

УДК 636.2.09.083:616-071:612.11

DOI: 10.31073/vet_biotech37-10

ТКАЧЕНКО Т.А.¹, канд. біол. наук, e-mail: tttkach82@gmail.com,

ЩЕНКО Л.М.^{1,2}, канд. вет. наук, e-mail: ischenko_lm@ukr.net,

ТКАЧЕНКО В.В.³, канд. вет. наук, доц., e-mail: tkachdok@ukr.net,

ЦЕДИК В.В.¹, канд. біол. наук, доцент, e-mail: vikaz@email.ua,

ЩЕНКО В.Д.³, канд. вет. наук, доц., e-mail: ischenko_lm@ukr.net,

ШИНКАРЕНКО Л.М.¹, e-mail: golanpex@gmail.com

¹Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК

²Інститут ветеринарної медицини НААН України

³Національний університет біоресурсів і природокористування України

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ВРХ У РІЗНІ ПЕРІОДИ ВИРОБНИЧОГО ЦИКЛУ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Аналіз стану обміну речовин у корів дає змогу оцінити повноцінність раціонів за періодами лактації та сухостою, тобто годівлю з урахуванням фізіологічного стану, потреб в енергії й поживних речовинах та можливостей корів максимально й ефективно використовувати корми.

Проведеними дослідженнями встановлена необхідність збалансування раціону за цукро-протеїновим співвідношенням в бік збільшення кількості легкоперетравних вуглеводів. Тому спеціалістам господарства були надані рекомендації щодо дослідження кормів, які згодуються тваринам, на вміст протеїнових, жиркових і вуглеводних компонентів для відповідного збалансування раціону.

Ключові слова: корови, виробничий цикл, біохімічні показники крові.

Вступ. Управління стадом передбачає його селекцію, рух поголів'я, контроль дотримання норм годівлі та утримання. Відсутність менеджменту або його незадовільна якість призводить до виникнення проблем зі здоров'ям тварин та ефективністю виробництва в цілому [1].

Для оптимізації управління стадом виникає необхідність поділу тварин на групи. Його необхідно здійснювати за фізіологічним станом, оскільки розподіл за продуктивністю, кількістю соматичних клітин тощо веде до постійного перегрупування корів і, як наслідок, стресів та неможливості аналізу ефективності раціонів [1, 2].

Для оцінки перебігу основних обмінних процесів в організмі корів у різні періоди виробничого циклу важливе значення має дослідження біохімічних показників крові. Біохімічне дослідження крові передбачає визначення різних показників, які характеризують стан вуглеводного, протеїнового, ліпідного і

мінерального обміну та активність основних маркерних ензимів крові. Оцінка результатів біохімічного дослідження крові, особливо в динаміці, має значну діагностичну і прогностичну цінність для профілактики захворювань внутрішніх органів та показує точну картину потреби тварини в тому чи іншому компоненті, мікроелементі, речовині. Зміни біохімічних показників, які переважно є неспецифічними, дозволяють судити про характер і ступінь порушення процесів метаболізму як в цілому організмі, так і в окремих органах [3–6].

Аналіз стану обміну речовин у корів дає змогу оцінити повноцінність раціонів за періодами лактації та сухостою, тобто годівлю з урахуванням фізіологічного стану, потреб в енергії й поживних речовинах та можливостей корів максимально й ефективно використовувати корми [3, 4, 7].

Зважаючи на вищесказане, **метою роботи** було дослідити біохімічні показники крові нетелів та корів у різні періоди виробничого циклу.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на базі ДП Агрокомбінат «Пуща-Водиця» на коровах голштинізованої чорно-рябої породи (2–3 лактація) з середньою продуктивністю 6900 кг молока та нетелях. Для проведення дослідження було сформовано шість груп по 5 тварин у кожній: 1 група – нетелі; 2 група – роздоювання (1–30 доба лактації); 3 група – лактація (50–60 діб); 4 група – лактація (85–105 діб); 5 група – ранній сухостій; 6 група – пізній сухостій. Для вивчення фізіолого-біохімічних змін в організмі нетелів та корів в різні періоди виробничого циклу у тварин з яремної вени до початку ранкової годівлі відбирали кров. У сироватці крові визначали вміст глюкози, загального білка, холестеролу, сечовини, креатиніну, загального білірубіну, а також активність аланінамінотрансферази (АЛТ) і аспартатамінотрансферази (АСТ) [8]. Визначення вказаних показників проводили на напівавтоматичному біохімічному аналізаторі Biochem SA (виробник High Technology, Inc., США) з використанням реагентів цього ж виробника. Статистичну обробку отриманих результатів проводили з використанням програми Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз результатів досліджень показав, що у тварин всіх дослідних груп показник загального білка в сироватці крові не виходить за межі референтних значень. В цілому цей показник відображає стан протеїнового обміну та доступність протеїну в раціонах тварин. Максимальний вміст загального білка в крові корів відмічали на 85–105 доби лактації ($72,20 \pm 3,35$ г/л) і період раннього сухостою ($81,00 \pm 4,16$ г/л) та його зниження вже у фазу пізнього сухостою до $69,30 \pm 3,12$ г/л, що, очевидно, зумовлено його використанням для побудови тканин плода (табл. 1).

Таблиця 1

**Біохімічні показники крові ВРХ у різні періоди виробничого циклу,
M ± m, n = 5**

Показник	Норма	Нетелі	Роздоювання (1–30 діб)	Лактація (35–60 діб)	Лактація (85–105 діб)	Ранній сухостій	Пізній сухостій
Загальний білок, г/л	65–85	64,70 ± 4,01	64,90 ± 3,78	68,70 ± 4,22	72,20 ± 3,35	81,00 ± 4,16	69,30 ± 3,12
Глюкоза, ммоль/л	2,5–3,5	1,34 ± 0,07*	1,37 ± 0,05*	1,40 ± 0,06*	1,88 ± 0,08*	1,21 ± 0,04*	3,03 ± 0,16
Холестерол, ммоль/л	2,3–5,0	2,41 ± 0,12	1,13 ± 0,05*	2,85 ± 0,15	2,80 ± 0,17	1,73 ± 0,08*	1,24 ± 0,07*
Сечовина, ммоль/л	3,0–6,5	4,06 ± 0,28	3,61 ± 0,18	4,57 ± 0,30	5,23 ± 0,33	4,06 ± 0,21	4,59 ± 0,29
Креатинін, мкмоль/л	70–130	126,80 ± 9,22	161,20 ± 8,34*	122,70 ± 10,11	128,40 ± 9,57	135,60 ± 8,92*	182,35 ± 10,03*
Загальний білірубін, мкмоль/л	1,7–7,0	3,90 ± 0,12	8,80 ± 0,35*	4,30 ± 0,25	4,35 ± 0,31	4,40 ± 0,38	4,10 ± 0,36
АЛТ, од/л	0–30	25,40 ± 1,69	17,10 ± 1,12	26,10 ± 1,46	29,85 ± 1,62	25,80 ± 1,34	15,60 ± 1,37
АСТ, од/л	0–80	77,40 ± 4,23	104,60 ± 6,17*	81,70 ± 5,55	75,40 ± 4,87	64,40 ± 3,94	79,20 ± 5,17

Примітка: *p<0,05 порівняно з референтними значеннями.

Водночас рівень глюкози у сироватці крові нетелів і корів всіх груп, крім фази пізнього сухостою, вірогідно зменшився порівняно з нижньою межею фізіологічних значень. Зокрема, у нетелів вміст глюкози в сироватці крові знижений на 46,4%, корів групи роздоювання – на 45,2%, на 35–60 добу лактації – на 44,0%, на 85–105 добу лактації – на 24,8%. Найбільш суттєве зменшення цього показника відмічали у фазу раннього сухостою – на 51,6%.

У організмі тварин з багатокамерним шлунком метаболічні процеси за дефіциту енергії спрямовані на збереження глюкози в крові, оскільки головний мозок живиться виключно за рахунок глюкози. Саме тому, коли надходження глюкози з кормами є недостатнім, а потреба в глюкозі для синтезу лактози молока є значною, відбувається активація компенсаторних процесів глюконеогенезу. Гіперглікемічною дією володіють глюкостероїди, зокрема кортизол, який активує всі основні ензими глюконеогенезу і забезпечує його субстратами, а також зменшує потребу клітин в глюкозі, тим самим підвищуючи її рівень в крові. Стимулюючи розпад білків кортизол сприяє вивільненню амінокислот, які є важливими елементами глюконеогенезу.

У ВРХ синтез глюкози із неуглеводних сполук (глюконеогенез) відбувається постійно і інтенсифікується після годівлі. Зниження глюкози в крові відмічається за недостатнього рівня енергетичного живлення, особливо в першу фазу лактації, дефіциту легкозасвоюваних вуглеводів (цукру і крохмалю) в раціонах, концентратного незбалансованого типу годівлі, а також у разі ацетонемії і ураження печінки. Крім того зниження глюкози в крові може призводити до проблем з відтворенням у високопродуктивних корів [2, 5].

Вміст холестерину у крові корів має прямий взаємозв'язок з молочною продуктивністю. Він задіяний в утворенні комплексів з протеїнами внутрішньої мембрани мітохондрій та забезпечує взаємодію між ензимами ліпогенезу і попередниками ліпідів [1].

Аналіз отриманих результатів свідчить, що вміст холестеролу у крові нетелів та корів у обидва періоди лактації знаходився у межах референтних значень. Тоді як у період роздоювання він був знижений на 50,9%, а в період раннього і пізнього сухостою – на 24,8 та 46,1%, відповідно. Зменшення рівня холестеролу в крові може бути пов'язане як зі зниженням рівня обмінних процесів, так і з використанням останнього в енергетичних процесах за дефіциту глюкози.

Вміст сечовини у крові жуйних тварин є відображенням концентрації аміаку в рубці, оскільки основна частина протеїнів кормів у рубці піддається гідролізу з утворенням аміаку та амінокислот. Частину аміаку мікрофлора рубця використовує для утворення власного білка, який надалі засвоюється у кишечнику, тоді як його залишок інактивується в печінці з утворенням сечовини. За вмістом сечовини та глюкози у сироватці крові можна оцінити збалансованість раціону корів за енергетично-протеїновим співвідношенням [1, 5]. Як свідчать отримані дані, вміст сечовини в крові нетелів і корів усіх дослідних груп знаходиться в межах фізіологічних значень, що підтверджує достатню забезпеченість тварин протеїнами.

Водночас ми відмічали вірогідне збільшення вмісту креатиніну у тварин двох дослідних груп порівняно з верхньою межею референтних значень: роздоювання – на 24,0%, пізній сухостій – на 40,3%. У групі раннього сухостою вміст креатиніну мав лише тенденцію до збільшення. Креатинін утворюється як продукт розпаду креатину, який є важливим для енергетичного обміну м'язової і нервової тканин. Збільшення в сироватці крові корів креатиніну може бути обумовлене як зниженням рівня ниркової фільтрації, так і зменшенням м'язової маси [3].

У сироватці крові корів групи роздоювання, на відміну від інших дослідних груп, також відмічали збільшення вмісту загального білірубіну на 25,7% та активності аспартатамінотрансферази на 30,8%, тоді як активність

аланінамінотрансферази знаходилась в межах фізіологічних значень. Оскільки білірубін утворюється в результаті розпаду як гемоглобіну, так і міоглобіну, а аспартатамінотрансфераза в значній кількості міститься в м'язах, такі зміни можуть бути пов'язані з втратою м'язової маси внаслідок інтенсивного молокоутворення. Слід зазначити, що вміст загального білірубіну та активність трансаміназ у сироватці крові нетелів і корів інших дослідних груп знаходилися в межах референтних рівнів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отримані дані вказують на необхідність збалансування раціону по цукро-протеїновому співвідношенню в бік збільшення кількості легкоперетравних вуглеводів. Тому спеціалістам господарства були надані рекомендації щодо дослідження кормів, які згодуюються тваринам, на співвідношення протеїнових, ліпідних і вуглеводних компонентів для відповідного збалансування раціону.

Таким чином, визначення біохімічних показників крові у різні фази виробничого циклу є ефективним методом оцінки як стану здоров'я тварин, так і повноцінності раціонів з урахуванням фізіологічного стану, потреб в енергії й поживних речовинах, а також можливостей корів максимально й ефективно використовувати корми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурлака В.А. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин: Курс лекцій / В.А. Бурлака [та ін.]. – Житомир: ЖДУ ім. І.Франка, 2012. – 191 с.
2. Ібатуллін І.І. Норми, орієнтовні раціони та практичні поради з годівлі великої рогатої худоби: посібник / І.І. Ібатуллін, В.І. Костенко. – Житомир: Рута, 2013. – 516 с.
3. Громько Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е.В. Громько // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80–94.
4. Грушанська Н.Г. Клініко-гематологічні показники корів північно-східної біогеохімічної зони України за різних періодів лактації / Н.Г. Грушанська, В.М. Костенко // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2016. – Т. 18, № 3 (71). – С. 19–24.
5. Biochemical profile in dairy cows with artificial induction of lactation / R.B. Paiano, F.C. Lahr, D.A.S. Poit, et al. // Pesq. Vet. Bras. – 2018. – Vol. 38, № 12. – P. 2289–2292. <http://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5951>.
6. Monthly evaluation of blood hematological, biochemical, mineral, and enzyme parameters during the lactation period in Holstein dairy cows / Nozad S., Ramin A.G., Moghaddam G., et al. // Comp. Clin. Pathol. – 2014. – 23(2). – P. 275–281. <http://doi.org/10.1007/s00580-012-1607-2>.
7. Коваленко Л.В. Діагностика метаболічних порушень у великої рогатої худоби / Л.В. Коваленко [та ін.] // Ветеринарна медицина. – 2015. – Вип. 101. – С. 166–168.
8. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др. – М. : Колос, 2004. – 530 с.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРС В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ / Ткаченко Т.А., Ищенко Л.М., Ткаченко В.В., Цедык В.В., Ищенко В.Д., Шинкаренко Л.М.

Анализ обмена веществ у коров позволяет оценить полноценность рационов по периодам лактации и сухостоя, то есть кормление с учетом физиологического состояния, потребностей в энергии и питательных веществах и возможностей коров максимально и эффективно использовать корма.

Проведенными исследованиями установлена необходимость сбалансирования рациона по сахаро-протеиновому соотношению в сторону увеличения количества легкоперевариваемых углеводов. Поэтому специалистам хозяйства были даны рекомендации по исследованию кормов, скармливаемых животным, на содержание протеиновых, жировых и углеводных компонентов для соответствующего сбалансирования рациона.

Ключевые слова: коровы, производственный цикл, биохимические показатели крови.

BIOCHEMICAL INDICATORS OF cattle BLOOD IN DIFFERENT PERIODS OF THE PRODUCTION CYCLE / Tkachenko T.A., Ishchenko L.M., Tkachenko V.V., Tsedyk V.V., Ishchenko V.D., Shynkarenko L.M.

***Introduction.** Biochemical and physiological processes in the organism of livestock determine their individual properties and have important value for level of productivity. For estimation of the main metabolic pathways in the organism of cows at different periods of the productive cycle it is important to study the biochemical indicators of blood.*

***The goal of the work.** To study biochemical indicators of the cattle blood in different periods of the production cycle.*

***Materials and methods.** Determination of biochemical indicators of cattle blood was performed on a semi-automatic biochemical analyzer Biochem SA (High Technology, Inc., the USA) using reagents of High Technology.*

***Results of research and discussion.** It was found a significant decrease in the glucose level in heifers and cows of all groups serum, except of the «close-up» phase of dry period. In particular, level of glucose in the serum of heifers was decreased by 46.4%, in comparison in cows of the first month lactation – by 45.2%, in cows of 35-60 days of lactation – by 44.0%, in cows of 85-105 days of lactation – by 24.8%. The most significant decrease of glucose rate was observed in the «far off» dry period (51.6%).*

Level of cholesterol during milking, «far off» and «close-up» dry period was significantly decreased by 50.9%, 24.8 and 46.1%, respectively, compared to the lower limit of the reference range.

At the same time, there was a significant increase of creatinine level in the serum of animals from two experimental groups, cows after calving – by 24.0%, «close-up» dry period – by 40.3% compared to the upper limit of the reference values.

***Conclusions and prospects for further research.** The obtained data indicate the need to balance the diet by protein-to-carbohydrate ratio increasing the amount of easily digestible carbohydrates. Thus, the determination of biochemical indicators of blood in different phases of the production cycle is an effective method of assessing both the health of animals and the*

completeness of diet, taking into account the physiological state, energy and nutrient needs, and the ability of cows to use feed effectively.

Keywords: cattle, productive cycle, biochemical indicators of blood.

REFERENCES

1. Burlaka, V.A., Borshchenko, V.V., & Kryvyi, M.M. (2012). *Biologhiia produktyvnosti silskohospodarskykh tvaryn [Biology of productivity of farm animals]*. Zhytomyr: ZhDU im. I.Franka [in Ukrainian].
2. Ibatullin, I.I., & Kostenko, V.I. (2013). *Normy, oriientovni ratsiony ta praktychni porady z hodivli velykoi rohatoi khudoby [Standards, approximate diets and practical advice on feeding cattle]*. Zhytomyr: Ruta [in Ukrainian].
3. Gromyko, E.V. (2005). *Ocenka sostojaniija organizma korov metodami biohimii [Cows body assessment by methods of biochemistry]*. *Ekologicheskii vestnik Severnogo Kavkaza – Ecological Bulletin of the North Caucasus*, 2, 80-94 [in Russian].
4. Hrushanska, N.H., & Kostenko, V.M. (2016). *Kliniko-hematolohichni pokaznyky koriv pivnichno-skhidnoi bioheokhimichnoi zony Ukrainy za riznykh periodiv laktatsii [Clinical and hematological parameters of cows of the northern-eastern biogeochemical zone of Ukraine at different periods of lactation]*. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho – Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 18, 3 (71), 19-24 [in Ukrainian].
5. Renan, B., Paiano, Fabio, C., Lahr, Diego, A.S., Poit et al. (2018). *Biochemical profile in dairy cows with artificial induction of lactation*. *Pesq. Vet. Bras.* 38 (12), 2289-2292. <http://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5951>.
6. Nozad, S., Ramin, A.G., Moghaddam, G. et al. (2014). *Monthly evaluation of blood hematological, biochemical, mineral, and enzyme parameters during the lactation period in Holstein dairy cows*. *Comp. Clin. Pathol.*, 23(2), 275-281. <http://doi.org/10.1007/s00580-012-1607-2>.
7. Kovalenko, L.V., Rudenko, O.P., Boiko, V.S., Krotovska, Yu.M., & Doletskyi, S.P. (2015). *Diahnostyka metabolichnykh porushen u velykoi rohatoi khudoby [Diagnosis of metabolic disorders in cattle]*. *Veterynarna medycyna – Veterinary medicine*, 101, 166-168 [in Ukrainian].
8. Kondrakhin, I.P., Arkhipov, A.V., Levchenko V.I. at al. (2004). *Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki [Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics]*. Moscow: Kolos [in Russian].