

DIAGNOSTICS OF METABOLIC VIOLATIONS IN ORGANISM OF COWS IN A PERIOD FOR THE PURPOSE AND DEVELOPMENT OF PREVENTIVE MEASURES**R. Sachuk¹, S. Zhyhalyuk¹, Ya. Stravsky², O. Katsaraba,³ N. Magrelo³, P. Nikitinsky⁴***e-mail: sachuk.08@ukr.net, katsaraba@gmail.com*¹Research Epizootology Station IVM NAAS

18, Knyazya Volodymyra Str., Rivne, 33028, Ukraine

²I. Horbachevsky Ternopil State Medical University

1, Freedom Square, Ternopil, 46001, Ukraine

³Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

50, Pekarska, Str., Lviv, 79010, Ukraine

⁴Private Enterprise "Biofarm"

37, Bogdan Khmelnytsky Str., Lityn, 22300, Ukraine

The article presents an analysis of the results of biochemical studies of blood serums from selected cows in the Rivne region during the period of the cattle for the purpose of early diagnosis of metabolic disorders. It has been established that in serum of blood of cows, the parameters of protein, hydrocarbon and fat metabolism and the level of certain mineral substances and vitamins, namely total protein, albumin, glucose, total cholesterol and vitamins A and E, total calcium and inorganic phosphorus, are lowered relative to the lower level of their reference values. It is also found that there is a shortage of Zinc, Kuprum, Manganese, Selenium and Cobalt in the body.

On the basis of the obtained data, measures for the normalization of metabolic processes of domesticated cows have been developed, which include providing the body with an energy substrate, increasing the level of glucose in the blood, minimizing the load on the liver and pancreas, and reducing the toxic effects of various intermediate digestive products. The plan of preventive measures including the use of vitamin-mineral preparation "Energolit" (vitamins B1, B2, B3, B5, B6, B12, glucose, sorbitol, sodium acetate, sodium, potassium, calcium and magnesium chlorides, arginine, glutamic acid, lysine, methionine). The solution was injected immediately after calving intravenously, once a day, for 3 days in a dose of 50-100 ml per 100 kg body weight. Lack of vitamins A and E and Cobalt was normalized by introducing into the diet of newborn cows "Vitamin Bland for VLC 0.2%", powder form (vitamins: A, D3, E and minerals Cobalt and Iodine), 1,0 g per 10 kg of body weight, once a day for 14 days. After injection of Energolit, correction of mineral nutrition of cattle was maintained at the expense of the oral administration of Calfimin containing Calcium, Phosphorus, Magnesium, Natrium, Manganese, Zinc, Kuprom, Cobalt, Methion and Lysine, at a rate of 1,0 ml per 10 kg of body weight 1 time per day for 14–20 days. Lack of Selenium was normalized by the introduction of sodium selenite, in the form of subcutaneous injections of the drug Devivit Selen - 1 ml of the drug for 50 kg of body weight, 2 times at intervals of 7 days. Already in the 3rd day after application of "Energolit" glucose content increased by 7,6% (1,98±0,06 mmol/l), for the 6th day – by 29,9% (2,39±0,07 mmol / l), at the 14th day it was 3,01±0,06 mmol / l with a primary index of 1,84 ± 0,06 mmol/L. By analogy, it was also observed with other indicators that were underestimated relative reference levels. In the studies after the applied preventive treatment plan, none of the experimental animals showed signs of postpartum paresis and ketosis.

Key words: metabolic disorders, diagnosis, cattle, blood serum, biochemistry, preparation.

ДІАГНОСТИКА МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ В ОРГАНІЗМІ КОРІВ ПІД ЧАС ОТЕЛЕННЯ ТА РОЗРОБКА ПРЕВЕНТИВНИХ ЗАХОДІВ**Р. М. Сачук¹, С. В. Жигалюк¹, Я. С. Стравський², О. А. Кацараба³, Н.В. Магरेло³, П.А. Нікітінський⁴***e-mail: sachuk.08@ukr.net, katsaraba@gmail.com*¹Дослідна станція епізоотології ІВМ НААН

вул. Князя Володимира, 18, м. Рівне, 33028, Україна

²ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України» майдан Волі, 1, м. Тернопіль, 46001, Україна³Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького вул. Пекарська 50, м. Львів, 79010, Україна⁴ПП «Біофарм»

вул. Богдана Хмельницького, 37, смт Літин, 22300, Україна

У статті представлено аналіз результатів біохімічних досліджень сироваток крові корів, відібраних у господарстві Рівненської області у період отелення з метою ранньої діагностики метаболічних порушень. Встановлено, що у сироватці крові корів показники білкового, вуглеводного та жирового обміну і рівню окремих мінеральних речовин і вітамінів, а саме, загального білка,

альбумінів, глюкози, загального холестеролу та вітамінів А і Е, загального кальцію та неорганічного фосфору, є зниженими відносно нижнього рівня їх референтних значень. Також встановлено, що в організмі має місце нестача Цинку, Купруму, Мангану, Селену і Кобальту.

На основі отриманих даних розроблено заходи нормалізації обмінних процесів отелених корів, що включають забезпечення організму енергетичним субстратом, підвищення вмісту глюкози в крові, мінімізації навантаження на печінку та підшлункову залозу і зниження токсичного впливу різних проміжних продуктів травлення. Складено план превентивних заходів, що включає застосування вітамінно-мінерального препарату “Енерголіт” (вітаміни В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₁₂, глюкозу, сорбітол, ацетат натрію, натрію, калію, кальцію і магнію хлориди, аргінін, глютамінову кислоту, лізин, метіонін). Розчин вводили одразу після отелення внутрішньовенно, один раз на добу, протягом 3 діб у дозі – 50–100 мл на 100 кг маси тіла. Нестачу вітамінів А і Е та Кобальту нормалізували шляхом введення у раціон тільним коровам “Бленд вітамінний для ВРХ 0,2%”, порошкова форма (вітаміни: А, D₃, Е та мінерали Кобальт і Йод), у дозі 1,0 г на 10 кг маси тіла, 1 раз на добу протягом 14 діб. Після ін’єкцій “Енерголіту” корекцію мінерального живлення корів підтримували за рахунок введення орального препарату “Кальфомін”, який містить Кальцій, Фосфор, Магній, Натрій, Марганець, Цинк, Купрум, Кобальт, Метіон і Лізин, з розрахунку 1,0 мл на 10 кг маси тіла 1 раз на добу протягом 14–20 доби. Нестачу Селену нормалізували шляхом введення селеніту натрію, у вигляді підшкірних ін’єкцій препарату “Девівіт Селен” – 1 мл препарату на 50 кг маси тіла, 2 рази з інтервалом 7 діб. Вже на 3-ю добу після застосування “Енерголіту” вміст глюкози зріс на 7,6% (1,98±0,06 ммоль/л), на 6-у добу – на 29,9% (2,39±0,07 ммоль/л), на 14-у добу він становив 3,01±0,06 ммоль/л при первинному показнику 1,84±0,06 ммоль/л. Подібна тенденція спостерігалася із макро- та мікроелементами, які були присутні в організмі корів у занижених кількостях відносно нижнього показника референтного рівня. У ході досліджень після застосованого плану превентивної терапії у жодної із дослідних тварин не виявили ознак післяродового парезу та кетозу.

Ключові слова: метаболічні порушення, діагностика, велика рогата худоба, сироватка крові, біохімія, препарат.

Постановка проблеми

За сучасних умов ведення тваринництва метаболічні хвороби великої рогатої худоби займають одне із домінуючих місць у структурі незаразної патології [1, 2]. Для ранньої профілактики цих захворювань необхідно проводити лабораторну діагностику біохімічного складу крові, що дозволяє науково обґрунтовувати етіологію та патогенез хвороби, її ускладнення, а також корегувати і контролювати ефективність лікування [3, 4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Рівненщина належить до західної біогеохімічної зони, у ґрунтах і кормах якої виявлено нестачу рухомих форм мікроелементів Цинку, Купруму, Мангану і Кобальту, що призводить до розвитку метаболічних зрушень в організмі тварин [5].

Характер метаболічних зрушень в організмі тварин у різні фізіологічні періоди чітко характеризують біохімічні показники крові [6, 7]. У період родів змінюються основні метаболічні процеси в організмі корів, збільшується потреба у поживних речовинах і змінюються показники водно-сольового балансу [8]. Дефіцит вітамінів і мікроелементів у кормах обумовлює зниження резистентності організму тварин і виникнення хвороб обміну речовин, затримання посліду, ендометриту і маститу [2, 3, 6, 9]. Нежданов А.Г.,

(1978 р.), Bencharif D., Tainturier D., Slama H., (2000 р.), Кучинский М.П., (2003 р.) і Стравський Я.С. та ін. (2017 р.) акушерсько-гінекологічну патологію у корів пояснюють недостатньою і неповноцінною годівлею, порушенням умов утримання та догляду, несвоєчасним осіменінням тощо. На думку Нежданова А.Г. (1978 р.), Аляутдіної О.С. (1999 р.), Грищука Г.П. (2010 р.), Івашкевича О.П., (2013 р.) і Ордіна Ю.Н. (2013 р.), біохімічний профіль крові у новотільних корів дає можливість передбачити вірогідність виникнення післяродових ускладнень [1, 4, 5, 7, 9].

Отже, дослідження біохімічного складу крові дозволяє достовірно зясувати перебіг метаболічних процесів в організмі тварин, з високою точністю оцінити не тільки загальний стан організму, але і прогнозувати ускладнення, корегувати їх профілактику та розробляти план превентивної терапії. Це особливо важливо вже на початкових термінах тільності, у період сухостою і особливо при отеленні.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було визначення особливостей метаболічних зрушень в організмі корів молочного напрямку продуктивності у період отелення та розробка коригуючих превентивних заходів.

Дослідження, проведені у ФГ “Мрія” с. Велика Омеляна Рівненського району Рівненської області на коровах української чорно-

рябої молочної породи віком 4–6 років, живою масою 470–500 кг, продуктивністю 4700–5500 кг молока за лактацію, які утримуються за стійлово-пасовищною системою. Наявність метаболічних зрушень в організмі тільних корів визначали за біохімічними показниками у пробах сироваток крові (n=8), які досліджували загальноприйнятими методами на біохімічному аналізаторі Cobas c 311.

Визначення неорганічних елементів сироваток крові проведено спектрофотометрично на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115М1 у лабораторії експериментально-аналітичних методів досліджень Дослідної станції епізоотології ІВМ НААН [11, 12].

Статистичну обробку результатів виконано за загальноприйнятною методикою [13].

Результати досліджень

Під час аналізу отриманих результатів первинних біохімічних досліджень корів виявили, що в сироватці крові корів показники білкового, вуглеводного та жирового обміну, а саме загального білка, альбумінів, глюкози та загального холестеролу є зниженими відносно середнього рівня референтних значень. Така тенденція спостерігалася з вмістом вітаміну А, загального кальцію та неорганічного фосфору. Це може свідчити про дисбаланс раціону за вмістом протеїну, вуглеводів та нестачею життєво необхідних мінералів, що призводить до порушення функції перетравлення білків, створення підґрунтя до зниження імунної реактивності та розвитку гепатодистрофічних процесів в організмі (табл. 1).

Таблиця 1. Рівень основних біохімічних показників у сироватках крові корів з ФГ “Мрія” (M±m; n=8)

Показники	Середні показники крові	Референтний рівень
Показники білкового обміну		
Загальний білок, г/л	67,28±2,2*	72,0–86,0
Альбуміни, г/л	29,66±0,59**	40,0–50,0
Загальні глобуліни, г/л	39,25±2,51	28,9–48,6
Сечовина, ммоль/л	5,34±0,18	3,50–6,00
Креатинін, мкмоль/л	111,38±4,07	80,0–130,0
Показник вуглеводного обміну		
Глюкоза, ммоль/л	1,84±0,06*	2,50–3,50
Показник жирового обміну		
Загальний холестерол, ммоль/л	1,99±0,07*	2,30–4,50
Активність гепатоспецифічних ферментів		
АлАТ, ммоль/год×л	1,13±0,019	0,60–1,80
АсАТ, ммоль/год×л	2,36±0,16	0,60–3,00
Показники вмісту вітамінів і макроелементів		
Вітамін А, мкг %	10,63±0,93**	Не менше 25
Вітамін Е, мкг/мл	2,81±0,1*	4,0–6,0
Загальний кальцій, ммоль/л	2,06±0,07	2,25–3,0
Неорганічний фосфор, ммоль/л	1,3±0,13	1,45–2,10
Співвідношення, Са:Р _n	2,71±0,07	1,43–1,55

Примітка. * - p<0,05; ** - p<0,01; відносно нижнього показника референтного рівня.

За результатами досліджень встановлено в організмі корів нестача у Цинку, неорганічних елементів сироваток крові Купруму, Мангану, Селену і Кобальту (табл. 2).

Таблиця 2. Вміст неорганічних елементів у сироватках крові отелених корів з ФГ “Мрія” ($M \pm m$; $n=8$)

Елемент	Середні показники крові	Референтний рівень
Цинк, мкг%	95,06±1,44	100,00-150,00
Купрум, мкг%	77,33±1,15	80,00-120,00
Ферум, мкг%	200,41±3,33	90,00-210,00
Манган, мкг%	4,16±0,21	4,00-6,00
Селен, мкг%	4,75±0,12	7,50-10,00
Свинець, мкг%	Не виявлено	–
Нікель, мкг%	5,15±0,14	2,80-5,40
Стронцій, мкг%	Не виявлено	–
Кобальт, мкг%	2,4±0,009	3,00-5,00

На основі отриманих даних розроблено заходи нормалізації обмінних процесів отелених корів, що включають забезпечення організму енергетичним субстратом, підвищення вмісту глюкози в крові, мінімізації навантаження на печінку та підшлункову залозу і зниження токсичного впливу різних проміжних продуктів травлення. Складено план превентивних заходів, що включає застосування вітамінно-мінерального препарату “Енерголіт”, до складу якого входять вітаміни В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₁₂, глюкоза, сорбітол, ацетат натрію, хлориди: натрію, калію, кальцію і магнію, аргінін, глутамінову кислоту, лізин, метіонін). Препарати вводили одразу після отелення внутрішньовенно, один раз на добу, протягом 3 діб у дозі – 50–100 мл на 100 кг маси тіла.

Нестачу вітамінів А, Е та Кобальту нормалізували шляхом введення у раціон тільних корів “Бленд вітамінний для ВРХ 0,3%” у дозі 1,0 г на 10 кг маси тіла 1 раз на добу протягом 14 дібна з розрахунку 3 кг бленду на 1 тону корму. Крім того, здійснювали за рахунок введення орального препарату “Кальфомін”, який містить легкозасвоювані сполуки Кальцію, Фосфору, Магнію, Натрію, Марганцю, Цинку, Купруму, Кобальту, а також Метіону і Лізину.

Нестачу Селену нормалізували шляхом підшкірних ін’єкцій препарату “Девівіт Селен”, 1 мл препарату на 50 кг маси тіла, 2 рази з інтервалом 1 місяць, першу ін’єкцію – через три доби після отелення. До складу препарату “Девівіт Селен” входять ацетат альфа-токоферолу (вітамін Е), Селен (натрію селеніт) та лікопен. Можна також застосовувати органічні форми селену (Сел-плекс, ДАСФ, Е-селен тощо) згідно з інструкціями до використання, а також комплексне використання препаратів селену та

вітамінів А і Е.

Позитивний вплив використання препарату “Енерголіт” позначився на рівні глюкози в крові. Вже на 3-ю добу після застосування препарату він зріс на 7,6% (1,98±0,06 ммоль/л), на 6-у добу – на 29,9% (2,39±0,07 ммоль/л), на 14-у добу він становив 3,01±0,06 ммоль/л при первинному показнику 1,84±0,06 ммоль/л. Вміст вітамінів А і Е на 3-ю добу, відповідно, становив – 18,3±0,34 мкг % і 3,3±0,15 мкг/мл; на 6-у добу – 22,0±0,62 мкг % і 4,0±0,22 мкг/мл; а на 14 добу – 29,6±0,16 мкг % і 4,7±0,19 мкг/мл. Подібна тенденція спостерігалася за рівнем макро-, мікроелементів, які були присутні у занижених кількостях відносно нижнього референтного показника. Найголовніше, що у ході досліджень у жодній із дослідних тварин не виявили ознак післяродового парезу та кетозу.

Отже, застосування мінерального препарату “Кальфомін” коровам після отелення забезпечує відповідний рівень мікро-, макроелементів, що запобігає виникненню післяродового парезу. Вітамінний засіб “Енерголіт” сприяє досягненню належного рівня глюкози, енергетичного субстрату та вітамінів в організмі корів.

За результатами проведених досліджень складено план превентивних заходів і рекомендовано, для своєчасного визначення проблемних ланок у стані обміну речовин в організмі тільних корів, періодично навесні і восени досліджувати проби крові. Визначити рівень глюкози, загальний холестерол, кислотну ємність, загальний білок, альбумін, сечовину, креатинін, активність індикаторних гепатоспецифічних ферментів, вітамінів та вміст неорганічних елементів.

Також необхідно дослідити корми, які

використовують у господарстві, на поживну цінність і вміст неорганічних елементів, з метою визначення взаємозв'язку стану білкового, вуглеводного, жирового і мінерального обміну в організмі тварин з наявністю протеїнів, жирів, вуглеводів, а також життєво необхідних неорганічних елементів у кормах, що дасть змогу корегувати раціони.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Біохімічним дослідженням сироватки крові корів під час розтелення встановлено зниження вмісту загальних протеїнів, глобулінів, глюкози, вітамінів А, Е, загального кальцію та неорганічного фосфору в організмі тварин, на тлі нестачі Цинку, Купруму, Селену і Кобальту.

2. Для забезпечення надходження енергетичного субстрату в організм та підтримання мінерального живлення тварин господарства у даний період тварин застосовано наступні препарати “Енерголіт”, “Бленд вітамінний для ВРХ 0,2% на 0,3%”, “Кальфомін” та “Девівіт Селен”. При застосуванні даної схеми спостерігалася закономірна тенденція з підвищення показників крові відносно референтних значень.

Перспектива подальших досліджень полягає у вивченні особливостей метаболічних зрушень в організмі дійних корів та розробці превентивних заходів.

References

1. Alekhin, Yu. N. (2011). Bolezni pecheni u vysokoproduktivnykh korov (diagnostika, profilaktika i terapiya) [Liver diseases in highly productive cows (diagnostics, prevention and therapy)]. *Veterinariya*, 6, 3–7 [in Russian].

2. Sachuk, R. M., Katsaraba, O. A., Dmytriv, O. Ya. & Stravskiy, Ya. S. (2018). Diahnostyka metabolichnykh zrushen v orhanizmi koriv u period sukhostoii ta rozrobka preventyvnykh zakhodiv [Diagnosis of metabolic changes in the body of cows during the dry period and the development of preventive measures]. *Naukovi horyzonty*, 9–10 (71), 69–74 [in Ukrainian].

3. Kravchenko, N. O. (2015). Diahnostyka metabolichnykh zrushen v orhanizmi velykoi rohatoi khudoby molochnoho napriamu produktyvnosti za umov sylosno-konsentratnoho typu hodivli [Diagnosis of metabolic changes in the body of dairy cattle production in the conditions of the malleable-concentrate type of feeding]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Derzhavnonaukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarykh preparativ ta*

kormovykh dobavok i Instytutu biolohii tvaryn, 16 (2), 157–162 [in Ukrainian].

4. Kovalenko, L. V., Rudenko, O. P., Boiko, V. S. & Krotovska, Yu. M. (2015). Diahnostyka metabolichnykh porushen u velykoi rohatoi khudoby. [Diagnosis of metabolic disorders in cattle]. *Veterynarna medytsyna*, 101, 166–168 [in Ukrainian].

5. Doletskiy, S. P. (2015). Teoretychne ta kliniko-eksperymentalne obgruntuvannya profilaktyky porushen mineralnoho obminu v koriv u bioekhimichnykh zonakh Ukrainy [Theoretical and clinical and experimental substantiation of the prevention of disorders of mineral exchange in cows in biogeochemical zones of Ukraine] (Dysertatsiia doktora veterynarykh nauk). Natsionalnyi universytet bioresursiv ta pryrodokorystuvannya Ukrainy, Kyiv [in Ukrainian].

6. Dolecki, S. (2010). Wpływ składu mineralnego ppsz na gospodarkę u krów mlecznych w różnych regionach Ukrainy. *Pasze Przemysłowe*, 54–57.

7. Simonov, M. R. (2010). Zminy deiakyykh pokaznykiv vuhleводnoho obminu u krvi khvorykh na ketoz ta zdorovykh koriv [Changes in some indicators of carbohydrate metabolism in the blood of patients with ketosis and healthy cows]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Derzhavnoho naukovodoslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biolohii tvaryn*, 11 (1), 175–178 [in Ukrainian].

8. Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V. & Kondrakhin, I. P. (2004). Klinichna diahnostyka vnutrishnikh khvorob tvaryn [Clinical diagnostics of internal animal diseases]. Bila Tserkva [in Ukrainian].

9. Ordyn, Yu. N., Plakhotyn, Y. N. & Baban, A. A. (2013). Sootnosheniye biokhimicheskikh pokazateley krvi korov v norme i akusherskoy patologii [Ratio of biochemical indices of cows blood in normal and obstetric pathology]. *Aktualnyye problemy veterynarnogo akusherstva i reproduksii zhivotnykh :materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* (pp. 210–215). Gorki: BGSKhA [in Russian].

10. Stravskiy, Ya. S., Panych, O. P., Stefanyk, V. Iu., Kobylukh, I. B., Muzyka, V. P., Chaikovska, O. I. Padovskiy, V. N. (2017). Diahnostyka, likuvannya ta profilaktyka akusherskoi pæ 63 u koriv [Diagnosis, treatment and prevention of obstetric pathology in cows] : metodychni rekomendatsii. Lviv [in Ukrainian].

11. Pokrovskiy, A. A. (Ed.) (1969). Biokhimicheskiye metody issledovaniy v klinike

[Biochemical research methods in the clinic]. Moskva : Medytsyna [in Russian].

12. Antonova, B. Y. (Ed.) (1989). Laboratornyye issledovaniya v veterinarii

[Laboratory studies in veterinary medicine]. Moskva Agropromizdat [in Russian].

13. Rokitskiy, P. F. (1973). Biologicheskaya statistika [Biological statistics]. Minsk : Vysheyshaya shkola [in Russian].