demus, N. V., & Shnaider, V. L. (2022). Influence of “Metisevit Plus” feed additive on morphological and biochemical parameters of bull blood under conditions of lead-cadmium loading. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*, 24(106), 54–61. DOI: 10.32718/nvlvet10609.
- Slobodian, S. O., Gutyj, B. V., Darmohray, L. M., & Povochnikov, M. G. (2021). Antioxidant status of the organisms of young bulls in the conditions of lead-cadmium load and effect of correcting factors. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12(2), 315–320. DOI: 10.15421/022142.
- Slobodian, S., Gutyj, B., Shalovylo, S., Yaroshovych, T., Kurylas, L., Chajkovska, O. I., Stadnytska, O., Garnazhenko, J., Shnaider, V., & Bezpalyi, I. (2021). Influence of Metisevit Plus feed additive on the activity of the glutathione system of the body of bulls under conditions of man-caused load. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 23(104), 84–89. DOI: 10.32718/nvlvet10414.
- Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., Sotnichenko, Yu. M., Tkach, Ye. F., Gavrysh, O. M., Nebylitsja, M. S., Lesyk, Ya. V., & Gutyj, B. V. (2021). The cow's calving in the selection of bull-breeder in Monbeliard, Norwegian Red and Holstine breed. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 236–240. DOI: 10.15421/2021\_105.