



2024. Номер 10, Ст 100 – 109

Отримано: 07.10.2024 Прийнято: 24.10.2024 Опубліковано: 26.10.2024

DOI: 10.31890/vttp.2024.10.09

UDC 636.2.09:616-008

EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF COWS FOR DISORDERED METABOLISM

**O.V. Matsenko, Yu.V. Sobakar, Yu.O. Shchepetilnikov, O.V. Ilyna, L.L. Kushch,
D.S. Makhotina, M.M. Kushch**

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

E-mail: elenam57722@gmail.com

Annotation. Dairy cows are often diagnosed with metabolic disorders during the transit period, which, in turn, are the cause of secondary diseases. Violation of animal metabolism indicates complications of adaptation to conditions of keeping and feeding and whole imbalance of homeostasis of the organism. Ketosis, osteodystrophy, acidosis, alkalosis, rennet displacement, which occur mainly in the form of polymorbid pathology are the most common diseases of cows in the transit period. The aim of this study was to determine the therapeutic effectiveness of *Vitazal* and *Cyanophor* drugs, including a number of general and special research methods: analysis of cow feeding, conditions of keeping, determination of the causes of the disease, as well as clinical and laboratory parameters. In order to restore the disturbed metabolism of cows before and after calving against the background of correction of rations in terms of nutrients and exchangeable energy, it was expedient to use complex veterinary drugs, the active substances of which are butaphosphan and cyanocobalamin. *Vitazal* and *Cyanophor* are Ukrainian drugs that have a positive effect on metabolism and stimulate the immune status of cows and contain such active substances which are recommended for use in complex therapy. According to the results of the study, the use of these drugs on the background of diet correction and the use of the *DairySafe* feed supplement (Germany, *JOSERA*) as well as the *Forvit*, which contains a solution of vitamins A, D, E and F improved clinical indicators, increased the general tone of the body, normalized morphological and biochemical indicators of blood, especially the number of erythrocytes and leukocytes, total protein, phosphorus-calcium ratio, alkaline reserve, transaminase activity, reduced the content of ketone bodies. It was found that the use of the studied drugs reduced the manifestations of intoxication and restored the physiological state of cows. The introduction of *Vitazal* and *Cyanophor* drugs into clinical veterinary practice will expand the list of drugs of this group, which will enable veterinarians to use them as part of complex therapy and prevention of metabolic disorders in cows.

Key words: *cattle, Vitazal, Cyanophor, Butaphosphan, metabolism, ketosis, hypovitaminosis A, therapeutic effectiveness, blood parameters.*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ КОРІВ У РАЗІ ПОРУШЕННЯ МЕТАБОЛІЗМУ

**О.В. Маценко, Ю.В. Собакар, Ю.О. Щепетільников, О.В. Ільїна, Л.Л. Куш,
Д.С. Махотіна, М.М. Куш**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

E-mail: elenam57722@gmail.com

Анотація. У транзитний період молочних корів часто констатують метаболічні розлади, які, в свою чергу, є причиною вторинних захворювань. Порухення обміну речовин тварин вказує на порушення механізмів адаптації до умов утримання і годівлі, дисбалансу гомеостазу організму в цілому. Найбільш поширеними захворюваннями корів транзитного періоду є кетоз, остеодинтрофія, ацидоз, алкалоз, зміщення сичуга, які перебігають, в основному, у вигляді поліморбідної патології. Дослід, метою якого було визначення терапевтичної ефективності препаратів *Вітазал* і *Ціанофор*, містив низку загальних і спеціальних методів дослідження: аналіз годівлі корів, умов їх утримання, визначення причин виникнення захворювання, а також клінічні і лабораторні. З метою відновлення порушеного метаболізму корів до та після отелення на тлі корекції раціонів за поживними речовинами та обмінною енергією, доцільним було своєчасне застосування комплексних ветеринарних препаратів, діючими речовинами яких є бутафосфан і ціанокобаламін. Вітчизняними препаратами, що позитивно впливають на обмін речовин та стимулюють імунний статус організму корів і містять такі діючі речовини, є *Вітазал* і *Ціанофор*, які рекомендовано до застосування в комплексній терапії. Як свідчать результати дослідження, використання даних препаратів на тлі корекції раціону і застосування кормової добавки *DairySafe* (Німеччина, *JOSERA*) а також вітамінного препарату *Форвіт*, що містить розчин вітамінів А, D, Е і F поліпшило клінічні показники, підвищило загальний тонус організму, нормалізувало морфологічні та біохімічні показники крові, а саме кількість еритроцитів та лейкоцитів, загального білка, фосфорно-кальцієве співвідношення, показник лужного резерву, активність трансаміназ, зменшило вміст кетонових тіл. Виявлено, що застосування досліджуваних препаратів зменшили прояви інтоксикації та відновили фізіологічний стан корів. Упровадження в клінічну ветеринарну практику лікарських засобів *вітазал* і *ціанофор* розширить перелік препаратів даної групи, що дасть можливість лікарям ветеринарної медицини застосовувати їх в складі комплексної терапії та профілактики порушення обміну речовин у корів.

Ключові слова: велика рогата худоба, вітазал, ціанофор, бутафосфан, обмін речовин, кетоз, гіповітаміноз А, терапевтична ефективність, показники крові.

Вступ. Захворювання корів, спричинені порушенням метаболізму, є широко розповсюдженими (Zhao et al., 2024). Як вказує Ingvartsen, (2006), 50-80 % високопродуктивних корів мають порушений обмін речовин, тим самим спричиняючи власникам значні економічні збитки, так як навіть незначні зміни метаболізму призводять до зниження молочної продуктивності і відтворювальної здатності, термінів використання тварин, народження фізіологічно незрілого приплоду, загибелі молодняку, зниження якості продуктів тваринництва, збільшення витрат кормів на одиницю продукції, що свідчить про зниження добробуту тварин. Існують докази того, що метаболічний стан корови, наприклад ожиріння або недоїдання, під час вагітності може вплинути на стан здоров'я не лише корови, але й її теляти (Urbutis et al., 2023).

Метаболічні розлади успадковані чи набуті, є результатом дефектних біохімічних реакцій, дефіциту ферментів метаболізму (Rafa et al., 2024). В інтенсивному молочному скотарстві до організму кожної корови впродовж виробничого циклу пред'являють високі вимоги, які включають утворення великої кількості молока відмінної якості та народження

одного теляти щорічно (De Vries & Marcondes, 2020). Вважається, що корова на піку лактації повинна досягати продуктивності 30-40 л молока на добу, в якому вміст жиру повинен становити 3-5 %, білка – 3-3,2 %, а кількість соматичних клітин – бути меншою 400 000 (Leduc, et al., 2021). Складні шляхи метаболічної адаптації відбуваються перш за все в період отелення. Ці процеси вимагають перенаправлення поживних речовин для забезпечення розвитку і росту плода та початку лактації. Нездатність адаптуватися до цих змін може призвести до розвитку клінічної картини захворювання в післяпологовому періоді, причому, деякі фактори ризику, пов'язані з ним, можна виявити вже в передпологовому періоді (Pascottini et al., 2020).

В Україні розроблена і діє загальнодержавна система профілактики, в т.ч. незаразних захворювань, що регламентована ветеринарним законодавством (Pavlovska, 2024). Хвороби, спричинені порушенням обміну речовин, зазвичай, обумовлені змінами традиційного типу годівлі й умов утримання тварин (Pulina et al., 2020). Зменшення в раціонах великої рогатої худоби кількості сіна, низька якість силосу і сінажу, гіподинамія та недостатня інсоляція є частими і розповсюдженими причинами захворювань. До того ж, в окремих зонах України широко поширеними є ендемічні хвороби, спричинені недостатнім умістом у ґрунтах, воді і рослинах засвоєваних форм біотичних мікроелементів або надмірною кількістю їх антагоністів (Korniichuk & Hrushanska, 2022; Shumyhai et al., 2022; Kuraieva et al., 2023). Усі види обміну речовин тісно взаємозв'язані і порушення одного з них веде до порушення інших видів обміну. Цей процес може розвиватися поволі і перебігати тривало (Caixeta & Omontese, 2021).

Превентивними заходами в разі порушення метаболізму продуктивних тварин є використання ветеринарних препаратів та біологічно активних кормових добавок, що містять холін, метіонін, фосфор, кальцій, натрій, вітаміни А, D, Е тощо (Mann et al., 2019). Одними із вітчизняних ветеринарних засобів, парентеральне введення яких нормалізує обмінні та відновлювальні процеси в організмі, стимулює метаболізм та підвищує неспецифічну резистентність організму тварин, є комплексні препарати *вітазал* і *ціанофор*, діючими речовинами яких є бутафосфан та ціанокобаламін.

Метою роботи було дослідити порівняльну ефективність ветеринарних препаратів, що стимулюють обмін речовин – *вітазал* і *ціанофор* за порушення метаболізму в корів у транзитний період.

Матеріал і методи досліджень. Дослід виконували з урахуванням вимог Регламенту Європейського Парламенту та Ради 2019/6/ЄС, GCP, Керівництва щодо проведення клінічних досліджень ветеринарних препаратів на цільових видах тварин, міжнародних етичних принципів досліджень щодо використання живих тварин. Дослідження проведені в науково-виробничому центрі Державного біотехнологічного університету на 2-х групах корів (n=5) після отелення, що були сформовані за принципом пар-аналогів. Стадо корів утримували на молочній фермі, де застосовували традиційну стійлово-табірну технологію прив'язного утримання з дворазовим доїнням. Основну кількість кормів для годівлі худоби виробляли в господарстві за рахунок власних угідь. У зимово-стійловий період тварин утримували в типовому дворядному корівнику. Вентиляція приміщення – природна приточно-витяжна, освітлення вдень – природне, вночі – штучне.

За результатами раніше виконаних досліджень було встановлено, що раціон корів у зимовий період був незбалансованим за основними показниками. У ньому був надлишок обмінної енергії, сухої речовини, сиров'язковини, йоду і марганцю і не доставало перетравного протеїну, цукру, кальцію, фосфору, сірки, міді, цинку, кобальту і каротину. Тип годівлі тварин був об'ємно-концентратним. У структурі раціону концентрати становили 37 %, об'ємні корма – 63 %. За результатами аналізу продуктивності, клінічного стану і даних досліджень крові тварин, з метою корекції порушеного метаболізму до раціону було включено корми, багаті протеїном, мінеральними речовинами і вітамінами, а саме, сіно люцерни і пшеничну дерть, а також застосовано препарати за наступною схемою. Тваринам обох груп вводили кормову добавку для дійних корів *DairySafe* (Німеччина,

JOSERA) в дозі 150 г/корову/на добу, а також підшкірно – вітамінний препарат *Форвіт* (розчин вітамінів А, D, Е, F в олії для ін'єкцій) у дозі 10 мл/гол 1 раз/5 діб). Крім того, тваринам обох груп парентерально застосовували аналогічні за складом стимулюючі препарати *ціанофор* і *вітазал*. Коровам I дослідної групи (Д-1) використовували препарат *ціанофор* (виробник ТОВ «Ветсинтез», Україна), коровам II дослідної групи (Д-2) – препарат *вітазал* (розчин для ін'єкцій) (виробник ПрАТ «ВНП «Укрзооветпромстач», Україна) в однаковій дозі 20,0 мл/гол 5 днів поспіль. 1 мл таких препаратів містить 100,0 мг бутафосфану і 0,05 мг вітаміну B₁₂ (ціанокобаламін).

Клінічні дослідження корів проводили за загальноприйнятою схемою з використанням основних методів дослідження – термометрії, огляду, пальпації, перкусії і аускультатії (Lumedze et al., 2021). Для виявлення інтер'єрних показників функціонального стану організму корів була підібрана низка загальних і спеціальних лабораторних методів (Kotsiumbas et al., 2012). Кров для лабораторних досліджень відбирали у перший день досліду і через 1 місяць після початку виконання лікувально-профілактичних заходів у формі корекції раціону і використання кормової добавки і стимулюючих препаратів. Кров брали з яремної вени з використанням вакуумних пробірок (вакутайнеру) перед годівлею тварин (проміжок від останнього прийому корму становив не менше, ніж 6-8 год). Лабораторними дослідженнями в крові визначали кількість еритроцитів, лейкоцитів, гемоглобіну, а також ШОЕ. Кількість еритроцитів та лейкоцитів визначали з використанням еритроцитарного та лейкоцитарного меланжерів, *гемоглобіну* – гемоглобінціанідним методом. У *сироватці крові* встановлювали вміст загального кальцію, неорганічного фосфору, каротину, лужний резерв, активність аспартат- та аланінамінотранстаферази (АСТ, АЛТ), використовуючи набір реактивів «*Simko Ltd*» (м. Львів) згідно прикладених до нього методик. *Загальний білок* сироватки крові визначали за допомогою рефрактометру *RHC-300ATC* (метод Рейсса), *кетонів тіла* в сироватці крові – йодометричним методом Енгфельда в модифікації Лейтеса та Одиної, в сечі – за допомогою тест-смужок *Urine 10T*.

Отримані дані обробляли математично з використанням пакету програм *Microsoft Excel 2003*, вірогідність отриманих результатів оцінювали за критерієм Ст'юдента.

Результати досліджень та їх обговорення. На початку експерименту за результатами клінічного дослідження корів піддослідних груп було встановлено матовість їх волосяного покриву, незадовільну фіксацію шерсті у волосяних цибулинах, її випадіння в області шиї, наявність лупи, слабкий запах ацетону. Скорочення рубця були слабкої сили, неритмічними і становили 2-4 рази за 2 хв. Перкуторні межі печінки були розширені назад і вниз; у 3-х корів пальпаторно відзначено її хворобливість. Показники температури тіла були в межах фізіологічної норми і становили T 37,4-39,6 °C. У всіх тварин реєстрували тахікардію (98-120 скорочень серця за 1 хв) та розщеплення першого тону.

Порівняно з фізіологічними показниками, у крові корів встановлено меншу кількість еритроцитів – на 8,0 % від нижньої межі норми, а також гемоглобіну – менше на 7,8 % (табл. 1). Кількість лейкоцитів крові та ШОЕ знаходились в межах фізіологічної норми і становила відповідно 9,6±0,4 Г/л і 21,3±0,8 мм/год.

За результатами біохімічних досліджень сироватки крові встановлено невідповідність більшості показників параметрам фізіологічної норми корів. Уміст загального білку становив 6,5±0,2 г%, який, порівняно з нижньою границею норми, був меншим на 9,7 %, що було виявлено майже у 2/3 досліджених проб (табл. 2). Гіпокальціємія та гіпофосфатемія корів, виявлені за результатом дослідження проб сироватки крові, були характерною ознакою порушення обміну мінеральних речовин: уміст загального кальцію і неорганічного фосфору був меншим від норми відповідно на 11,0 і 28,9 %.

У 90 % корів виявлено низький вміст каротину в сироватці крові, який становив 0,2±0,03 мг%, що було менше від норми на 50,0 %. Показник лужного резерву сироватки крові корів був дещо менше норми і становив 18,2±0,5 ммоль/л. На тлі зменшення вмісту загального білку, каротину, лужного резерву, загального кальцію і неорганічного фосфору

вміст кетонових тіл у сироватці крові був у межах верхньої границі норми і становив $1,2 \pm 0,1$ ммоль/л. Значно більшим верхньої границі показників норми був уміст ферментів переамінування – АсАт і АлАт, відповідно, у 2,9 та 4,3 рази. Із збільшеним умістом кетонових тіл у сироватці крові корелювало їх виявлення у пробах сечі, про що свідчила позитивна якісна реакція (+, ++, +++).

Таблиця 1

Гематологічні показники корів підслідних груп на початку досліду (n=10)

№ корови	Еритроцити Т/л	Лейкоцити Г/л	Гемоглобін г/л	ШОЕ мм\год під кутом 50
<i>Норма</i>	<i>5,0-7,5</i>	<i>6-12</i>	<i>99-129</i>	<i>17-24</i>
1438	4,3	10,8	87	20
1424	3,8	8,7	95	19
2316	4,5	9,3	93	19
024	3,9	8,4	92	22
1824	5,7	10,3	82	20
1042	5,2	9,9	87	21
1810	5,3	8,1	97	23
2116	4,4	8,7	102	25
1438	4,6	10,7	90	19
1228	3,9	11,4	91	25
M±m	4,6±0,2	9,6±0,4	91,6±4,2	21,3±0,8

Отже, незбалансований за основними поживними речовинами раціон годівлі корів у господарстві супроводжувався зменшенням у крові корів кількості еритроцитів і гемоглобіну, а в сироватці крові – вмісту загального білку, загального кальцію, неорганічного фосфору, каротину і лужного резерву і збільшенням кількості кетонових тіл у сироватці крові і сечі, а також активності АсАт і АлАт у сироватці крові.

Таблиця 2

Показники біохімічних досліджень сироватки крові корів підслідних груп на початку досліду (n=10)

№ корови	Загальний білок, г%	Са, мг%	Р, мг%	Каротин, мг%	Лужний резерв, ммоль/л	Кетонів тіла, ммоль/л	АСТ, Од/л	АЛТ, Од/л
<i>Норма</i>	<i>7,2-8,6</i>	<i>10-12,5</i>	<i>4,5-6,0</i>	<i>0,4-1,0</i>	<i>19-24</i>	<i>0,34-1,2</i>	<i>10-50</i>	<i>10-30</i>
1438	6,4	8,7	2,8	0,2	16,8	1,0	146,2	157,4
1424	5,8	9,8	2,6	0,4	19,2	0,7	120,5	132,4
2316	7,3	10	3,7	0,1	17,4	1,5	150,5	120,7
024	5,9	8,2	3,4	0,3	17,0	0,9	140,3	98,4
1824	6,8	9,6	2,9	0,1	20,6	1,2	126,2	125,9
1042	7,0	9,2	3,8	0,1	19,5	1,6	163,2	142,3
1810	7,4	9,7	3,6	0,2	19,0	0,8	160,2	152,7
2116	5,7	7,9	3,4	0,1	16,4	1,1	148,9	110,8
1438	5,9	8,2	2,6	0,1	16,8	1,3	160,3	116,3
1228	7,0	7,9	2,9	0,2	19,5	1,4	152,3	126,2
M±m	6,5±0,2	8,9±0,3	3,2±0,2	0,2±0,03	18,2±0,5	1,2±0,1	147±4,5	128±5,8

Після корекції раціону і застосування лікувально-профілактичних заходів за результатами лабораторних досліджень крові встановлено, що в тварин Д-1 і Д-2 групи за

період лікування збільшилась кількість еритроцитів, відповідно до $5,7 \pm 0,2$ і $6,0 \pm 0,3$ Т/л, що, порівняно з даними на початку дослідження було більше на 58,0 % ($p \leq 0,01$) і 66,7 % ($p \leq 0,01$) та гемоглобін, відповідно до $111,2 \pm 4,5$ г/л і $102,8 \pm 4,5$ г/л, що, відповідно, було більше на 21,4 % ($p \leq 0,05$) і 27,5 % ($p \leq 0,01$) (табл. 3). Уміст лейкоцитів у тварин Д-2 групи був меншим відповідно на 6,7 %. Показник ШОЕ суттєвих змін не зазнав і в тварин Д-1 групи був меншим на 0,5 %, Д-2 групи – більшим на 8,0 %.

Таблиця 3

Гематологічні показники корів через 1 місяць після зміни раціону і застосування лікувально-профілактичних засобів (n=5)

№ п/п	Еритроцити Т/л	Лейкоцити Г/л	Гемоглобін г/л	ШОЕ мм\год під кутом 50°
<i>Норма</i>	5,0-7,5	6-12	99-129	17-24
I група				
1438	6,3	12,0	104	24
1424	5,2	9,2	104	21
2316	5,7	8,3	108	20
024	6,2	10,4	112	22
1824	5,2	8,2	128	20
M±m	$5,7 \pm 0,2^{**}$	$9,6 \pm 0,7$	$111,2 \pm 4,5^*$	$21,4 \pm 0,8$
II група				
1042	5,2	8,6	98	22
1810	5,9	8,2	120	20
2116	5,8	10,2	100	23
1438	6,9	9,7	94	26
1228	6,2	8,5	102	24
M±m	$6,0 \pm 0,3^{**}$	$9,0 \pm 0,4$	$116,8 \pm 4,5^{**}$	$23,0 \pm 1,0$

Також відбулись істотні зміни біохімічних показників крові корів (табл. 4). Порівняно з даними на початок дослідження, як у тварин I, так і II групи, в сироватці крові спостерігали збільшення вмісту загального білка, відповідно на 20,0 % ($p \leq 0,01$) і 9,2 %. Уміст загального кальцію був більшим на 27,0 % ($p \leq 0,001$) і 14,6 %, неорганічного фосфору – більшим відповідно на 56,3 % ($p \leq 0,001$) і 62,5 % ($p \leq 0,001$). Відносно більше збільшення вмісту фосфору порівняно з кальцієм змінило показник фосфорно-кальцієвого співвідношення, що становив у корів Д-1 групи 1:2,3 і Д-2 групи – 1:2,0. Лужний резерв сироватки крові корів, що був меншим за норму на початку дослідження, збільшився до нормативних показників у корів Д-1 групи на 9,9 % ($p \leq 0,05$) і Д-2 групи – на 13,7 % ($p \leq 0,01$). Значно більшим – у 3,5 рази ($p \leq 0,001$) у корів обох дослідних груп був уміст каротину в сироватці крові. Напроти, вміст кетонів був меншим, у тварин Д-1 групи на 41,7 % ($p \leq 0,01$), Д-2 групи – на 33,3 % ($p \leq 0,05$). Значно меншими у сироватці крові корів Д-1 і Д-2 групи були показники активності ферментів переамінування – АсТ на 70,5 % ($p \leq 0,001$) і 62,7 % ($p \leq 0,001$), АлТ – на 81,8 % ($p \leq 0,001$) і 76,6 % ($p \leq 0,001$).

Отже, комплексна корекція раціону, застосування стимулюючих метаболізм препаратів позитивно вплинуло на показники обміну речовин лактуючих корів як I, так і II групи.

За результатами аналізу раціону годівлі корів було констатовано недостатню кількість сіна, що призводило до порушення процесів травлення в передшлунку, виникненню латентного ацидозу рубця та пов'язаних з ним захворювань, таких як атонія передшлунку, кетоз, остеодистрофія. Крім того, заготовлений в господарстві силос не відповідав вимогам доброякісного через уміст масляної кислоти. Враховуючи кетогенний ефект масляної кислоти, його згодовування було причиною ендогенної інтоксикації, що викликало захворювання корів на кетоз. Крім того, в зимово-стійловий період мало місце утримання тварин у приміщенні на прив'язі без моціону.

Відомо, що різноманітні метаболіти крові є корисними індикаторами стану здоров'я молочної худоби (Gallo et al., 2024; Mota et al., 2024). Причому, особливо важливими є показники метаболізму корів у післяпологовому періоді (Arfuso et al., 2023; Ghasemi et al., 2024). За результатами виконаних нами на початку дослідження клінічних, а також морфологічних і біохімічних досліджень крові корів було встановлено зменшення або збільшення основних фізіологічних показників, що вказувало на порушення обміну речовин. Головною причиною виявлених порушень був дефіцит поживних і біологічно активних компонентів раціону, а також відсутність моціону.

Таблиця 4

Біохімічні показники сироватки крові корів через 1 місяць після зміни раціону і застосування лікувально-профілактичних засобів (n=5)

№ п/п	Загальний білок, г%	Са мг%	Р мг%	Каротин, мг%	Лужний резерв, ммоль/л	Кетонові тіла ммоль/л	АсТ Од/л 147	АлТ Од/л 128
<i>Норма</i>	7,2-8,6	10-12,5	4,5-6,0	0,4-1,0	19-24	0,34-1,2	10-50	10-30
<i>I група</i>								
1438	8,4	12,2	4,8	0,6	19,3	0,8	48,2	28
1424	6,8	10,6	4,6	0,8	19,8	0,6	58,6	24,4
2316	8,0	11,3	5,5	0,53	18,9	0,6	27,5	20,2
024	7,2	11,5	4,2	0,71	22,0	0,4	50,0	18,7
1824	8,4	10,7	6,0	0,94	20,0	1,0	32,4	25,3
M±m	7,8± 0,3**	11,3± 0,3***	5,0± 0,3***	0,7± 0,07***	20,0± 0,5*	0,7± 0,1**	43,3± 5,8***	23,3± 1,7***
<i>II група</i>								
1042	7,1	10,3	4,9	0,62	20,2	0,6	52,6	37,4
1810	6,6	10,0	6,0	0,53	22,3	0,6	60,2	28,8
2116	6,9	10,9	5,2	0,7	21,6	0,9	48,9	32,9
1438	7,7	11,4	4,8	0,82	20,2	1,1	60,0	26,5
1228	7,1	8,2	5,0	0,84	19,0	0,9	52,4	24,6
M±m	7,1± 0,2	10,2± 0,6	5,2± 0,2***	0,7± 0,06***	20,7± 0,6**	0,8± 0,1*	54,8± 2,3***	30,0± 2,3***

На порушення обміну речовин вказували стан шкіри, менша кількість скорочень рубця, низька кількість еритроцитів і гемоглобіну в крові, низькі показники вмісту в сироватці крові загального білку, загального кальцію і неорганічного фосфору, каротину і лужного резерву, збільшення кількості кетонових тіл у сироватці крові і сечі, а також збільшення вмісту АсАт і АлАт у сироватці крові. Менший вміст загального білку в сироватці крові порівняно з фізіологічною нормою вказує на гіпопротеїнемію, яку було виявлено майже у 2/3 досліджених проб, що засвідчило порушення процесів синтезу білка, а також можливу гепатодистрофію, на що вказували високі показники активності АсАт і АлАт. Ці показники свідчили про лізис гепатоцитів та вивільнення цих ферментів у сироватку крові, що є характерним для дистрофічних процесів у печінці. Менший вміст каротину в сироватці крові свідчив про гіповітаміноз А. Як відомо, низький вміст каротину є характерним показником порушення обміну вітамінів та вуглеводно-ліпідного обміну з дисфункцією печінки, що спостерігають за кетозу у корів. Про порушення мінерального обміну свідчили низькі показники вмісту загального кальцію і неорганічного фосфору в сироватці крові, а також високе кальцій-фосфорне співвідношення (1:3). Гіпокальціємія є одним із найпоширеніших розладів перехідного періоду, яке вражає молочних корів і поділяється на клінічні та субклінічні типи (Ghasemi et al., 2024). Відомо, що в корів величина надоїв та жирність молока в значній мірі залежить від умісту фосфору в раціоні, а вміст кальцію та його співвідношення з фосфором має прямий зв'язок з можливим

порушенням мінерального обміну (Caixeta & Omontese, 2021). Показник лужного резерву сироватки крові корів був дещо меншим норми і свідчив про метаболічний ацидоз – патологічний процес, що виникає внаслідок порушення кислотно-лужної рівноваги. Високий вміст кетонових тіл у сироватці крові вказує на порушення окиснення ліпідів з утворенням кетонових тіл (бетаоксималяної, ацетооцтової кислот), які фізіологічно використовуються в якості джерела енергії та токсичної речовини ацетону. Із збільшеним вмістом кетонових тіл у сироватці крові корелювало їх виявлення у пробах сечі.

Як вказує Ingvarlsen (2006), порушення обміну речовин у дійних корів найчастіше констатують в транзитному (перехідному) періоді, коли організм корів зазнає значних фізіологічних змін, а саме, енергетичного балансу та збільшення мобілізації жирних кислот, що є фізіологічним процесом, направленим на підтримку лактації. Найбільш поширеними на практиці захворюваннями обміну речовин є кетоз з синдромом жирової дистрофії печінки, післяпологова остеодистрофія, субклінічний та клінічний ацидоз, зміщення сичуга, алкалоз (De Vries, & Marcondes, 2020; Arfuso et al., 2023). Дані захворювання можуть бути першим етапом, що надалі призводить до вторинних захворювань, таких як тимпанія рубця, затримка плаценти, ламініт, мастит або ендометрит. Дуже часто захворювання перебігають одночасно у вигляді множинної (поліморбідної) патології, таких як комплексний гіпомікроелементоз, комплексний гіповітаміноз та інші захворювання (Tufarelli et al., 2024).

Отже, за результатами досліджень, незбалансована за основними поживними речовинами годівля корів, відсутність моціону призвела до порушення процесів метаболізму корів і появи пов'язаних з ним захворювань: гіповітамінозу А, субклінічного кетозу. Причинами розладів обміну речовин у фізіологічно критичний транзитний період є недостатня годівля (дефіцит енергії, біологічно-активних речовин), стрес-фактори, що є пусковим механізмом порушення метаболізму. Унаслідок чого мають місце такі захворювання як кетоз, післяпологова остеодистрофія, ацидоз, алкалоз та зміщення сичуга, що призводить до зменшення надоїв, вгодованості, порушення відтворної функції та передчасної вибраковки корів (Slivinska et al., 2017). З метою корекції метаболізму сільськогосподарських тварин, підвищення їх загальної резистентності, збереженості та продуктивності рекомендовано використання в якості замісної та стимулюючої терапії ветеринарних препаратів та кормових добавок (Zhyla et al., 2015).

Наразі ринок України поповнюється новими кормовими добавками та генеричними ветеринарними препаратами різних фармацевтичних груп вітчизняного виробництва, що дає можливість знизити їх вартість і більш широко застосовувати в умовах виробництва (Chalmeh et al., 2020). Одними із таких засобів є препарати *вітазал* і *ціанофор*, діючими речовинами яких є бутафосфан та ціанокобаламін, парентеральне введення яких тваринам нормалізує обмінні та відновлювальні процеси в організмі, стимулює метаболізм та підвищує неспецифічну резистентність організму (Holovakha et al., 2020). Ветеринарними препаратами з аналогічною комбінацією бутафосфану та ціанокобаламіну, є *катозал* («Bayer HealthCare LLC», США) та *ветозал* (O.L.KAR, Україна) (Piatnychko et al., 2021).

Отже, корекція раціону і застосування комплексних лікувально-профілактичних засобів у формі кормової добавки *DairySafe*, вітамінного препарату *форвіт*, а також препаратів *ціанофор* (Д-1 група) і *вітазал* (Д-2 група) позитивно вплинуло на фізіологічний стан корів. Про це засвідчило покращення клінічних показників і підвищення до значень фізіологічної норми показників обміну речовин: вмісту білку, каротину, кальцію, фосфору, зменшенню вмісту кетонових тіл і показників активності ферментів переамінування. Якісні реакції проб сечі на наявність кетонових тіл підтвердило їх відсутність. Слід відмітити, що ефект від проведеного лікування у корів I та II групи був аналогічним. Достовірної різниці між показниками метаболізму груп тварин, яким застосовували *ціанофор* або *вітазал*, не встановлено.

Висновки.

Використання ветеринарних препаратів *вітазал* і *ціанофор* мало високу терапевтичну ефективність у рекомендованій виробником дозі та способі застосування у складі комплексної терапії за порушення метаболізму в корів, про що свідчило поліпшення показників фізіологічного стану організму та підвищення загального тону. Їх застосування в складі комплексної терапії тварин сприяло швидкому поліпшенню клінічного стану та нормалізації морфофункціональних показників організму. Препарати виявили гепатопротекторні властивості, знижували прояви інтоксикації. Упровадження в клінічну ветеринарну практику лікарських засобів *вітазал* і *ціанофор* розширить перелік препаратів даної групи, що дасть можливість лікарям ветеринарної медицини застосовувати їх у складі комплексної терапії та профілактики порушення обміну речовин у корів.

References

- Arfuso, F., Minuti, A., Liotta, L., Giannetto, C., Trevisi, E., Piccione, G., & Lopreiato, V. (2023). Stress and inflammatory response of cows and their calves during peripartum and early neonatal period. *Theriogenology*, 196, 157–166. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.11.019>
- Caixeta, L.S., & Omontese, B.O. (2021). Monitoring and improving the metabolic health of dairy cows during the transition period. *Animals*, 11(2), 352. <https://doi.org/10.3390%2Fani11020352>
- Chalmeh, A., Pourjafar, M., & Badiei, K. (2020). Intravenous administration of butaphosphan and cyanocobalamin combination to late-pregnant dairy cows reduces their insulin resistance after calving. *Biological Trace Element Research*. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02330-5>
- De Vries, A., & Marcondes, M.I. (2020). Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows. *Animal*, 14(1), 155–164. <https://doi.org/10.1017/s1751731119003264>
- Gallo V., Arienzo A., Tomassetti F., & Antonini G. (2024). Milk bioactive compounds and gut microbiota modulation: the role of whey proteins and milk oligosaccharides. *Foods*. 13(6), 907. <https://doi.org/10.3390%2Ffoods13060907>
- Ghasemi N., Amanlou H., Maheri-Sis N., Salamatdoust-Nobar R., & Jozghasemi S. (2024). Relationship between hypocalcemia immediately after calving with metabolic disorders and body condition score in Holstein cows. *Open Veterinary Journal*, 14(3), 805–813. <https://doi.org/10.5455%2FOVJ.2024.v14.i3.7>
- Holovakha, V.I., Piddubnyak O.V., Vovkotrub, N.V., Suslova, N.I., & Bilyi D.D. (2020). Efficacy of Vitazal® in foals with anemia syndrome. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 8(4), 246–250. <https://doi.org/10.32819/2020.84035>
- Ingvartsen, K.L. (2006). Feeding-and management-related diseases in the transition cow: Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Animal feed science and technology*, 126(3-4), 175–213. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.08.003>
- Korniichuk, Yu.V., & Hrushanska, N.H. (2022). Monitorynh pokaznykiv obminu mineralnykh rehovyn u kroliv novozelandskoi biloi porody. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*, 95(1). (in Ukrainian). <https://doi.org/10.31548/dopovidi2022.01.013>
- Kotsiumbas, I.Ya., Malyk, O.H., Zhyla, M.I., & Kosenko, Yu.M. (2012). Do pytannia provedennia klinichnykh doslidzhen veterynarnykh likarskykh zasobiv. *Biolohtia tvaryn*, 14(1-2), 34–41. (in Ukrainian). Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bitv_2012_14_1-2_4
- Kuraieva, I.V., Vovk, K., Deriuhina, O.V., & Stadnyk, V.O. (2023). Neokhimichni osoblyvosti rozpodilu vazhkykh metaliv v gruntakh pryrodnykh ta tekhnohennykh landshaftiv Ukrainy. The 11 th International scientific and practical conference “Modern research in world science” (January 29-31, 2023), Lviv, 2023. 560. (in Ukrainian).

- Leduc, A., Souchet, S., Gelé, M., Le Provost, F., & Boutinaud, M. (2021). Effect of feed restriction on dairy cow milk production: a review. *Journal of Animal Science*, 99(7), skab130. <https://doi.org/10.1093%2Fjas%2Fskab167>
- Lumedze, I.Kh., Kot, S.P., Melnyk, V.O., Kyrychenko, V.A., & Lumedze, T.S. (2021). Klinichna diahnozyka khvorob tvaryn. Mykolaiv : MNAU, 2021. 46 c. (in Ukrainian).
- Mann, S., McArt, J., & Abuelo, A. (2019). Production-related metabolic disorders of cattle: ketosis, milk fever and grass staggers. *In Practice*, 41(5), 205–219. <http://dx.doi.org/10.1136/inp.l3041>
- Mota L.F.M., Giannuzzi D., Pegolo S., Toledo-Alvarado H., Schiavon S., Gallo L., Trevisi E., Arazi A., Katz G., Rosa G. J.M., & Cecchinato A. (2024). Combining genetic markers, on-farm information and infrared data for the in-line prediction of blood biomarkers of metabolic disorders in Holstein cattle. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 15(1), 83. <https://doi.org/10.1186%2Fs40104-024-01042-3>
- Pascottini, O.B., Leroy, J.L., & Opsomer, G. (2020). Metabolic stress in the transition period of dairy cows: Focusing on the prepartum period. *Animals*, 10(8), 1419. <https://doi.org/10.3390%2Fani10081419>
- Pavlovska, N. (2024). Systema zakonodavstva Ukrainy v haluzi veterynarnoi medytsyny v Ukraini. *Nauka i tekhnika sohodni*, 31(3). 649–659. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-3\(31\)-649-659](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-3(31)-649-659)
- Piatnychko, O.M., Zhyla, M.I., Shkodiak, N.V., Sali, O.O., Derkach, M.V., & Kalynovska, L.V. (2021). Efektyvnist zastosuvannya preparatu na osnovi butafosfanu, vitaminiv hrupy V ta L-karnitynu pry likuvanni konei. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhytskoho*, 23(101), 31–37. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32718/nvlvet10106>
- Pulina, G., Tondo, A., Danieli, P. P., Primi, R., Matteo Crovetto, G., Fantini, A., ... & Atzori, A. S. (2020). How to manage cows yielding 20,000 kg of milk: technical challenges and environmental implications. *Italian Journal of Animal Science*, 19(1), 865–879. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2020.1805370>
- Rafa H., Oroian I., Cozma O.M., Morohoschi A.G., Dumitras D.A., Ștefănuț C.L., Neagu D., Borzan A., & Andrei S. (2024). Peripartal changes of metabolic and hormonal parameters in Romanian spotted cows and their relation with retained fetal membranes. *Frontiers in Veterinary Science*, 11:1409666. <https://doi.org/10.3389%2Ffvets.2024.1409666>
- Shumyhai, I.V., Konishchuk, V.V., & Dushko, P.M. (2022). Bioheokhimichni osoblyvosti vazhkykh metaliv ahroekosystem lisostepu Ukrainy. *Ahroekologichnyi zhurnal*, (4), 105–114. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2022.273256>
- Slivinska, L., Demydjuk, S., & Shcherbatyy A. (2017). Syndromatics and state of metabolic processes in the cores for microelements. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. Series: Veterinary Sciences, 19(78), 182–186. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/nvlvet7837>
- Tufarelli, V., Puvača, N., Glamočić, D., Pugliese, G., & Colonna, M.A. (2024). The Most important metabolic diseases in dairy cattle during the transition period. *Animals*, 14, 816. <https://doi.org/10.3390/ani14050816>
- Urbutis, M., Malašauskienė, D., Televičius, M., Juozaitienė, V., Baumgartner, W., & Antanaitis, R. (2023). Evaluation of the metabolic relationship between cows and calves by monitoring calf health and cow automatic milking system and metabolic parameters. *Animals* (Basel). 13(16), 2576. <https://doi.org/10.3390%2Fani13162576>
- Zhao, H., Li, L., Tan, J., Wang, Y., Zhang, A., Zhao, Y., & Jiang, L. (2024). Multi-Omics reveals disrupted immunometabolic homeostasis and oxidative stress in adipose tissue of dairy cows with subclinical ketosis: a sphingolipid-centric perspective. *Antioxidants* (Basel). 13(5), 614. <https://doi.org/10.3390%2Fanti13050614>
- Zhyla, M.I., Piatnychko, O.M., & Shkodiak, N.V. (2015). Terapevtychna efektyvnist veterynarnoho likarskoho zasobu Vetozal 10% pry likuvanni porosyat z oznakamy anemii. *Naukovo-tekhnichnyi biuletyn DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biologii tvaryn*, 16(2), 134–139. (in Ukrainian)