

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print

ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet10917

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 636.22/28:612.015.348

Seasons dynamics of biochemical parameters of blood of cows during the dry period

L. V. Koreyba✉, Y. V. Duda, N. I. Suslova

Dnipro State Agro-Economical University, Dnipro, Ukraine

Article info

Received 16.02.2023

Received in revised form

15.03.2023

Accepted 16.03.2023

Dnipro State Agrarian
and Economic University,
Serhiya Yefremova Str., 25,
Dnipro, 49000, Ukraine.
Tel.: +38-067-291-63-93
E-mail: lyudkorjlk@gmail.com

Koreyba, L. V., Duda, Y. V., & Suslova, N. I. (2023). Seasons dynamics of biochemical parameters of blood of cows during the dry period. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 25(109), 108–113. doi: 10.32718/nvlvet10917

The study of the metabolism in the body of cows, depending on the physiological state, factors of feeding and the conditions of content in different seasons of the year, is a necessary condition for the direct effect on their reproductive capacity and productivity. In particular, the scientific and practical interest is the disclosure of physiological and biochemical mechanisms, which are associated with the characteristics of metabolism in the body of cows during pregnancy. The purpose of the research was to study the features of protein metabolism in highly productive deep-calving cows in different seasons of the year. The object for the study is served cows with milk production of 5–6 thousand kg for lactation at 8–9 months of pregnancy and blood samples taken from them. Biochemical study of cows blood plasma was carried out according to generally accepted methods. The recorded seasonal changes in protein exchange of deep-calving cows (Table) were cyclic. In contrast to the total protein content, seasonal differences in its fractional composition were also detected. The dynamics of the change in protein ratio is similar to that of albumin. During the summer, the content of α -globulins increased by 20.1 %, β -globulins by 17.3 %, γ -globulins per 20.5 % compared with the spring period. In dry-bodied cows, the activity of ALT and AST in winter increases, reaching its maximum value but in the summer activity of ALT significantly decreased, and its activity was even less than the physiological limits. ACT activity was the lowest in the autumn. Determined that seasonal changes in the protein metabolism of dry cows were cyclic character. A decrease in the content of globulins (due to α -, β - and γ -globulins) was observed during the winter period compared to the summer period. This characterizes the high activity of protein metabolism in the summer with the decline in winter. In dry cows, the albumin content and protein ratio reached a maximum in winter with a significant decrease in spring and summer, and in the autumn they again started to rise. The degree and direction of changes in ALT and AST activity were similar to seasonal changes in albumin content. This indicates a low intensity of protein-synthesizing processes in the liver in summer.

Key words: cows, dry period, blood, biochemical research, protein and mineral metabolism.

Сезонна динаміка біохімічних показників крові у сухостійних корів

Л. В. Корейба✉, Ю. В. Дуда, Н. І. Суслова

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

Вивчення обміну речовин в організмі корів залежно від фізіологічного стану, факторів годівлі та умов утримання у різні сезони року є необхідною умовою спрямованого впливу на їхню відтворювальну здатність та продуктивність. Зокрема, науковий та практичний інтерес становить розкриття фізіолого-біохімічних механізмів, з якими пов'язані особливості обміну речовин в організмі корів протягом вагітності. Мета роботи полягала у вивченні особливостей протеїнового та мінерального обміну у високопродуктивних глибокотільних корів у різні сезони року. Об'єктом для дослідження слугували корови з молочною продуктивністю 5–6 тис. кг за лактацію на 8–9 місяці вагітності та відібрані у них зразки крові. Біохімічне дослідження сироватки крові корів проводили за загальноприйнятими методиками. Встановлено, що сезонні зміни білкового обміну глибокотільних корів мали циклічний характер. У зимовий період в сироватці крові корів спостерігали зниження вмісту глобулінів (за рахунок α -, β - та γ -глобулінів)

порівняно з літнім, що характеризує високу активність білкового обміну в літній період зі стадом у зимовий час. У сухостійних корів вміст альбумінів та білковий коефіцієнт досягали максимуму взимку з достовірним зниженням їх навесні та влітку, а восени вони знову починали підвищуватися. Ступінь і спрямованість змін активності АЛТ та АСТ подібні до сезонних змін вмісту альбумінів, що свідчить про низьку інтенсивність білоксинтезуючих процесів у печінці влітку.

Ключові слова: корови, сухостійний період, кров, протеїновий і мінеральний обмін, біохімічне дослідження, сезони року.

Вступ

Інтенсивні технології у тваринництві займають провідне місце. Процес ефективного молочного і м'ясного виробництва поступово віддаляє умови утримання тварин від їхнього природного довкілля. Відомо, що чим вища продуктивність тварин, тим більше збоїв відбувається через порушення обміну речовин у зв'язку з особливим значенням годівлі та утримання. Тому фахівці тваринництва мають брати участь у процесі як виробництва продукції, так і створенні комфортних умов перебування тварин на фермі. Висока продуктивність тварин нерозривно пов'язана з активізацією функціонування всіх органів та систем організму. При цьому рівень обміну речовин у деяких тварин настільки високий, що організм може працювати на самознищення. Підвищення резистентності організму корів у літньо-осінній період, окрім повноцінної годівлі, значною мірою пов'язане з їх табірним утриманням через активний рух та сонячну інсоляцію (Mylostyvyi et al., 2021; Kurtyak et al., 2021; Borshch et al., 2021; Hryshchuk et al., 2021).

Вивчення обміну речовин в організмі корів залежно від фізіологічного стану, факторів годівлі та умов утримання у різні сезони року є необхідною умовою спрямованого впливу на їхню відтворювальну здатність і продуктивність. Зокрема, науковий та практичний інтерес становить розкриття фізіолого-біохімічних механізмів, з якими пов'язані особливості обміну речовин в організмі корів протягом вагітності (Lyubets'kyu, 1997; Štolcová et al., 2002; Józwiak et al., 2012; Bilko, 2013; Koreyba & Duda, 2018; Ashraf et al., 2018; Carvalho et al., 2018; Reyes, 2019; Laven et al., 2019).

Біохімічний моніторинг у цей період є критично необхідним інструментом контролю стану здоров'я тварин, який дозволяє вчасно встановити відхилення біохімічних показників крові корів та причетність факторів, що сприяють розвитку акушерсько-гінекологічної патології й оцінити актуальність цієї проблеми (Lyubets'kyu, 1997; Koreyba & Duda, 2018; 2021).

Мета дослідження

Мета роботи полягала у вивченні особливостей основних біохімічних показників крові у високопродуктивних глибокотільних корів голштинської чорнорябої породи у різні сезони року.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено на коровах з молочною продуктивністю 5–6 тис. кг за лактацію на 8–9 місяці вагітності.

Біохімічний статус корів оцінювали за результатами аналізу сироватки крові. Дослідження були проведені за загальноприйнятими методиками в умовах

кафедри клінічної біохімії та фізіології і в районній лабораторії ветеринарної медицини міста Дніпра.

У крові корів визначали такі біохімічні показники: вміст загального білка – біуретовим методом, альбуміни – за реакцією з бромкрезоловим зеленим, активність аланін- та аспартатамінотрансфераз методом Райтмана-Френкеля, активність лужної фосфатази – з динатрійфенілфосфатом, кислотну ємність – за Большаковим і Беляєвим, вміст каротину – фотометричним методом, вміст загального кальцію – комплексонометричним методом, вміст каротину – фотометричним методом (Levchenko et al., 2002; Vlizlo et al., 2012).

Дослідні групи були сформовані за принципом аналогів із глибокотільних корів протягом зимових (З), весняних (В), літніх (Л) та осінніх (О) місяців. Різницю між двома величинами вважали ймовірною за * P < 0,05 та ** P < 0,01.

Результати та їх обговорення

Результати досліджень протеїнового обміну у корів в різні сезони року (рис. 1) свідчать про відсутність вірогідних сезонних змін вмісту загального білка у сироватці крові. Поряд з тим спостерігається тенденція зростання цього показника в літній період порівняно з іншими сезонами року до $85,37 \pm 1,65$ г/л за рахунок зростання вмісту глобулінової фракції до $57,18 \pm 2,53$ г/л. На відміну від загального вмісту білка виявлені сезонні відмінності його фракційного складу, які мали хвилеподібний характер. Максимальний вміст альбумінів спостерігався взимку, вірогідно знижувався влітку (мінімум), а восени знову починав зростати, причому їх вміст влітку був навіть меншим від фізіологічної норми (32–37 г/л). Зворотна тенденція спостерігалась щодо вмісту глобулінів (рис. 2), вираженого у відсотках від загального білка – його максимальний рівень нами виявлений у літні місяці ($66,73 \pm 1,95$ %), що призвело до вірогідного зниження білкового коефіцієнта, взимку вміст глобулінів вірогідно знизився до $46,51 \pm 2,49$ %.

Аналізуючи фракційний спектр глобулінів у сироватці крові корів, зазначимо, що процентний вміст α -глобулінів перебував у всі сезони року в межах фізіологічної норми з максимумом влітку (рис. 3). Вміст β -глобулінів був нижчим за норму, крім літніх місяців, а вміст γ -глобулінів був у межах норми, за винятком зимового періоду. При цьому в літній період збільшився вміст α -глобулінів на 20,1 %, β -глобулінів на 17,3 %, γ -глобулінів на 20,5% порівняно з весняним періодом.

Відомо, що порушення функціонального стану печінки супроводжується змінами рівня активностей індикаторних ензимів АСТ і АЛТ, які беруть участь у синтезі замісних амінокислот та здійснюють їх розпад до кетокислот (Martyshuk et al., 2019; Ivankiv et al., 2019; Gutiy et al., 2019).

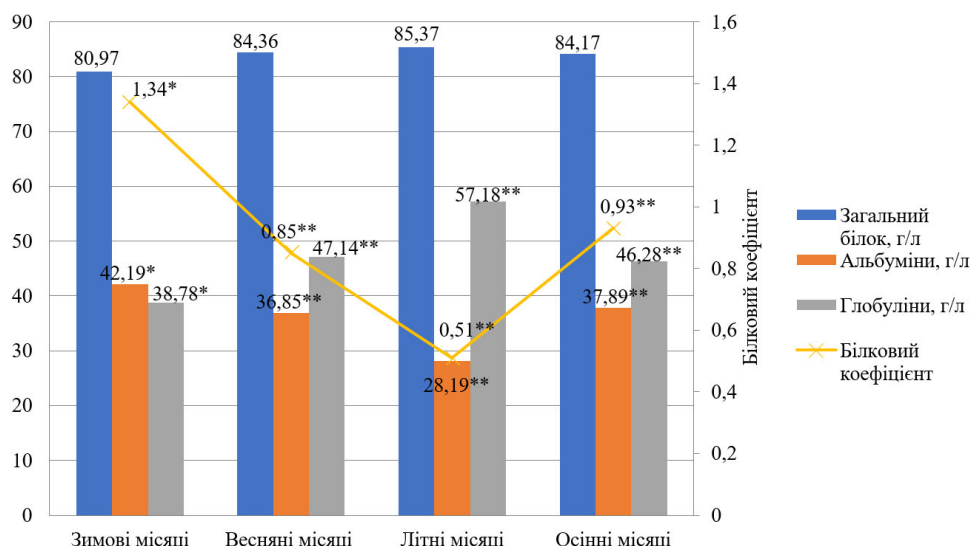


Рис. 1. Показники протеїнового обміну глибокотільних корів в різні сезони року

Примітка: * P < 0,05, ** P < 0,01 – вірогідна різниця між попереднім та даним сезонами року

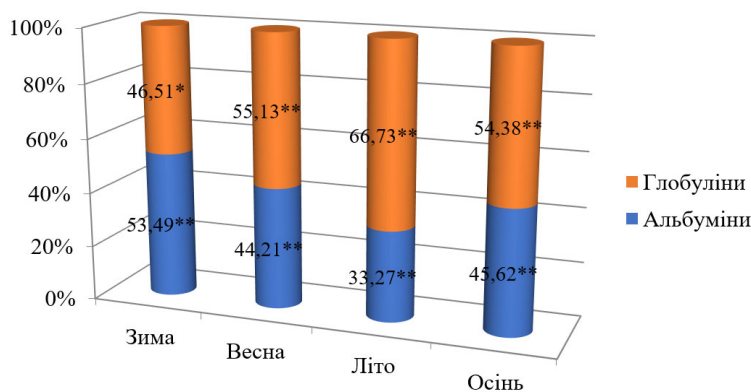


Рис. 2. Відсотковий вміст альбумінів і глобулінів у крові глибокотільних корів в різні сезони року

Примітка: * P < 0,05, ** P < 0,01 – вірогідна різниця між попереднім та даним сезонами року

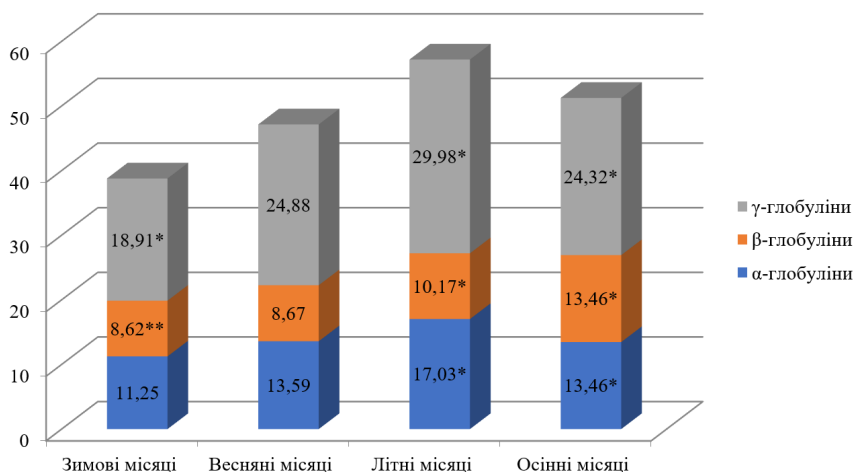


Рис. 3. Фракційний спектр глобулінів у крові глибокотільних корів в різні сезони року (г/л)

Примітка: * P < 0,05, ** P < 0,01 – вірогідна різниця між попереднім та даним сезонами року

Як показали наші дослідження (рис. 4), у сухостійних корів зростає активність АЛТ та АСТ взимку, досягаючи максимального значення (відповідно до 165,87 ± 15,86 та 241,91 ± 14,76 нМ/с×л), але влітку активність АЛТ вірогідно знижуються до 105,64 ±

13,47 нМ/с×л, причому її активність була навіть меншою від фізіологічних меж. Активність АСТ була найнижчою восени (180,28 ± 12,62 нМ/с×л).

Нами також виявлені сезонні зміни інших біохімічних показників крові (рис. 5).

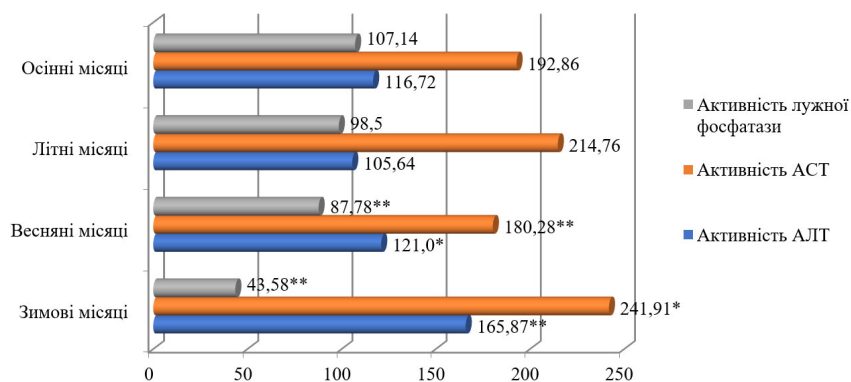


Рис. 4. Ферментна активність крові глибокотільних корів в різні сезони року (нМ/с×л)

Примітка: * P < 0,05, ** P < 0,01 – вірогідна різниця між попереднім та даним сезонами року

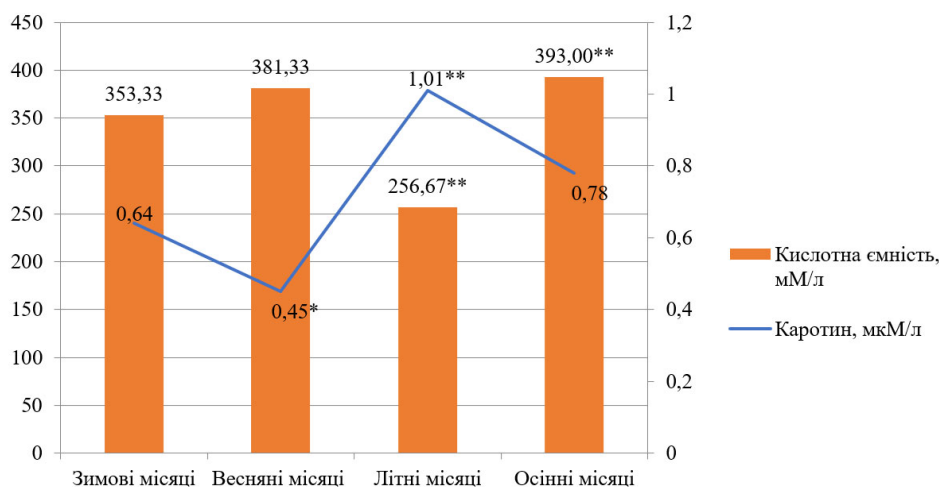


Рис. 5. Вміст каротину та кислотна ємність крові глибокотільних корів в різні сезони року

Примітка: * P < 0,05, ** P < 0,01 – вірогідна різниця між попереднім та даним сезонами року

Встановлено суттєвий ріст активності лужної фосфатази від зимового періоду ($43,58 \pm 4,41$ нМ/с×л) до осіннього ($107,14 \pm 9,77$ нМ/с×л). Привертає увагу той факт, що ступінь і спрямованість цих змін подібні до сезонних змін вмісту альбумінів, тобто зменшення активності ферментів супроводжується спадом вмісту альбумінів і свідчить про меншу інтенсивність білок-синтезуючих процесів у печінці в цю пору року.

Мінімальний вміст каротину спостерігався навесні ($0,45 \pm 0,06$ мкМ/л), але в усі сезони вміст його був у межах норми. З огляду на його роль в епітелізації стінки матки після родів варто зазначити, що при достатньому вмісті каротину слизові оболонки стійкіші до впливу збудників ендометритів та інших хвороб. Дійсно, найбільший спалах статевих захворювань у корів в господарствах припадає на весну, коли вміст каротину через його дефіцит в кормах нижчий ніж у 2 рази.

Нами виявлені стрибкоподібні сезонні коливання кислотної ємності крові, проте підйоми припадають на весняні та осінні, а спади – на зимові й літні місяці.

Рівень Кальцію та Фосфору у крові достатньо постійний, що прослідковується нами у глибокотільних корів в різні сезони року (рис. 6).

При цьому виявлено, що у всі сезони року, окрім зимових місяців вміст загального Кальцію (2,30–3,12 ммоль/л), а також вміст неорганічного Фосфору

(1,60–2,30 ммоль/л) відповідають рівню норми. В зимовий період відсутнє випасання тварин, тому показники мінерального обміну залежать від правильно розрахованого раціону. На зимовий період припадають масові отелення в господарстві, тому спеціалісти, перестраховуючись, підвищують вміст в раціоні цих компонентів, що призвело до збільшення вмісту Кальцію на 5,77 %, а Фосфору – на 12,61 % вище за відповідну норму. За даними Т. М. Білко, високий рівень Кальцію у крові не обов'язково свідчить про відсутність остеопорозу і достатній його вміст у твердих тканинах (Bilko, 2013). Ці компоненти кісткової тканини перебувають у стані постійного відновлення, тобто остеобласти сприяють розсмоктуванню кісткової тканини і вивільненню Кальцію та Фосфору у кровотік, а остеокласти беруть участь у відкладанні фосфорно-кальцієвих солей. На фоні незначного коливання вмісту Кальцію в крові глибокотільних корів рівень Фосфору мав тенденцію до зниження, починаючи з зимового – до осіннього періоду, що своєю чергою призвело до стрибкоподібних сезонних коливань кальцієво-фосфорного співвідношення у крові, а саме встановлено: підйоми даного показника припадають на зимові та літні місяці, а спади – на весняні та осінні місяці.

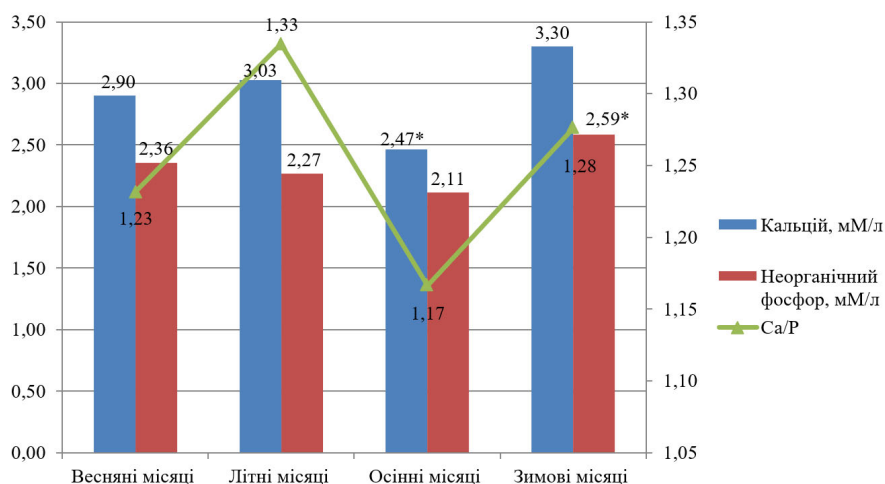


Рис. 6. Вміст Кальцію та неорганічного Фосфору у крові глибокотільних корів в різні сезони року

Примітка: * $P < 0,05$ – вірогідна різниця між попереднім та наступним сезонами року

Висновки

1. Сезонні зміни протеїнового обміну глибокотільних корів мали циклічний характер. У зимовий період у сироватці крові тварин спостерігали зниження порівняно з літнім періодом, вміст глобулінів (за рахунок α -, β - та γ -глобулінів), що характеризує високу активність білкового обміну в літній період зі спадом у зимовий час.

2. У сухостійних корів вміст альбумінів та білковий коефіцієнт досягали максимуму взимку з достовірним зниженням їх навесні та влітку, а восени вони знову починали підвищуватися. Ступінь та спрямованість змін активності АЛТ та АСТ подібні до сезонних змін вмісту альбумінів, що свідчить про низьку інтенсивність білоксинтезуючих процесів у печінці в літній час.

3. Незначне коливання вмісту Кальцію в крові глибокотільних корів обумовлює зниження концентрації Фосфору з зимового до осіннього періоду, що в свою чергу призводить до стрибкоподібних сезонних коливань кальцієво-фосфорного співвідношення.

4. Підйоми показника кислотної ємності крові у корів припадають на весняні та осінні місяці, а спади – на зимові та літні.

Перспективи подальших досліджень. Подальша наукова робота буде зосереджена на використанні біохімічних показників крові високопродуктивних сухостійних корів для прогнозування і корекції акушерської патології родової та післяродової патології з урахуванням сезону року.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

Ashraf, W.M. Omry, A. M., Ismail, H. M., Tarek, E. M., & Sergey, R. Y. (2018). Biochemical Parameters of Blood Cows at High and Low Temperatures. *International*

Journal of Trend in Scientific Research and Development, 2, 63–67. DOI: 10.31142/ijtsrd12960.

Bilko, T. M. (2013). Znachennia kaltsiiu v metabolichnykh protsesakh orhanizmu i shliakhy podolannia yoho defitsytu. *Zhurnal. Ukrainskoi likarskoi elity. Antyeidzhynh*, 3(33), 30–34. URL: https://www.health-medix.com/articles/anti_aging/2013-10-18/prevent.pdf (in Ukrainian).

Borshch, O. O., Borshch, O. V., Sobolev, O. I., Gutyj, B. V., Sobolieva, S. V., Kachan, L. M., Mashkin, Yu. O., Bilkevich, V. V., Stovbetska, L. S., Kochuk-Yashchenko, O. A., Shalovylo, S. H., Cherniy, N., Matryshuk, T. V., Guta, Z. A., & Bodnar, P. V. (2021). Hematological status of cows with different stress tolerance. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(7), 14–21. DOI: 10.15421/2021_237.

Carvalho, E. E. S. L. L., Souza, P. C., Martins, E. V. S., Silva, B. M., Cavalcanti, J. F. G., & Almeida Júnior, A. S. A. (2018). Parameters used in metabolic syndrome diagnosis. *International Journal of Aesthetic Medicine and Health*, 1, 4. DOI: 10.28933/ijamh-2018-05-18.

Gutyj, B., Ostapiuk, A., Kachmar, N., Stadnytska, O., Sobolev, O., Binksevych, V., Petryshak, R., Petryshak, O., Kulyaba, O., Naumyuk, A., Nedashkivsky, V., Nedashkivska, N., Magrelo, N., Golodyuk, I., Nazaruk, N., & Binkevych, O. (2019). The effect of cadmium loading on protein synthesis function and functional state of laying hens' liver. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(3), 222–226. URL: <https://www.ujecology.com/articles/the-effect-of-cadmium-loading-on-protein-synthesis-function-and-functional-state-of-laying-hens-liver.pdf>.

Hryshchuk, I. A., Karpovsky, V. I., Danchuk, V. V., Postoy, R. V., Gutyj, B. V., Kubiak, K., Midyk, S. V., & Trokoz, V. A. (2021). Blood fatty acid composition in cows depending on the type of autonomic regulation in summer period. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 12(4). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Veterenarna/article/view/15658>

- Ivankiv, M., Kachmar, N., Mazurak, O., & Martyshuk, T. (2019). Hepatic protein synthesis and morphological parameters in blood of rats under oxidative stress and action of feed additive “Butaselmavit-plus”. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(4), 628–633. URL: <https://www.ujecology.com/articles/hepatic-protein-synthesis-and-morphological-parameters-in-blood-of-rats-under-oxidative-stress-and-action-of-feed-additi.pdf>.
- Jóźwik, A., Strzałkowska, N., Bagnicka, E., Grzybek, W., Krzyżewski, J., Poławska, E., Kołataj, A., & Horbańczuk, J. O. (2012). Relationship between milk yield, stage of lactation, and some blood serum metabolic parameters of dairy cows. *Czech Journal of Animal Science*, 57(8), 353–360. DOI: 10.17221/6270-cjas.
- Koreyba, L. V., & Duda, Yu. V. (2018). Osoblyvosti bilkovoho obminu u vysokoproduktyvnykh koriv v period sukhostoju. Kyiv: instytut veterannoï medytsyny NAAN (in Ukrainian).
- Koreyba, L. V., & Duda, Yu. V. (2021). Vikova dynamika biokhimichnykh pokaznykiv krovî hlybokotil'nykh koriv. *Naukovyy visnyk veterynarnoyi medytsyny*, 2, 97–107 (in Ukrainian).
- Kurtyak, B. M., Boyko, P. K., Boyko, O. P., Sobko, G. V., Romanovych, M. S., Pundyak, T. O., Mandygra, Yu. M., & Gutyj, B. V. (2021). Autogenous vaccines are an effective means of controlling the epizootic process of mastitis in cows. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(3), 145–152. DOI: 10.15421/2021_156.
- Laven, R. et al. (2019). The dry period in dairy cows: Effective dry cow management. *Livestock*, 24(6), 1–16. DOI: 10.12968/live.2019.24.s1.1.
- Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V., & Konrakhin, I. P. et al. (2002). *Veterynarna klinichna biokhimiya*. Bila Tserkva: BNAU (in Ukrainian).
- Lyubets'kyi, V. Y. (1997). Fraktsiynny sklad bilkiv krovî do i pisly rodiv [Fractional composition of blood proteins before and after births]. Kyiv (in Ukrainian).
- Martyshuk, T. V., Gutyj, B. V., & Vishchur, O. I. (2019). Morphological and biochemical indices of piglets' blood by the action of feed additive “Butaselmavit-plus”. *The Animal biology*, 21(4), 65–70. DOI: 10.15407/animbiol21.04.065.
- Martyshuk, T. V., Gutyj, B. V., Vishchur, O. I., & Todoriuk, V. B. (2019). Biochemical indices of piglets blood under the action of feed additive “Butaselmavit-plus”. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 2(2), 27–30. DOI: 10.32718/ujvas2-2.06.
- 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.
- Reyes, L. A. (2019). Importance of Cooling Holstein Cows During the Dry Period in Summer Months. *Concepts of Dairy & Veterinary Sciences*, 2(3), 186–187. DOI: 10.32474/cdvs.2019.02.000137.
- Štolcová, M., Řehák, D., Bartoň, L., & Rajmon, R. (2002). Blood biochemical parameters measured during the periparturient period in cows of Holstein and Fleckvieh breeds differing in production purpose. *Czech Journal of Animal Science*, 65(5), 172–181. DOI: 10.17221/99/2020-cjas.
- Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., & Ratych, I. B. et al. (2012). Laboratorni metody doslidzhen' u biolohiyi, tvarynnytstvi ta veterynarniy medytsyni. L'viv: SPOLOM (in Ukrainian).