

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН
ІМЕНІ М.В. ЗУБЦЯ**

О. В. Бойко, С. І. Ковтун

**ВИКОРИСТАННЯ МІНЛИВОСТІ
БІОХІМІЧНИХ ТА ГЕМАТОЛОГІЧНИХ
ОЗНАК КОРІВ ЗА ОЦІНКИ ЇХ
ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ**

(Рекомендації)

с. Чубинське, 2025

Рекомендації розглянуто, схвалено та рекомендовано до друку вченою радою Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (протокол № 11 від 14.11.25 р.).

Рецензенти:

А. П. Кругляк, провідний науковий співробітник лабораторії розведення молочної худоби Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН, кандидат біологічних наук, с. н. с.;

Д. К. Носевич, доцент кафедри технологій у тваринництві Національного університету біоресурсів та природокористування України, кандидат с.-г. наук, доцент.

Авторський колектив:

О. В. Бойко, провідний науковий співробітник лабораторії біотехнології відтворення тварин, кандидат с.-г. наук, с. н. с.;

С. І. Ковтун, заступник директора з наукової роботи, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН.

Бойко О. В., Ковтун С. І. Використання мінливості Б 72 біохімічних та гематологічних ознак корів за оцінки їх відтворної здатності : рекомендації. Чубинське, 2025. 23 с.

У рекомендаціях висвітлено комплексне дослідження щодо взаємозв'язку між деякими показниками концентрації білків, вуглеводів, мінеральних речовин і ферментів у сироватці крові корів різних фізіологічних груп.

Рекомендації призначені для спеціалістів ветеринарної медицини, зоотехніків, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів, техніків штучного осіменіння, фермерів та інших осіб, зацікавлених у ефективному відтворенні великої рогатої худоби.

УДК 636.082.4:591.11

© Бойко О. В., Ковтун С. І.

© Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН,
2025 р.

ЗМІСТ

	Стор
ПЕРЕДМОВА.....	4
ГЕМАТОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СИРОВАТКИ КРОВІ КОРІВ РІЗНИХ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ГРУП.....	6
КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ ДЕЯКИМИ ГЕМАТОЛОГІЧНИМИ ТА БІОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ КРОВІ ТА ТРИВАЛІСТЮ СЕРВІС-ПЕРІОДУ.....	13
ВИСНОВКИ.....	17
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	20

ПЕРЕДМОВА

Збільшення виробництва молока та зниження його собівартості забезпечується дотриманням технологічних вимог до вирощування, повноцінної годівлі та комфортного утримання, у яких формуються ознаки відтворювальної здатності маток. Реалізація відтворення можлива лише за нормального перебігу усіх його ланок, адже в разі їх невідповідності настає розлад фізіологічних функцій та неплідність. Низька відтворювальна здатність молочних порід посідає друге місце серед причин їх вибракування. Найважливішим завданням інтенсифікації скотарства є підвищення відтворювальної функції тварин.

Комплексна система контролю стану здоров'я тварин є невід'ємним компонентом загальної стратегії ефективного розвитку молочних ферм. Кожен господар намагається отримати максимальну продуктивність від корів, що становить понад 10 тис. кг молока за лактацію. Підвищення молочної продуктивності тварин нерозривно пов'язано з активізацією функціонування всіх систем та органів, тому контроль фізіологічного стану здоров'я корів включає аналіз клініко-біохімічних показників сироватки крові [5].

Порушення у репродуктивній функції корів є найбільш із розповсюджених проблем. Складність її пов'язана з поліетіологічністю та полісимптомністю, а також із субклінічним перебігом, що створює труднощі для встановлення діагнозу [17].

Необхідно приділяти увагу дослідженням, що допомагають виявити порушення функції окремих органів і пов'язані з обміном речовин усього організму [6, 12, 16].

Зокрема, це біохімічні дослідження з визначення вмісту макро- та мікроелементів, вітамінів, активності ферментів, на результатах яких базується розробка лікувальних та профілактичних заходів, наприклад, за аліментарної неплідності [18].

Найважливіша роль інтенсифікації в скотарстві належить підвищенню відтворної функції тварин до рівня, визначеного генетичним потенціалом. Зростаючі вимоги до ритмічного отримання продукції тваринництва та потомства від високопродуктивних тварин призвели до поглиблених і комплексних досліджень фізіологічних механізмів регулювання відтворної функції з урахуванням продуктивності та умов годівлі й утримання [2].

Підвищення рівня репродуктивної функції в скотарстві має великий практичний і науковий інтерес. Порушення відтворної здатності скорочує строки господарського використання високопродуктивних тварин і тварин нових генотипів впливає на рівень їх молочної продуктивності, а також знижує рентабельність галузі.

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СИРОВАТКИ КРОВІ КОРІВ РІЗНИХ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ГРУП

У ДП ДГ «Христинівське» ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН» було проаналізовано результати досліджень біохімічних показників сироватки крові корів української червоно-рябої молочної породи різних фізіологічних груп (досліджуваних корів):

- глибокотільні ($n = 6$);
- новотільні ($n = 5$);
- 30–90 днів після отелення ($n = 5$);
- > 90 днів після отелення ($n = 6$).

Встановлено (табл. 1), що в середньому кількість загального білка складала $80,6 \pm 0,64$ г/л ($\text{lim} = 76,6\text{--}84,2$), альбуміну – $31,8 \pm 0,51$ г/л ($\text{lim} = 29\text{--}35$), сечовини – $4,6 \pm 0,15$ ммоль/л ($\text{lim} = 3,8\text{--}5,6$), креатиніну – $126,9 \pm 4,37$ мкмоль/л ($\text{lim} = 96\text{--}149$), глюкози – $4,0 \pm 0,07$ ммоль/л ($\text{lim} = 3,6\text{--}4,4$), активність АЛТ – $34,7 \pm 1,37$ U/L ($\text{lim} = 27\text{--}44$), АСТ – $69,5 \pm 2,65$ U/L ($\text{lim} = 54\text{--}88$), рівень загального білірубіну – $4,7 \pm 0,37$ мкмоль/л ($\text{lim} = 3\text{--}8$), холестерину – $4,0 \pm 0,16$ ммоль/л ($\text{lim} = 2,9\text{--}4,8$), кальцію – $2,3 \pm 0,02$ ммоль/л ($\text{lim} = 2,19\text{--}2,41$), фосфору – $1,9 \pm 0,05$ ммоль/л ($\text{lim} = 1,6\text{--}2,2$).

Як відомо, одним із важливих показників стану обміну речовин в організмі тварин є білковий склад крові. Залежно від інтенсивності обміну білків змінюється вміст загального білка та його фракцій у сироватці крові. Альбуміни, перш за все, є пластичним матеріалом для синтезу білків тканин, ферментів та інших сполук, необхідних для безперервних обмінних процесів в організмі тварин [3].

1. Біохімічні показники сироватки крові корів різних фізіологічних груп, $M \pm m$

Показник	Група корів				Норма
	глибоко- тільні (n = 6)	новотільні (n = 5)	30–90 днів після отелення (n = 5)	> 90 днів після отелення (n = 6)	
Загальний білок, г/л	81,3 ± 0,89	78,1 ± 0,84	81,3 ± 1,80	81,5 ± 0,64	72–86
Альбумін, г/л	31,7 ± 1,45	31,3 ± 0,88	32,7 ± 0,45	31,7 ± 0,33	30–45
Сечовина, ммоль/л	4,9 ± 0,15	4,9 ± 0,26	4,7 ± 0,45	4,1 ± 0,18	2,9–6,7
Креатинін, мкмоль/л	142,3 ± 3,53	127,7 ± 6,64	114,3 ± 9,20	123,3 ± 8,67	80–130
Глюкоза, ммоль/л	4,3 ± 0,07	3,9 ± 0,06	4,0 ± 0,18	3,9 ± 0,09	2,8–4,24
АлАТ, U/L	35,3 ± 2,03	31,3 ± 2,60	39,0 ± 2,65	33,0 ± 2,64	6,9–37
АсАТ, U/L	73,7 ± 4,91	64,7 ± 5,61	74,7 ± 6,69	65,0 ± 3,21	48–100
Загальний білірубін, мкмоль/л	5,0 ± 0,58	3,7 ± 0,33	5,7 ± 1,20	4,3 ± 0,33	1,7–5,1
Холестерин, ммоль/л	4,2 ± 0,20	3,5 ± 0,37	3,9 ± 0,38	4,4 ± 0,21	1,6–6,6
Кальцій, ммоль/л	2,3 ± 0,05	2,2 ± 0,03	2,9 ± 0,01	2,3 ± 0,02	2,05–2,5
Фосфор, ммоль/л	2,0 ± 0,12	1,9 ± 0,15	2,0 ± 0,12	1,8 ± 0,06	1,68–2,55

Рівень загального білка у досліджуваних корів знаходився в межах норми. Разом з тим у групі корів після отелення він різко знижувався на 3,2 г/л ($P > 0,95$) та підвищувався до початкового рівня впродовж трьох місяців після отелення. Рівень альбуміну у корів не був надто високим, а у деяких корів знаходився на нижній межі або був навіть нижче норми, що може свідчити про дефіцит білка та амінокислот в

організмі. Слід зазначити, що низький рівень білка в організмі глибокотільних та новотільних корів підвищує ризик народження гіпотрофічних і слабких телят та поганого відновлення корів після отелення, підвищеного ризику виникнення метритів, ендометритів, гіпофункції яєчників, маститів та ін.

Оцінка білків сироватки крові – це лабораторний метод, який добре зарекомендував себе для діагностики багатьох захворювань. Визначення сироваткових білків важливо для виявлення, діагностики та моніторингу різних захворювань і патологічних процесів. Але оцінка сироваткового білка наразі відносно мало використовується у ветеринарній медицині [22]. Якість раціону значною мірою залежить від вмісту в ньому протеїну, що має важливе значення як в отриманні продукції від тварин, так і відтворенні поголів'я [13, 19]. Водночас вплив протеїну на функції відтворення є складним комплексним процесом. Повідомлялося про тривале недостатнє споживання білка і зниження репродуктивної здатності [11].

У період тільності потреба у глюкозі значно збільшується, а після отелення її вміст в крові знаходиться на низькому рівні [8]. Також відомо, що за умов *in vitro* глюкоза підвищує заплідненість яйцеклітин [9]. Обмін глюкози через глюконеогенез пов'язаний з обміном амінокислот, про інтенсивність якого свідчить вміст сечовини в крові. Досліджень щодо змін концентрації цього метаболіту залежно від морфофункціонального стану статеві системи корів досить мало [8]. Відсутній одностайний погляд про нешкідливість сечовини на функцію відтворення корів і нетелей. Повідомлялось, що похідні метаболізму сечовини можуть викликати неплідність, негативно

впливати на моторну функцію м'язів статевих шляхів самиць і безпосередньо на статеву функцію загалом. Однак в інших дослідках це не мало підтвердження [7].

Рівень сечовини у всіх досліджених корів знаходиться у межах норми, з динамікою до зниження по мірі збільшення терміну після отелення (із 4,9 ммоль/л у групі глибокотільних до 4,1 ммоль/л у групі корів із тривалістю сервіс-періоду понад 90 днів, $t_d = 3,48$ $P > 0,999$). Рівень глюкози був найвищим у корів за два тижні до отелення.

Окрім сечовини, азотистим метаболітом, як кінцевим продуктом, є також креатинін, що бере участь в енергетичному обміні м'язової та інших тканин. У нормі рівень креатиніну в сироватці крові повинен бути від 80 до 130 мкмоль/л. Рівень креатиніну у досліджуваних корів мав певну тенденцію до зниження після отелення (із 142,3 мкмоль/л у глибокотільних до 114,3 мкмоль/л у групі з тривалістю сервіс-періоду 30–90 днів, $t_d = 2,09$ при $P = 0,95$), у корів за два тижні до отелення його рівень перевищував норму або знаходився біля верхньої межі норми.

Дослідження активності аланінамінотрансферази (АлАТ) і аспартатамінотрансферази (АсАТ) має суттєве значення для визначення загального фізіологічного стану організму тварин, де багато біосинтетичних процесів залежать від швидкості біохімічних реакцій, які регулюються активністю ферментних систем. Основна роль амінотрансфераз в організмі тварин полягає в їх участі у проміжному перетворенні амінокислот – основного пластичного матеріалу для біосинтезу білків [1]. Рівень ферментів АлАТ та АсАТ у більшості досліджуваних корів знаходився на верхній межі норми (із

73,7 в глибокотільних до 64,7 у групі з тривалістю сервіс-періоду 30–90 днів, $t_d = 1,72$ при $P > 0,95$).

Білірубін є одним із кінцевих продуктів пігментного обміну. Через ряд проміжних стадій із зруйнованих еритроцитів утворюється непрямий білірубін (вільний, непроведений через печінку), який є нормальною складовою частиною сироватки крові. Вміст загального білірубіну у сироватці крові досліджуваних корів також знаходився на верхній межі норми або перевищував її.

Холестерин як важливий структурний елемент мембрани клітини бере участь в утворенні комплексів з білками внутрішньої мітохондріальної мембрани – відіграє роль в оновленні мембранних ліпідів молочної залози. Через нього здійснюється взаємодія між ферментами ліпогенезу та попередниками жиру – це означає, що високий рівень холестерину в крові у пік лактації вказує не лише на підвищення обміну речовин, а й на збільшення кількості залозистої тканини у вимені. Рівень холестерину у всіх досліджуваних корів відповідав визначеним нормам.

За дефіциту кальцію та фосфору порушується кислотно-лужна рівновага, ембріогенез, виникають аборти, частішають післяотельні захворювання [20]. Розлади, пов'язані з дефіцитом кальцію, досить поширені переважно під час отелень або впродовж кількох днів після них [10]. Низький рівень кальцію в крові також пов'язаний з анемією [23]. Збалансовані раціони корів за фосфором на тлі високого рівня годівлі тварин разом з мінеральними речовинами значно покращують показники відтворення, а його нестача пригнічує функцію статевих органів самок і запліднювальну здатність у корів та

нетелей [7]. Цей мінерал найчастіше асоціюється зі зниженням репродуктивної здатності молочних корів [10, 22]. Репродуктивні проблеми є поширеними за дефіциту фосфору, адже велика рогата худоба особливо чутлива до його дефіциту – навіть незначна його нестача може призвести до порушення функції розмноження [14]. Дефіцит фосфору може призвести до зниження плідності тварин – повідомляється про порушення нормальної статевої поведінки, затримку статевого дозрівання та статевої зрілості, збільшення кількості кістозних яєчників, зниження фертильності, подовження міжотельного періоду, ембріональну смертність, народження мертвих, слабких чи нежиттєздатних телят [15, 23]. Виявлено, що в стаді корів, забезпечених мінеральними речовинами, індекс осіменінь дорівнював 1,3, а втрати від неплідності – 20%. У корів з фосфорною недостатністю ті ж показники становили відповідно 3,2 та 60%. Близько 70% корів мали порушення статевого циклу [4]. Зниження співвідношення Ca:P призводить до важких отелень, післяотельних ендометритів внаслідок атонії матки і надалі до зниження запліднювальної здатності й подовження сервіс-періоду, у корів частішають такі захворювання як післяродові парез та еклампсія [7].

Рівень кальцію у досліджуваних корів також був задовільним, натомість рівень фосфору більше ніж у половини корів знаходився біля нижньої межі норми або був нижче за неї, співвідношення Ca:P знаходилося у межах 1–1,37.

За порівняльного аналізу між різними фізіологічними групами досліджуваних корів встановлено, що достовірна різниця була встановлена за порівняння показників сироватки крові у

глибокотільних і новотільних корів за вмістом загального білка ($t_d = -2,6$, $P > 0,95$) та вмістом глюкози ($t_d = -4,3$, $P > 0,99$); у глибокотільних та корів через 30–90 днів після отелення – за вмістом сечовини ($t_d = -2,8$, $P > 0,95$); у глибокотільних, порівняно з коровами більше 90 днів після отелення – за вмістом сечовини ($t_d = -3,4$, $P > 0,99$) та кількістю глюкози ($t_d = -3,5$, $P > 0,99$); у новотільних корів та корів через 30–90 днів після отелення – за вмістом кальцію у сироватці крові ($t_d = 12,1$, $P > 0,99$); у новотільних порівняно з коровами більше 90 днів після отелення – за вмістом загального білку ($t_d = 3,2$, $P > 0,99$), вмістом сечовини ($t_d = -2,5$, $P > 0,95$) та вмістом кальцію ($t_d = 2,7$, $P > 0,95$); у корів через 30–90 днів після отелення порівняно з коровами більше 90 днів після отелення – за вмістом кальцію ($t_d = -6,8$, $P > 0,99$).

Загалом проведення систематичних біохімічних досліджень крові тварин дозволяє своєчасно виявити та усунути різноманітні метаболічні порушення організму, саме тому використання біохімічних методів аналізу крові для оцінки фізіологічного стану експлуатації корів є невід'ємною складовою ветеринарного забезпечення будь-яких тваринницьких підприємств.

КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ ДЕЯКИМИ БІОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ КРОВІ ТА ТРИВАЛІСТЮ СЕРВІС-ПЕРІОДУ

Регулювання процесів відтворення – одне із складних питань тварин, оскільки воно складається з цілого ряду показників, серед яких одним із найважливішим є тривалість сервіс-періоду.

У досліджуваних корів сервіс-період коливався від 43 до 148 днів при оптимальній тривалості 85–90 днів. Корів було поділено на дві групи: з тривалістю сервіс-періоду від 40 до 90 днів та від 91 до 150 днів (тривалість сервіс-періоду використовувалася як показник відтворювальної здатності корів).

Загалом корови з більш тривалим сервіс-періодом (91–150 днів) достовірно перевищували корів з сервіс-періодом до 90 днів за кількістю загального білка ($t_d = 4,9$, $P > 0,99$) та вмістом альбуміну ($t_d = 2,5$, $P > 0,95$), різниця між іншими біохімічними показниками сироватки крові була статистично незначущою (табл. 2).

Під час аналізу зв'язків вмісту біохімічних показників сироватки крові, які вивчалися, з тривалістю сервіс-періоду помірна позитивна достовірна кореляція була встановлена між тривалістю сервіс-періоду та кількістю загального білка ($r = 0,58$, $P > 0,95$), вмістом альбумінів ($r = 0,58$, $P > 0,95$), негативна – із кількістю сечовини ($r = -0,55$, $P > 0,95$). Також було виявлено взаємозв'язки між різними біохімічними показниками сироватки крові корів (табл. 3).

2. Біохімічні показники сироватки крові корів залежно від тривалості їх сервіс-періоду

Показник	Тривалість сервіс-періоду, днів	
	40–90 (n = 10)	91–150 (n = 12)
Загальний білок, г/л	78,4 ± 0,57	82,1 ± 0,47
Альбумін, г/л	30,6 ± 0,68	32,7 ± 0,52
Сечовина, ммоль/л	4,9 ± 0,18	4,5 ± 0,22
Креатинін, мкмоль/л	128,4 ± 4,37	125,9 ± 7,12
Глюкоза, ммоль/л	4,0 ± 0,08	4,0 ± 0,12
АлАТ, U/L	33,6 ± 2,09	35,4 ± 1,90
АсАТ, U/L	65,6 ± 3,19	72,3 ± 3,76
Загальний білірубін, мкмоль/л	4,2 ± 0,49	5,0 ± 0,53
Холестерин, ммоль/л	3,7 ± 0,28	4,2 ± 0,17
Кальцій, ммоль/л	2,3 ± 0,03	2,3 ± 0,02
Фосфор, ммоль/л	2,0 ± 0,10	1,9 ± 0,06

3. Зв'язок між біохімічними показниками крові та тривалістю сервіс-періоду у досліджуваних корів (n=22)

Пари порівнювальних показників	Коефіцієнт кореляції	Вірогідність
Тривалість сервіс-періоду – вміст:		
- загального білка	+0,58	P > 0,95
- альбуміну	+0,56	P > 0,95
- сечовини	-0,56	P > 0,95
- креатиніну	-0,42	P < 0,95
- глюкози	-0,31	P < 0,95
- АЛТ	-0,02	P < 0,95
- АСТ	+0,40	P < 0,95
- загального білірубіну	+0,29	P < 0,95
- холестерину	+0,18	P < 0,95
- кальцію	+0,43	P < 0,95
- фосфору	-0,22	P < 0,95
Вміст загального білка – вміст:		
- альбуміну	+0,61	P > 0,95
- сечовини	+0,16	P > 0,95
- креатиніну	+0,02	P > 0,95
- глюкози	+0,13	P < 0,95

- АЛТ	+0,55	P > 0,95
- АСТ	+0,22	P < 0,95
- загального білірубіну	+0,63	P > 0,95
- холестерину	+0,66	P > 0,95
- кальцію	+0,54	P > 0,95
- фосфору	-0,02	P < 0,95
Вміст альбуміну – вміст:		
- сечовини	+0,18	P < 0,95
- креатиніну	+0,01	P < 0,95
- глюкози	+0,16	P < 0,95
- АЛТ	+0,05	P < 0,95
- АСТ	+0,68	P > 0,95
- білірубіну	+0,03	P < 0,95
- холестерину	+0,004	P < 0,95
- кальцію	+0,40	P < 0,95
- фосфору	-0,53	P < 0,95
Вміст сечовини – вміст:		
- креатиніну	+0,03	P < 0,95
- глюкози	+0,46	P < 0,95
- АЛТ	+0,55	P > 0,95
- АСТ	-0,37	P < 0,95
- білірубіну	+0,48	P < 0,95
- холестерину	+0,43	P < 0,95
- кальцію	-0,05	P < 0,95
- фосфору	+0,49	P < 0,95
Вміст креатиніну – вміст:		
- глюкози	+0,30	P < 0,95
- АЛТ	-0,15	P < 0,95
- АСТ	+0,03	P < 0,95
- білірубіну	-0,39	P < 0,95
- холестерину	-0,06	P < 0,95
- кальцію	-0,26	P < 0,95
- фосфору	-0,38	P < 0,95
Вміст глюкози – вміст:		
- АЛТ	+0,08	P < 0,95
- АСТ	+0,11	P < 0,95
- білірубіну	+0,10	P < 0,95
- холестерину	+0,27	P < 0,95

- кальцію	+0,25	P < 0,95
- фосфору	+0,19	P < 0,95
Вміст АЛТ – вміст: - АСТ	-0,06	P < 0,95
- білірубіну	+0,83	P > 0,99
- холестерину	+0,48	P < 0,95
- кальцію	+0,43	P < 0,95
- фосфору	+0,59	P > 0,95
Вміст АСТ – вміст: - білірубіну	-0,10	P < 0,95
- холестерину	-0,30	P < 0,95
- кальцію	+0,34	P < 0,95
- фосфору	-0,35	P < 0,95
Вміст загального білірубіну – вміст: - холестерину	+0,66	P < 0,95
- кальцію	+0,35	P < 0,95
- фосфору	+0,63	P > 0,95
Вміст холестерину – вміст: - кальцію	+0,17	P < 0,95
- фосфору	+0,35	P < 0,95
Вміст кальцію – вміст фосфору	+0,14	P < 0,95

Крім того, співвідношення АСТ/АЛТ виявилося підвищеним у корів з більш високим сервіс-періодом відносно цього показника у корів із коротким, що можна використовувати як додатковий критерій для діагностики їх репродуктивного потенціалу.

Використання отриманих результатів дозволить контролювати та підтримувати необхідний рівень біохімічних показників сироватки крові корів під час сервіс-періоду.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено зниження усіх досліджуваних нами гематологічних та біохімічних показників крові у корів відразу після отелення, частина із них статистично вірогідні, порівняно із групою глибокотільних корів. Такі дослідження рекомендовано як додаткові критерії для діагностики репродуктивного потенціалу корів.

2. Встановлено, що в середньому кількість загального білка складала $80,6 \pm 0,64$ г/л (lim = 76,6–84,2), альбуміну – $31,8 \pm 0,51$ г/л (lim = 29–35), сечовини – $4,6 \pm 0,15$ ммоль/л (lim = 3,8–5,6), креатиніну – $126,9 \pm 4,37$ мкмоль/л (lim = 96–149), глюкози – $4,0 \pm 0,07$ ммоль/л (lim = 3,6–4,4), активність АЛТ – $34,7 \pm 1,37$ U/L (lim = 27–44), АСТ – $69,5 \pm 2,65$ U/L (lim = 54–88), рівень загального білірубіну – $4,7 \pm 0,37$ мкмоль/л (lim = 3–8), холестерину – $4,0 \pm 0,16$ ммоль/л (lim = 2,9–4,8), кальцію – $2,3 \pm 0,02$ ммоль/л (lim = 2,19–2,41), фосфору – $1,9 \pm 0,05$ ммоль/л (lim = 1,6–2,2).

3. Встановлено, що рівень загального білка у досліджуваних корів знаходився в межах норми. Разом з тим, у групі корів після отелення він різко знижувався на 3,2 г/л ($P > 0,95$) та підвищувався до початкового рівня впродовж трьох місяців після отелення. Рівень альбуміну у корів не був надто високим, а у деяких корів знаходився на нижній межі або був навіть нижче норми, що свідчить про дефіцит білка та амінокислот в організмі.

4. Рівень креатиніну у досліджуваних корів мав певну тенденцію до зниження після отелення (із 142,3 мкмоль/л у глибокотільних до 114,3 мкмоль/л у групі з тривалістю сервіс-періоду 30–90 днів, $t_d = 2,09$

$P = 0,95$), у корів за два тижні до отелення його рівень перевищував норму або знаходився біля верхньої межі норми.

5. Рівень сечовини у всіх досліджених корів знаходиться у межах норми, з динамікою до зниження по мірі збільшення терміну після отелення (із 4,9 ммоль/л у групі глибокотільних до 4,1 ммоль/л у групі корів із тривалістю сервіс-періоду понад 90 днів, $t_d = 3,48$ $P > 0,99$).

6. Рівень ферментів АЛАТ та АсАТ у більшості досліджуваних корів знаходився на верхній межі норми (із 73,7 в глибокотільних до 64,7 у групі з тривалістю сервіс-періоду 30–90 днів, $t_d = 1,72$ при $P > 0,95$).

7. Кореляційні взаємозв'язки між біохімічними показниками крові та тривалістю сервіс-періоду коливалися від -0,02 до +0,58 (у більшості випадків без статистично значущої різниці).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ангельські С., Домінічак М., Якубовські З. Клінічна біохімія. Сопот : Персей, 1998. 452 с.

2. Болгова Н. В. Відтворювальна здатність корів української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2014. Вип. 2/1 (24). С. 15–18. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_tvar_2014_2%281%29__4

3. Китаєва А. П., Проноза О. Л. Від чого залежать гематологічні показники української червоної молочної худоби. *Тваринництво України*. 2014. № 3/4. С. 40–43.

4. Кошовий В. П. Акушерсько-гінекологічна патологія у корів. Харків : Золоті сторінки, 2004. 156 с. ISBN 966-8494-66-0

5. Кулібаба С. Дослідження біохімічних показників сироватки крові – один із ключових інструментів діагностики та контролю захворювань ВРХ. *Молоко і ферма*. 2022. № 5. <https://milkua.info/uk/post/doslidzenna-biohimicnih-pokaznikov-sirovatki-krovi-odin-iz-klucovih-instrumentiv-diaagnostiki-ta-kontroly-zahvoruvan-vrh>

6. Левченко В. І., Влізло В. В., Кондрахін І. П. Мельничук Д. О., Апуховська Л. І., Галяс В. Л., Головаха В. І., Сахнюк В. В., Томчук В. А., Грищенко В. А., Цвіліховський М. І. Ветеринарна клінічна біохімія. Біла Церква, 2002. 400 с. <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/4317/klinbioximialevchenko01.pdf>

7. Склярів П. Аліментарна неплідність корів та телиць. Дніпро : Журфонд, 2023. 169 с.

8. Шеремета В. І., Грунтковський М. С. Заплідненість корів залежно від вмісту в крові глюкози та сечовини під час штучного осіменіння. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. 2011. Т. 13. № 4 (50). С. 357–362. <https://cyberleninka.ru/article/n/zaplidnenistkoriv-zalezno-vid-vmistu-v-krovi-glyukozi-tasechovini-pid-chas-shtuchnogo-osimeninnya>

9. Arashima C. Effects of oxygen tension and glucose concentrations on in vitro fertilization of bovine oocytes. *Japanese Journal of Veterinary Research*. 1995. Vol. 43. No 1. P. 54. <https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/2499/1/KJ00002398162.pdf>

10. Balamurugan B., Ramamoorthy M., Ravi Shankar Kumar Mandal, Keerthana J., Gopalakrishnan G., Kavya K. M., Kharayat N. S., Chaudhary G. R, Rahul Katiyar. Mineral an important nutrient for efficient reproductive health in dairy cattle. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 2017. Vol. 6. Iss. 1. P. 694–701.

https://www.researchgate.net/profile/Rahul_Katiyar/publication/313398989_MINERAL_AN_IMPORTANT_NUTRIENT_FOR_EFFICIENT_REPRODUCTIVE_HEALTH_IN_DAIRY_CATTLE/links/58996b64a6fdcc32dbdd192c/MINERAL-AN-IMPORTANT-NUTRIENT-FOR-EFFICIENT-REPRODUCTIVE-HEALTH-IN-DAIRY-CATTLE.pdf

11. Bindari Y. R., Shrestha S., Shrestha N., Gaire T. Effects of nutrition on reproduction – A review. *Advances in Applied Science Research*. 2013. Vol. 4. Iss. 1. P. 421–429. <https://www.topsoils.co.nz/wp-content/uploads/2014/09/Effects-of-nutrition-on-reproduction-Himalayan-College-of-Agricultural-Sciences-and-Technology.pdf>

12. Lee A. J., Twardock A. R., Bubar R. H., Hall J. E., Davis C. L. Blood metabolic profiles: their use and relation to nutritional status of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 1978. Vol. 61. Iss. 11. P. 1652–1670. DOI:10.3168/jds.S0022-0302(78)83780-1

13. Miettinen P. J. Effects of nutrition on reproduction (fertility and infertility) of dairy and beef cattle. *The Bovine Practitioner*. 1996. No 30. P. 62–66. <https://bovine-ojs-tamu.tdl.org/bovine/article/view/2459/2451>

14. Morrow D. A. Diagnosis and prevention of infertility in cattle. *Journal of Dairy Science*. 1970. Vol. 53. Iss. 7. P. 961–969. DOI:10.3168/jds.S0022-0302(70)86325-1

15. Pradhan R., Nakagoshi N. Reproductive disorders in cattle due to nutritional status. *Journal of International Development and Cooperation*. 2008. Vol. 14. Iss. 1. P. 45–66. https://www.researchgate.net/profile/Kusumi-Dhanapala/publication/41117775_Motivation_and_L2_Reading_Behaviors_of_University_Students_in_Japan_and_Sri_Lanka/links/00463525d4483

22a1e000000/ Motivation-and-L2-Reading-Behaviors-of-University-Students-in-Japan-and-Sri-Lanka.pdf#page=49

16. Puppel K., Kuczyńska B. Metabolic profiles of cow's blood: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2016. Vol. 96. Iss. 13. P. 4321–4328. DOI:10.1002/jsfa.7779

17. Purohit G. N. Recent developments in the diagnosis and therapy of repeat breeding cows and buffaloes. *CABI Reviews*. 2008. P. 1–34. DOI: 10.1079/PAVSNNR20083062

18. Skliarov P. M., Naumenko S. V., Koshevoy V. I., Fedorenko S. Y., Bilyi D. D., Vakulyk V. V., Kolesnyk J. V., Homych J. M., Fedorenko V. S. Alimentary infertility in female cattle: I – prevalence, the relationship between feeding and reproductive ability (Overview). *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2022. Vol. 10. No 3. P. 33–44. DOI: 10.32819/2022.10015

19. Skliarov P. M., Naumenko S. V., Koshevoy V. I., Fedorenko S. Y., Bilyi D. D., Vakulyk V. V., Kolesnyk J. V., Homych J. M., Fedorenko V. S. Alimentary infertility in female cattle: Part II – the effect of macronutrients on reproductive function (Overview). *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2023. Vol. 11. Iss. 1. P. 30–42. DOI:10.32819/2023.11005

20. Skliarov P., Fedorenko S., Naumenko S., Onyshchenko O., Pasternak A., Roman L., Lieshchova M., Bilyi D., Bobrytsk O. Reviewing effective factors of alimentary deficiency in animals reproductive functions. *World's Veterinary Journal*. 2021. Vol. 11. Iss. 2. P. 157–169. DOI:10.54203/scil.2021.wvj21

21. Tothova C., Nagy O., Kovac G. Serum proteins and their diagnostic utility in veterinary medicine: A review. *Veterinárni medicína*. 2016. Vol. 61, Iss. 9. P. 475–496. DOI:10.17221/19/2016-VETMED

22. Velladurai C., Selvaraju M., Napoleon R. E. Effects of macro and micro minerals on reproduction in dairy cattle a review. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*. 2016. Vol. 2. Iss. 1. P. 68–70. https://www.academia.edu/70967840/IJSRST162117_Effects_of_Macro_and_Micro_Minerals_on_Reproduction_in_Dairy_Cattle_A_Review

23. Yasothai R. Importance of minerals on reproduction in dairy cattle. *International Journal of Science, Environment and Technology*. 2014. Vol. 3. Iss. 6. P. 2051–2057. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&-doi=e398330f647eef0dfd8b513504cf04ad7cc8761a>

ДЛЯ НОТАТОК

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Бойко Олена Володимирівна

Ковтун Світлана Іванівна

**ВИКОРИСТАННЯ МІНЛИВОСТІ
БІОХІМІЧНИХ ТА ГЕМАТОЛОГІЧНИХ
ОЗНАК КОРІВ ЗА ОЦІНКИ ЇХ
ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ**

(Рекомендації)

Комп'ютерна верстка та макетування О. В. Бойко

Підписано до друку
Формат 60 × 84 1/16
Ум. друк. арк. 1,4
Наклад 100 прим.

Надруковано в Інституті розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
вул. Погребняка, 1, с. Чубинське, Бориспільський р-н., Київська обл., 08321

Свідоцтво ДК № 7292 від 25.03.2021.