



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-a9615
<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 636.4.084.1/087.8

The economic efficiency of the use of mixed ligand complexes of Zinc, Manganese and Cobalt in the rations of highlyproductive cows of the Ukrainian Black-Spotted Dairy breed

Yu. G. Kropyvka¹✉, V. S. Bomko², S. Y. Kropyvka¹

¹Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

²Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Kyiv region, Ukraine

Article info

Received 02.03.2022
Received in revised form
04.04.2022
Accepted 05.04.2022

Kropyvka, Yu. G., Bomko, V. S., & Kropyvka, S. Y. (2022). The economic efficiency of the use of mixed ligand complexes of Zinc, Manganese and Cobalt in the rations of highlyproductive cows of the Ukrainian Black-Spotted Dairy breed. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 24(96), 113–117. doi: 10.32718/nvlvet-a9615

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-097-431-88-30
E-mail: sy-kropyvka@ukr.net

Bila Tserkva National Agrarian
University, pl. 8/1 Soborna,
Bila Tserkva, 09117, Ukraine.

The research results on the cost-effectiveness of using different doses of Zinc, Manganese, and Cobalt due to their mixed ligand complexes in the feeding rations of highly productive cows of the Ukrainian Black-Spotted Dairy breed in the first 100 days of lactation are presented. Experimental studies were conducted on five (one control and four experimental) groups of analogous cows in the conditions of the Kyiv region's ALC "Terezyne" Bila Tserkva district. The optimal dose of mixed-ligand complexes of Zinc, Manganese, and Cobalt was established in previous studies, with a concentration of 1 kg of dry matter (DM) of the feed mixture (FM), mg: Zinc – 60.8; Manganese – 60.8, and Cobalt – 0.78. For the second experimental group, the concentration of these trace elements increased by 10 %, and in the 3rd, fourth, and fifth experimental groups – on the contrary, it decreased by 10 %, 20, and 30 %, respectively, compared with the control. The highest hopes of essential fat milk were in experimental cows of the 4th group and were 4791.7 kg, where due to mixed ligand complexes, the doses of Zinc and Manganese were 48.6 mg, and Cobalt – 0.62 mg per 1 kg of DM. The hopes of essential fat milk, compared with the control, in cows of the second experimental group, was higher by 155.2 kg, the 3rd – by 211.3 kg, the 4th – by 427.0 kg, and the fifth experimental group – by 234.6 kg. The lowest hopes of essential fat milk were in cows of the first control group. Using additives of mixed ligand complexes of Zinc, Manganese, and Cobalt in complete feed mixtures allowed profit, UAH: in the first control group – 7581.5; second experimental group – 7963.1; third – 8004.1; fourth – 8437.6 and 5th – 8119.0. The most significant profit, by UAH 856.1, or 11.29 % more than control, was obtained in the fourth experimental group of cows of the Ukrainian Black-Spotted Dairy breed. The positive effect of feeding different levels of Zinc, Manganese, and Cobalt due to their mixed ligand complexes to cows of the Ukrainian Black-Spotted Dairy breed in the first 100 days of lactation on the indicators of economic efficiency of milk production. The best results were obtained in the fourth experimental group, whose cows were fed a feed mixture containing 1 kg of DM, mg: Zinc – 48.6; Manganese – 48.6; Cobalt – 0.62; Selenium – 0.3; Copper – 12 and Iodine – 1.1.

Key words: highlyproductive cows, Ukrainian Black-Spotted dairy breed, economic efficiency, mixed ligand complex.

Економічна ефективність використання змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану і Кобальту у раціонах високопродуктивних корів української чорно-рябої молочної породи

Ю. Г. Кропивка¹✉, В. С. Бомко², С. Й. Кропивка¹

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

²Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Київська область, Україна

Наведені результати досліджень економічної ефективності використання різних доз Цинку, Мангану і Кобальту за рахунок їх змішанолігандних комплексів у раціонах годівлі високопродуктивних корів української чорно-рябої молочної породи в перші 100 днів лактації. Експериментальні дослідження проведені на п'яти (одна контрольна і чотири дослідні) групах корів-аналогів в умовах ТДВ "Терезине" Білоцерківського району Київської області. За контроль прийнята оптимальна доза змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану і Кобальту, що була встановлена у попередніх дослідженнях, з концентрацією в 1 кг сухої речовини (СР) кормосуміші (КС), мг: Цинку – 60,8; Мангану – 60,8 і Кобальту – 0,78. Для 2-ї дослідної групи концентрацію цих мікроелементів збільшили на 10 %, а в 3-ій, 4-ій і 5-ій дослідних групах – навпаки, зменшили на 10 %, 20 і 30 % відповідно, порівняно з контролем. Найвищий надій молока базисної жирності був у дослідних корів 4-ї групи і складав 4791,7 кг, де за рахунок змішанолігандних комплексів дози Цинку і Мангану були 48,6 мг, а Кобальту – 0,62 мг в 1 кг СР. Надій молока базисної жирності, порівняно з контролем, у корів 2-ї дослідної групи був вищим на 155,2 кг, 3-ї – на 211,3 кг, 4-ї – на 427,0 кг і 5-ї дослідної групи – на 234,6 кг. Найнижчий надій молока базисної жирності був у корів 1-ї контрольної групи. Використання добавок змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану і Кобальту в повнораціонних кормосумішках дозволило отримати прибуток, грн: у 1-ї контрольній групі – 7581,5; 2-ї дослідній групі – 7963,1; 3-ї – 8004,1; 4-ї – 8437,6 і 5-ї – 8119,0. Найбільший прибуток, на 856,1 грн, або 11,29 % більше проти контролю, був отриманий у 4-ї дослідній групі корів української чорно-рябої молочної породи. Встановлено позитивний вплив згодовування різних рівнів Цинку, Мангану і Кобальту за рахунок їх змішанолігандних комплексів коровам української чорно-рябої молочної породи в перші 100 днів лактації на показники економічної ефективності виробництва молока. Найкращі результати одержано в четвертій дослідній групі, коровам якої згодовували кормосуміш, що в 1 кг СР містила, мг: Цинку – 48,6; Мангану – 48,6; Кобальту – 0,62; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1.

Ключові слова: високопродуктивні корови, українська чорно-ряба молочна порода, економічна ефективність, змішанолігандний комплекс.

Вступ

Розвиток молочного виробництва, від якого залежить споживання молока і молочних продуктів населенням України, повинен базуватися на ефективному функціонуванні аграрних формувань ринкового спрямування. Досвід останніх років вказує на формування потужної групи молочних ферм, частка яких у виробництві постійно зростає. Стабілізація та подальше нарощування виробництва молока в сільськогосподарських підприємствах повинно супроводжуватися підвищенням економічної ефективності розвитку молочного скотарства, отриманням необхідної кількості прибутку в галузі як основного мотиватора виробництва у ринковому середовищі (Vasylchenko, 2018; Mylostyvyi et al., 2021; Fedorovych et al., 2021; Bashchenko et al., 2021).

Економічну ефективність виробництва молока сільськогосподарськими підприємствами можна оцінити за допомогою відповідних економічних показників, кожен з яких відображає кількісну та якісну характеристику економічних явищ і процесів. Ці показники є числовим виразом окремих категорій і понять, а їх величина змінюється залежно від розвитку аграрного виробництва і відображає його об'єктивність та вірогідність (Berezivskiy, 2018).

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про те, що питанням розвитку молочного скотарства та проблемам, пов'язаним з економічною ефективністю виробництва молока, приділяється увага багатьох науковців. Цій темі присвячена значна кількість наукових праць і досліджень вітчизняних вчених, зокрема: В. Андрійчука (Andrijchuk & Sas, 2017), П. Березівського (Berezivskiy & Bryk, 2013), М. Ільчука (Ilchuk, 2004), П. Саблука (Sabluk & Bojko, 2005), В. Месель-Веселяк (Mesel-Veselyak, 2010), М. Пархомець (Parkhomets, 2005), О. Супрун (Suprun, 2011) та ін.

Ефективне виробництво молока неможливе без сформованого високопродуктивного стада корів. Проте найвищий рівень молочної продуктивності корови можуть показати лише за умов повноцінної і збалансованої їх годівлі та належного утримання.

Високоефективне молочне скотарство можливе лише за умови використання високоякісних кормів у раціонах високопродуктивних корів, які б забезпечували їх потребу в поживних і біологічно активних речовинах (Klitsenko et al., 2001; Ibatullin & Holubiev, 2017).

В умовах виробництва важливим є використання у годівлі корів біологічно активних речовин, основне значення при цьому приділяється мінеральним елементам (Lettner & Wetscherek, 1989; Goff, 2018; Polishchuk & Bondarenko, 2021). Оптимальний вміст мікроелементів зумовлює нормальний перебіг обмінних процесів в організмі тварин, добрий стан їхнього здоров'я та високу продуктивність (Levchenko et al., 2002; Jarmoc et al., 2012; Slivinska et al., 2020; 2021). У наукових і виробничих дослідках (Kropyvka & Bomko, 2017) балансування раціонів за змішанолігандними комплексами Цинку, Мангану і Кобальту сприяло підвищенню середньодобових надоїв молока корів порівняно з контролем на 5,4–11,0 % та покращенню відтворювальної здатності маточного поголів'я.

Метою досліджень було вивчення економічної ефективності використання змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану і Кобальту в поєднанні з Суплексом Se й сульфатом купруму та йодидом калію в годівлі високопродуктивних корів української чорно-рябої молочної породи у перші 100 днів лактації.

Матеріал і методи досліджень

Для експериментальних досліджень, які проводили в ТДВ "Терезине" Білоцерківського району Київської області, за принципом аналогів відібрали п'ять груп високопродуктивних корів української чорно-

рябої молочної породи по 10 голів у кожній. Усі відібрані корови-аналоги були чистопородними та клінічно здоровими, середньої вгодованості та утримувались в однакових умовах. Корів було розділено на п'ять груп: одну контрольну і чотири дослідні.

Піддослідних корів годували малокомпонентними кормосумішками. Отримувані тваринами корми були дефіцитними на Цинк, Купрум, Кобальт, Манган, Йод та Селен. Для покриття дефіциту у вищевказаних мікроелементах коровам контрольної і дослідних груп уводили в комбікорми-концентрати премікс з різними дозами змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту. Дефіцит Купруму покривали за рахунок

його сульфату, а дефіцит у Селені – за рахунок Су-плексу Селену, з розрахунку 0,3 мг/кг сухої речовини.

Контролем служила оптимальна доза змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту, яка була встановлена раніше (Kropyvka & Bomko, 2017; Bomko et al., 2020) з концентрацією в 1 кг сухої речовини (СР) кормосуміші (КС), мг: Цинку – 60,8; Мангану – 60,8 і Кобальту – 0,78. Для 2-ї дослідної групи концентрацію цих мікроелементів збільшили на 10 %, а в 3-й – навпаки, зменшили на цю кількість. Стосовно 4-ї і 5-ї дослідних груп, то концентрацію в 1 кг СР кормосуміші Цинку, Мангану і Кобальту зменшили на 20 і 30 % відповідно, порівняно з контролем. Схема досліду наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Схема науково-господарського досліду (n = 10)

Група	Досліджуваний фактор
1 контрольна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й сульфат купруму та йодид калію. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 60,8; Мангану – 60,8; Кобальту – 0,78; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1
2 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й сульфат купруму та йодид калію. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 66,9; Мангану – 66,9; Кобальту – 0,86; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1
3 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й сульфат купруму та йодид калію. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 54,7; Мангану – 54,7; Кобальту – 0,70; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1
4 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й сульфат купруму та йодид калію. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 48,6; Мангану – 48,6; Кобальту – 0,62; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1
5 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й сульфат купруму та йодид калію. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 42,6; Мангану – 42,6; Кобальту – 0,55; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1

Результати та їх обговорення

Попередніми дослідженнями (Kropyvka & Bomko, 2021) проведено аналіз молочної продуктивності та відтворних функцій корів, а також вплив на їх проявлення різних доз змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану і Кобальту. Також вивчено економічну ефективність використання цієї добавки в годівлі корів української чорно-рябої молочної породи у перші 100 днів лактації, дані про що наведено в таблиці 2.

Надій молока базисної жирності, порівняно з контролем, у корів 2-ї дослідної групи був вищим на 155,2 кг при дозах Цинку і Мангану – 66,9 мг, а Кобальту – 0,78 мг в 1 кг СР, 3-ї дослідної групи – на 211,3 кг при дозах Цинку і Мангану – 54,7 мг, а Кобальту – 0,7 мг в 1 кг СР, 4-ї – на 427,0 кг при дозах Цинку і Мангану – 48,6 мг, а Кобальту – 0,62 мг в 1 кг СР і 5-ї дослідної групи – на 234,6 кг при дозах Цинку і Мангану – 42,6 мг, а Кобальту – 0,55 мг в 1 кг СР. Найнижчий надій молока базисної жирності був у корів 1-ї контрольної групи, де концентрація Цинку, Мангану й Кобальту за рахунок їх змішанолігандних комплексів в 1 кг СР кормосуміші становила, мг: Цинку – 60,8; Мангану – 60,8; Кобальту – 0,78.

Вартість одержаної продукції від піддослідних корів коливалася від 14923,0 грн до 16318,8 грн, вона

була найвищою у 4-ї дослідній групі корів, де концентрація Цинку і Мангану становила 48,6 мг, а Кобальту – 0,62 мг в 1 кг СР.

Найбільша вартість кормів була в 4-ї дослідній групі, коровам якої згодовували змішанолігандні комплекси із концентрацією Цинку і Мангану – 48,6 мг, а Кобальту – 0,62 мг в 1 кг СР. Витрати на корми в цій групі становили 4843,3 грн, що на 7,6 % більше, ніж в контрольній групі. Цей показник у 2-ї, 3-ї та 5-ї дослідних групах також переважав показник контрольної групи відповідно, на 3,3 %; 4,3 і 4,6 %.

Найвищий надій молока базисної жирності був у дослідних корів 4-ї групи і склав 4791,7 кг, де за рахунок змішанолігандних комплексів дози Цинку і Мангану були 48,6 мг, а Кобальту – 0,62 мг в 1 кг СР.

Використання добавок змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану і Кобальту в повнораціонних кормосумішках дозволило отримати прибуток, грн: у 1-ї контрольній групі – 7581,5; 2-ї дослідній групі – 7963,1; 3-ї – 8004,1; 4-ї – 8437,6 і 5-ї – 8119,0. Найбільший прибуток – на 856,1 грн, або 11,29 %, більше проти контролю – був отриманий у 4-ї дослідній групі корів української чорно-рябої молочної породи.

Таблиця 2

Економічна ефективність використання змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану і Кобальту у раціонах корів української чорно-рябої молочної породи в перші 100 днів лактації (n = 10)

Показники	Групи тварин				
	контрольна	дослідні			
	1	2	3	4	5
Валовий надій молока на корову, кг	4000	4120	4160	4310	4170
Валовий надій молока базисної жирності на корову, кг	4364,7	4519,9	4576,0	4791,7	4599,3
Вартість усієї продукції, грн	14923,0	15540,0	15649,9	16318,8	15773,1
Загальні виробничі витрати, грн	7341,5	7576,9	7645,8	7881,2	7654,1
у тому числі: зарплата;	1556,5	1607,7	1623,5	1674,7	1627,4
корми;	4501,4	4649,6	4695,2	4843,3	4706,6
змішанолігандні комплекси;	62,8	69,1	56,5	50,1	44,0
інші прямі витрати;	797,0	812,7	828,6	857,1	833,0
накладні витрати	423,8	437,82	442,0	456,0	443,1
Прибуток, грн	7581,5	7963,1	8004,1	8437,6	8119,0
± до контролю, грн	-	+381,6	+422,6	+856,1	+537,5
± до контролю, %	-	+5,03	+5,57	+11,29	+7,09

Встановлено, що найбільш економічно вигідним є згодовування коровам української чорно-рябої молочної породи у перші 100 днів лактації кормосуміші із концентрацією Цинку і Мангану – 48,6 мг, а Кобальту – 0,62 мг в 1 кг СР за рахунок їх змішанолігандних комплексів. Дози змішанолігандних комплексів з концентрацією Цинку і Мангану – 66,9 мг; 54,7 і 42,6 мг, а Кобальту – 0,86 мг; 0,70 і 0,55 мг в 1 кг СР дали значно нижчий економічний ефект. Додатковий прибуток у 2-й дослідній групі становив 381,6 грн, або 5,03 %; у 3-й – 422,6 грн, або 5,57 %, і у 5-й – 537,5 грн, або 7,09 %, порівняно з показниками контрольної групи.

Висновки

Встановлено позитивний вплив згодовування різних рівнів Цинку, Мангану й Кобальту за рахунок їх змішанолігандних комплексів коровам української чорно-рябої молочної породи в перші 100 днів лактації на показники економічної ефективності виробництва молока. Найкращі результати одержано в четвертій дослідній групі, коровам якої згодовували кормосуміш, що в 1 кг СР містила, мг: Цинку – 48,6; Мангану – 48,6; Кобальту – 0,62; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1.

Перспективи подальших досліджень. Подальшими дослідженнями буде вивчено вплив різних рівнів змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану і Кобальту на показники економічної ефективності виробництва молока корів голштинської породи німецької селекції.

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

References

Andrijchuk, V. G., & Sas, I. S. (2017). *Koncentraciya v agrarnij sferi ekonomiky: problemni aspekty*. Kyiv: KNEU (in Ukrainian).

Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., Sotnichenko, Yu. M., Tkach, Ye. F., Gavrysh, O. M., Nebylytsja, 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.

Berezivskiy, P. (2018). *Ekonomichna efektyvnist skotarstva ta shliakhy yii pidvyshchennia*. Lviv: Ukr. tekhnolohii (in Ukrainian).

Berezivskiy, P. S., & Bryk, G. V. (2013). *Ekonomichna efektyvnist vyrobnyctva silskogospodarskoyi produkciyi v agrarnyx formuvannyax*. Lviv: Liga-Pres (in Ukrainian).

Bomko, V. S., Kropyvka, Yu. H., & Bomko, L. H. (2020). *Obmin Tsynku, Kobaltu i Selenu u vysokoproduktyvnykh koriv v pershi 100 dnev laktatsii za zghodovuvannia yim zmishanolihandnykh kompleksiv*. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 114, 156–163. DOI: 10.32851/2226-0099.2020.114.18 (in Ukrainian).

Fedorovych, E. I., Fedorovych, V. V., Semchuk, I. Y., Fedak, N. M., Ferenents, L. V., Mazur, N. P., Bodnar, P. V., Kuziv, M. I., Fedorovych, O. V., Orihivskiy, T. V., Gutyj, B. V., Slusar, M. V., Petriv, M. D., & Fyl, S. I. (2021). Genetic potential and breeding value of animals – an essential component of the genetic progress in dairy cattle. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 306–312. DOI: 10.15421/2021_115.

Goff, J. P. (2018). Invited review: Mineral absorption mechanisms, mineral interactions that affect acid–base and antioxidant status, and diet considerations to improve mineral status. *Journal of Dairy Science*, 101(4), 2763–2813. DOI: 10.3168/jds.2017-13112.

Ibatullin, I. I., & Holubiev, M. I. (2017). Effect of feeds containing different sources of manganese on certain carcass parameters of quail. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 19(79), 13–16. DOI: 10.15421/nvlvet7903.

Ilichuk, M. M. (2004). *Efektivne funktsionuvannia molokoproduktovoho pidkompleksu Ukrainy*. Kyiv: Nichlava (in Ukrainian).

- Jarmoc, G. A., Jarmoc, L. P., & Ivanova, A. S. (2012). Obmen Nitrogena, kalcija i fosfora u korov pri podkorme organicheskimy soedinenijami cinka i medi. *Kormlenie s.-h. zhivotnyh i kormoproizvodstvo*, 1, 35–39 (in Russian).
- Klitsenko, H. T., Kulyk, M. F., Kosenko, M. V., & Lisovenko, V. T. (2001). *Mineralne zhyvlennia tvaryn*. Kyiv: Svit (in Ukrainian).
- Kropyvka, Y., & Bomko, V. (2017). Efektivnist' vykorystannya premiksiv na osnovi metalohelativ u godivli koriv v pershi 100 dniv laktacij. *NV LNU veterynarnej medycyny ta biotekhnologij*. Serija: Sil'skogospodars'ki nauky, 19(79), 154–158. URL: <https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture/article/view/2799> (in Ukrainian).
- Kropyvka, Yu. H., & Bomko, V. S. (2021). Rizni rivni zmishanolihandnoho kompleksu Tsynku, Manhanu y Kobaltu v hodivli vysokoproduktyvnykh koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody v pershyi period laktatsii ta yikh vplyv na spozhyvannia kormiv, produktyvnist, vidtvorni funktsii ta hematolohichni pokaznyky. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biolohii tvaryn*, 22(1), 110–119. DOI: 10.36359/sci.vp.2021-22-1.12 (in Ukrainian).
- Lettner, P., & Wetscherek, W. (1989). Mineralstoffe im Hunhermastfutter. Einsatz von Zeolith. *Forderungsdienst*, 37(5), 140–142.
- Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V., Kondrakhin, I. P. (2002). *Veterynarna klinichna biokhimiia*. Bila Tserkva: BDAU (in Ukrainian).
- Mesel-Veselyak, V. Ya. (2010). Agrarna reforma i organizacijno-ekonomichni transformaciyi v sil's'komu gospodarstvi. *Ekonomika APK*, 4, 4–18 (in Ukrainian).
- Mylostyvyi, R., Lesnovskay, O., Karlova, L., Khmeleva, O., Kalinichenko, O., Orishchuk, O., Tsap, S., Begma, N., Cherniy, N., Gutyj, B., & Izhboldina, O. (2021). Brown Swiss cows are more heat resistant than Holstein cows under hot summer conditions of the continental climate of Ukraine. *J Anim Behav Biometeorol*, 9(4), 2134. DOI: 10.31893/jabb.21034.
- Mylostyvyi, R., Sejian, V., Izhboldina, O., Kalinichenko, O., Karlova, L., Lesnovskay, O., Begma, N., Marenkov, O., Lykhach, V., Midyk, S., Cherniy, N., Gutyj, B., & Hoffmann, G. (2021). Changes in the Spectrum of Free Fatty Acids in Blood Serum of Dairy Cows during a Prolonged Summer Heat Wave. *Animals*, 11(12), 3391. DOI: 10.3390/ani11123391.
- Parkhomets, M.K. (2005) Orhanizatsiino-ekonomichni osnovy rozvytku molokoproduktovoho pidkompleksu v rynkovykh umovakh : monohrafiia. Ternopil: Ekonomichna dumka, 345. (in Ukrainian).
- Polishchuk, T., & Bondarenko, V. (2021). Feed behavior and milk productivity in cows of different fattening. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. Series: Agricultural Sciences, 23(95), 172–180. DOI: 10.32718/nvlvet-a9526.
- Sabluk, P. T., & Bojko, V. I. (2005). *Ekonomika vyrobnyctva moloka i molochnoyi produkciyi v Ukrayini*. Kyiv: NNCz "IAE" (in Ukrainian).
- Slivinska, L. G., Vlizlo, V. V., Shcherbatyy, A. R., Lukashchuk, B. O., Gutyj, B. V., Drach, M. P., Lychuk, M. G., Maksymovych, I. A., Leno, M. I., Rusyn, V. I., Chernushkin, B. O., Fedorovych, V. L., Zinko, H. O., Prystupa, O. I., & Yaremchuk, V. Y. (2021). Influence of heavy metals on metabolic processes in cows. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 284–291. DOI: 10.15421/2021_112.
- Slivinska, L. G., Shcherbatyy, A. R., Lukashchuk, B. O., & Gutyj, B. V. (2020). The state of antioxidant protection system in cows under the influence of heavy metals. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 11(2), 237–242. DOI: 10.15421/022035.
- Suprun, O. M. (2011). *Ekonomichne rehliuvannia ahrarnoho vyrobnyctva: monohrafiia*. Kyiv: NNTs "In-t ahrar. ekonomiky" (in Ukrainian).
- Vasylchenko, O. M. (2018). *Ekonomichna efektyvnist vyrobnyctva moloka v silskohospodarskykh pidpriemstvakh*. Ekonomichniy analiz: zbirnyk naukovykh prats. Ternopil'skyi natsionalnyi ekonomichniy universytet. Ternopil: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr Ternopil'skoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu "Ekonomichna dumka", 28(2), 110–118 (in Ukrainian).