

DOI: 10.32636/01308521.2024-(76)-1-14

**Оригінальна наукова стаття**

УДК 636.2:636.082

**БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ТЕЛИЦЬ І КОРІВ  
УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ  
РІЗНИХ ТИПІВ КОНСТИТУЦІЇ У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ОНТОГЕНЕЗИ****В. Д. Федак, А. В. Шелевач, Н. М. Федак**

Інститут сільського господарства  
Карпатського регіону НААН  
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине,  
Львівський р-н, Львівська обл.,  
81115

**Про авторів:**

Василь ФЕДАК,  
кандидат сільськогосподарських  
наук  
ORCID: 0000-0001-9578-196X

Андрій ШЕЛЕВАЧ,  
кандидат сільськогосподарських  
наук  
ORCID: 0000-0002-7202-0911

Наталія ФЕДАК,  
кандидат біологічних наук  
ORCID: 0000-0003-1988-8591

**Для листування:**  
Андрій ШЕЛЕВАЧ  
e-mail: 1059@i.ua

**Інформація про фінансування:**  
Національна академія аграрних  
наук України

Отримано:  
24 жовтня 2023 р.  
Погоджено до друку:  
28 червня 2024 р.

Подано інформацію щодо біохімічних показників крові телиць і корів різних типів конституції, оцінювання яких проводили за розробленим авторами фізіолого-селекційним індексом. У контрольну групу ввійшли телиці та корови з низьким (104 од.), а в дослідну – з високим (140 і вище) показниками індексу. У динаміці (телички 3; 6; 12 і 18 місяців, нетелі на 8–9 міс. тільності і корови на 2–3 міс. лактації) досліджено зміни морфологічних і біохімічних показників крові, зокрема кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну, визначено рівень білкового обміну на основі аналізу даних щодо вмісту загального протеїну, активності аспартат- і аланінамінотрансфераз, вмісту загальних, залишкових і білкових SH-груп, досліджено окремі ензими, які беруть участь у окисно-відновних процесах у крові, а саме: вміст загального, відновленого і окисленого глутатіону і активність ферменту каталази, наведено дані щодо фізіолого-селекційного індексу оцінки типу конституції телиць української чорно-рябої молочної породи. Встановлено, що основні показники, які характеризують перебіг біохімічних процесів, у всі досліджувані вікові періоди були вищими у тварин дослідної групи (з високим фізіолого-селекційним індексом), що свідчить про інтенсивніший обмін речовин у їх організмі, ніж у аналогів контрольної групи.

**Ключові слова:** біохімічні показники крові, телиці, корови, чорно-ряба молочна порода, типи конституції.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons.

© Федак В. Д., Шелевач А. В., Федак Н. М., 2024

## Biochemical indicators of the blood of calves and cows of ukrainian black-spotted dairy breed of different types of constitution in postnatal ontogenesis

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS  
Hrushevskoho street, 5, Obroshyne village, Lviv district, Lviv region, 81115

### About authors:

Vasyl FEDAK  
ORCID: 0000-0001-9578-196X

Andrii SHELEVACH  
ORCID: 0000-0002-7202-0911

Natalia FEDAK  
ORCID: 0000-0003-1988-8591

For corresponding:  
Andrii SHELEVACH  
e-mail: 1059@i.ua

Funding information:  
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

Received:  
October 24, 2023  
Accepted:  
June 28, 2024

Information on biochemical indicators of the blood of heifers and cows of different constitution types, which were evaluated according to the physiological and selection index developed by the authors, is presented. The control group included heifers and cows with low (104 units), and the experimental group – with high (140 and above) index indicators. In dynamics (heifers 3; 6; 12 and 18 months old, heifers at 8–9 months of gestation and cows at 2–3 months of lactation), changes in morphological and biochemical indicators of blood, in particular the number of erythrocytes and hemoglobin content in blood, were investigated, the level was determined protein metabolism based on the analysis of data on the content of total protein, the activity of aspartate and alanine aminotransferases, the content of total, residual and protein SH-groups, individual enzymes involved in redox processes in the blood were investigated, namely the content of total, reduced and oxidized glutathione and the activity of the enzyme catalase, data were given on the physiological selection index for assessing the type of constitution of heifers of the Ukrainian black-spotted dairy breed. It was established that the main indicators characterizing the course of biochemical processes in all studied age periods were higher in the animals of the experimental group (with a high physiological selection index), which indicates a more intensive metabolism in their body. than the counterparts of the control group.

**Keywords:** biochemical indicators of blood, heifers, cows, black-spotted dairy breed, types of constitution.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons.

**Вступ.** Важливим критерієм, який характеризує фізіологічний стан тварин, є морфологічні та біохімічні показники крові, які, як відомо [2, 5, 6], залежать від віку, умов утримання, годівлі, продуктивності та багатьох інших факторів. Склад крові відзначається відносною постійністю, що забезпечує збереження видових, породних та індивідуальних особливостей тварин. З другого боку, він досить лабільний, що дозволяє використовувати його як важливий механізм адаптації до змін умов життя [11, 17, 22]. Морфологічні та біохімічні показники крові можуть бути допоміжними біологічними тестами для оцінки конституції, продуктивних та племінних якостей тварин [10, 14]. Проте інформації про зміни біохімічних процесів, які відбуваються в організмі тварин різних типів конституції у розрізі різних вікових

періодів, у доступній науковій літературі є обмаль.

Через компоненти крові можна встановити певні закономірності росту і розвитку тварин [3]. Відмінності біохімічних показників крові характеризують напруженість обмінних процесів, адже тварини, в організмі яких вони інтенсивніше проходять, мають, як правило, вищі показники продуктивності [21, 23].

Встановлено, що під час розведення української чорно-рябої молочної породи перевагу потрібно надавати коровам широкотілого типу конституції, у яких показники вмісту загального білка в сироватці крові, еритроцитів та гемоглобіну вищі порівняно із коровами вузькотілого типу конституції [4].

Доведено [7], що корови-первістки української чорно-рябої молочної породи

різних варіантів підбору відрізняються за біохімічними і морфологічними показниками крові, зокрема за вмістом загального білка, кальцію, неорганічного фосфору, а також кількістю еритроцитів та лейкоцитів.

Важливу функцію в життєдіяльності організму виконують ензими переамінування сироватки крові. Реакції переамінування забезпечують перерозподіл азоту в організмі, біосинтез сечовини в процесі утворення й розпаду амінокислот, а також регулювання клітинного дихання й гліколізу. Вчені довели, що рівень активності низки ензимів в організмі тварин обумовлюється спадковістю [9, 16].

Продуктивність тварин у будь-якому аспекті відображає складний процес, який регулює взаємодія великої кількості ензимів. Чим більша концентрація ферменту, тим він активніший і водночас інтенсивніше відбуваються метаболічні процеси. Серед ензимів білкового обміну найбільш значимі є глютамінаспарагінова (АСТ) і глютаміналанінова (АЛТ) амінокислоти, оскільки вони відіграють важливу роль в азотистому обміні, виконуючи зв'язки через  $\alpha$ -кетоглутарову, щавелевооцтову та піровиноградну кислоти між білковим, вуглеводним і жировим обміном, каталізують синтез і розпад амінокислот, є мономерами білкової молекули в первинній структурі білка [14]. Таким чином, за активністю ензимів переамінування можна дати біологічну характеристику худоби.

Досліджено, що активність АСТ у сироватці крові телиць чорно-рябої породи найвища в період інтенсивного росту тварин. У молодняку герефордської й калмицької худоби найвищий показник зафіксовано в 4–12-місячному віці. Відзначено позитивні корелятивні зв'язки між активністю АСТ у сироватці крові й показниками продуктивності голштинізованої худоби. Вірогідні позитивні коефіцієнти кореляції ( $r=0,60$ ;  $0,40$ ) встановлено між активністю АСТ у 1-місячних телят та живою масою в 1 і

3 місяці та  $r=0,40$ ;  $0,65$  і  $0,68$  – у 6-місячному віці та живою масою в 6; 9 і 12 місяців [19].

Існує пряmlinійний зв'язок ( $r=0,40$  і  $0,90$ ) між активністю амінотрансфераз у сироватці крові та середньодобовими приростами живої маси. Дослідженнями встановлено, що бугайці з вищою активністю АСТ у 18-місячному віці досягли живої маси (452 кг), яка була більша на 50 кг порівняно з аналогами з низькою активністю ферменту [20, 24].

Нащадки родичів з високою активністю ензимів переамінування в сироватці крові переважали в усі вікові періоди ровесників з низькою трансаміназною активністю. Експерименти проведено на м'ясних абердин-ангуській та калмицькій породах. Із загального поголів'я досліджених корів калмицької породи ( $n=576$  голів) з фенотипом (AA), тобто з високою активністю АСТ і АЛТ у сироватці крові, було 44,65 %, а з низькою активністю обох ензимів (BB) – 17,5 %. З проміжним фенотипом (AB і BA), тобто з високою активністю АСТ і низькою – АЛТ і навпаки, було 37,9 % тварин. Експериментальний підбір батьківських пар у молочному скотарстві показав, що корови, які мали батьків і матерів із високою активністю АСТ, дали на 538 кг молока й 13,4 кг молочного жиру за лактацію більше, ніж корови, батьки яких мали низьку активність вказаного ензиму [17].

Наведено результати дослідження активності ферментів крові дійних корів української червоної молочної породи у період 2–4-ї лактацій залежно від даних об'ємно-вагового коефіцієнта і числа лактацій. Встановлено, що корови з більш високими значеннями об'ємно-вагового коефіцієнта мали найвищий показник ферменту аспартатамінотрансферази. З підвищенням об'ємно-вагового коефіцієнта до 0,573 у корів четвертої лактації зростала активність досліджуваних ферментів (АСТ, АЛТ) [1].

Досліджено активність аспартатамінотрансферази (АсАТ) та аланінамінотрансферази (АлАТ) сироватки крові та їх зв'язок з відгодівельними і м'ясними якостями у молодняку свиней різної інтенсивності формування у ранньому онтогенезі. Встановлено, що кількість достовірних кореляційних зв'язків з відгодівельними і м'ясними якостями становить 28,57 %. Зазначене свідчить про можливість використання біохімічних показників сироватки крові для раннього прогнозування кількісних ознак у свиней. Критерієм відбору за абсолютними показниками відгодівельних і м'ясних якостей потомства є відповідність класу еліта, а також тварин, у яких індекс «інтенсивність формування» коливається в межах від 0,829 до 1,087 балів [15].

На основі сказаного вище можна вважати, що за активністю ензимів переамінування сироватки крові значною мірою можна визначити рівень м'ясної та молочної продуктивності тварин. Таким чином, у процесі росту й розвитку молодняку чорно-рябої худоби Західного регіону України оцінка тварин за інтер'єрними показниками має важливе науково-теоретичне й практичне значення для проведення цілеспрямованої селекційно-племінної роботи.

**Матеріали і методи.** Дослідження виконували на тваринах української чорно-рябої молочної породи в ДПДГ «Радохівське» Інституту сільського

господарства Карпатського регіону НААН. Для експерименту було відібрано по 10 голів у контрольну і дослідну групу. Фізіолого-селекційний індекс у тварин визначали за методикою В. Д. Федака та ін. [12, 13], а саме, використовуючи формулу:

$$B = \frac{(Ac + Al) \times C \times h^2}{K}$$

де B – фізіолого-селекційний індекс;  
Ac – активність АСТ у сироватці крові, од./л<sup>-3</sup> або інші одиниці;  
Al – активність АЛТ у сироватці крові, од./л<sup>-3</sup> або інші одиниці;  
h<sup>2</sup> – індекс успадкованості (0,5);  
C – господарсько корисні ознаки тварини (жива маса, забійна маса, молочна продуктивність, лінійні проміри);  
K – коефіцієнт переведення активності амінотрансфераз в одиниці Т. С. Пасхіної.

У контрольну групу ввійшли тварини, фізіолого-селекційний індекс яких становив 104 одиниці, в дослідну – аналоги з показником 140 одиниць. У процесі експерименту досліджували морфологічні та біохімічні показники крові в постнатальному онтогенезі за методиками, описаними у довіднику (В. В. Влізло та ін., 2012) [8]. Біометричну обробку матеріалів дослідження здійснювали у програмі Excel.

**Результати та обговорення.** Морфологічні показники крові. Вікові зміни кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну в крові дослідних тварин наведено в таблиці 1.

### 1. Кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну в крові піддослідних тварин (M±m, n=10)

| Вік, міс.                    | Група                           |              |                 |              |
|------------------------------|---------------------------------|--------------|-----------------|--------------|
|                              | контрольна                      | дослідна     | контрольна      | дослідна     |
|                              | еритроцити, 10 <sup>12</sup> /л |              | гемоглобін, г/л |              |
| Телиці: 3                    | 6,12±0,22                       | 6,38±0,05    | 105,0±2,0       | 112,0±0,7*** |
| 6                            | 6,86±0,25                       | 7,54±0,38    | 122,0±4,1       | 132,0±2,1**  |
| 12                           | 4,58±0,17                       | 5,03±0,04**  | 109,0±3,8       | 120,8±3,0**  |
| 18                           | 5,16±0,09                       | 5,20±0,11    | 115,9±2,1       | 120,1±0,3*   |
| Нетелі на 8–9 міс. тільності | 6,15±0,05                       | 6,83±0,10*** | 110,2±1,9       | 117,2±1,1*** |
| Корови на 2–3 міс. лактації  | 6,31±0,12                       | 6,67±0,08**  | 105,5±2,4       | 117,0±0,7*** |
| У середньому                 | 5,81±0,15                       | 6,27±0,13**  | 111,3±2,7       | 119,8±2,6**  |

Примітка: в цій і наступних таблицях \*p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001.

Кількість еритроцитів у крові телиць у 3; 6; 12; 18 місяців, нетелей на 8–9 місяці тільності та корів на 2–3 місяці лактації дослідної групи була вищою, ніж контрольної відповідно на 4,25; 9,91; 9,82; 0,77; 11,06; 5,70 %. У середньому за весь період вирощування тварини дослідної групи переважали ровесниць на 7,92 %.

Гемоглобін входить до складу еритроцитів і є важливим тому, що переносить кисень від легень до тканин, а звідти транспортує вуглекислий газ у зворотному порядку, до легень. Уміст гемоглобіну в крові як телиць у всі досліджувані періоди, так і нетелей та корів був вірогідно вищим щодо контрольних аналогів відповідно на 6,67; 8,20; 10,83;

3,62; 6,35; 10,90 %, а в середньому за весь період вирощування – на 7,64 % (табл. 1).

*Рівень білкового обміну* в організмі тварин характеризують, зокрема, такі показники, як уміст загального білка, сульфгідрильних груп та активність ензимів переамінування в сироватці крові, а також індекс оцінки типу конституції тварин, який вираховано на основі активності АСТ і АЛТ та господарсько корисних ознак тварин.

За вмістом загального протеїну в сироватці крові телиці у віці 3; 6; 12; 18 місяців, нетелі на 8–9 місяці тільності та корови на 2–3 місяці лактації дослідної групи переважали контрольних аналогів відповідно на 1,81; 6,25; 9,77; 7,47; 15,23; 8,64 % (табл. 2).

## 2. Вміст загального протеїну в сироватці крові піддослідних тварин ( $M \pm m$ , $n=10$ ), г/л

| Вік, міс.                    | Група      |             | ± до контролю |
|------------------------------|------------|-------------|---------------|
|                              | контрольна | дослідна    |               |
| Телиці: 3                    | 66,4±1,7   | 67,6±2,1    | +1,2          |
| 6                            | 68,8±1,2   | 73,1±1,7**  | +4,3          |
| 12                           | 68,6±2,5   | 75,3±1,3**  | +6,7          |
| 18                           | 70,9±0,9   | 76,2±1,4*** | +5,3          |
| Нетелі на 8–9 міс. тільності | 66,3±1,9   | 76,4±1,2*** | +10,1         |
| Корови на 2–3 міс. лактації  | 74,1±0,8   | 80,5±1,4*** | +6,4          |
| У середньому                 | 69,2±1,50  | 74,8±1,52** | +5,6          |

У середньому ж за весь період вирощування тварини дослідної групи переважали контрольних аналогів на 8,09 %.

Іншим важливим показником, який також характеризує протеїновий обмін в організмі, є активність амінотрансфераз у сироватці крові (табл. 3).

## 3. Активність АСТ і АЛТ у сироватці крові піддослідних тварин ( $M \pm m$ , $n=10$ ), од./л<sup>3</sup>

| Вік, міс.                    | Група      |               |            |               |
|------------------------------|------------|---------------|------------|---------------|
|                              | контрольна | дослідна      | контрольна | дослідна      |
|                              | АСТ        |               | АЛТ        |               |
| Телиці: 3                    | 34,14±0,58 | 35,47±0,44*   | 18,84±0,81 | 19,73±0,80    |
| 6                            | 29,70±0,44 | 33,03±0,58*** | 15,74±0,58 | 19,29±0,38*** |
| 12                           | 30,36±1,07 | 39,12±2,24*** | 16,96±0,83 | 21,39±0,26*** |
| 18                           | 37,02±0,38 | 44,33±0,32*** | 21,90±0,29 | 23,68±0,40*** |
| Нетелі на 8–9 міс. тільності | 44,73±0,41 | 47,26±0,48*** | 28,48±0,73 | 30,76±0,58**  |
| Корови на 2–3 міс. лактації  | 33,47±0,51 | 34,80±0,23**  | 25,38±0,29 | 27,99±0,73*** |
| У середньому                 | 34,89±0,56 | 39,00±0,71*** | 21,22±0,59 | 23,81±0,52*** |

За активністю аспаратамінотрансферази в середньому за весь період вирощування тварини дослідної групи переважали контрольних на 11,78 %. Аналогічну закономірність ми виявили і за активністю аланінамінотансферази в сироватці крові. Так, телиці дослідної групи за цим показником у 3; 6; 12; 18 місяців, нетелі на 8–9 місяці тільності та корови на 2–3 місяці лактації переважали ровесниць контрольної відповідно на 4,72; 22,55; 26,12; 8,13; 8,01; 10,28 % (табл. 3). За цим показником у середньому за період вирощування різниця на користь дослідних тварин становила 12,20 %.

Наявність відповідного вмісту сульфгідрильних груп, які входять до складу сірковмісних амінокислот, також свідчить про інтенсивність білкового обміну у тваринному організмі. У наших дослідженнях зміни вмісту загальних, залишкових і білкових груп мали хвилеподібний характер, що, очевидно, обумовлено ритмічністю росту тварин.

Аналіз даних, наведених у таблиці 4, показує, що вміст загальних сульфгідрильних груп у крові тварин дослідної групи протягом усього експерименту був вищим щодо контролю відповідно на 10,85; 27,50; 23,44; 18,01; 22,08; 8,86 %.

#### 4. Вміст загальних і залишкових сульфгідрильних груп у крові піддослідних тварин ( $M \pm m$ , $n=10$ ), $г^{-3}/л$ цистеїну

| Вік, міс.                    | Група             |                            |                    |                          |
|------------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------|
|                              | контрольна        | дослідна                   | контрольна         | дослідна                 |
|                              | загальні SH-групи |                            | залишкові SH-групи |                          |
| Телиці: 3                    | 605,7±8,7         | 671,4±50,5                 | 157,4±1,4          | 173,6±4,0                |
| 6                            | 459,3±5,0         | 585,6±13,13 <sup>***</sup> | 135,3±5,3          | 178,7±5,3 <sup>***</sup> |
| 12                           | 689,0±28,7        | 850,5±54,6 <sup>**</sup>   | 131,2±7,2          | 159,5±5,3 <sup>***</sup> |
| 18                           | 504,7±17,9        | 595,6±22,0 <sup>***</sup>  | 123,1±8,1          | 149,3±4,0 <sup>***</sup> |
| Нетелі на 8–9 міс. тільності | 651,3±35,8        | 795,1±21,8 <sup>***</sup>  | 118,2±7,6          | 171,7±2,0 <sup>***</sup> |
| Корови на 2–3 міс. лактації  | 578,0±15,3        | 629,2±12,1 <sup>**</sup>   | 126,2±2,7          | 151,4±3,5 <sup>***</sup> |
| У середньому                 | 581,3±18,6        | 687,9±29,0 <sup>***</sup>  | 131,9±5,4          | 164,0±4,0 <sup>***</sup> |

Щодо залишкових SH-груп, то слід відзначити, що їх вміст як у дослідній, так і в контрольній групах із віком тварин зменшувався, проте перевага за цим показником становила в середньому 24,34 % щодо контролю (табл. 4). За вмістом білкових SH-груп різниця у всі досліджувані вікові періоди була відповідно вищою на 4,98; 18,11; 13,22; 8,78; 0,86; 2,69 % у тварин дослідної групи.

*Окисно-відновні процеси в крові піддослідних тварин.* Низка ензимів, зокрема каталаза й глутатіон, містяться в еритроцитах і беруть участь в окисно-відновних процесах у клітинах і тканинах, тому їх вміст у крові свідчить про

інтенсивність їх перебігу в організмі тварин.

Дослідні телиці у 3; 6; 12 і 18 місяців, нетелі на 8–9 місяці тільності та корови на 2–3 місяці лактації переважали контрольних аналогів за вмістом загального глутатіону відповідно на 8,38; 20,25; 7,44; 5,48; 18,11; 1,80 % (табл. 5).

Аналогічну закономірність спостерігали і за вмістом відновленого глутатіону – за цим показником особини дослідної групи за весь період вирощування переважали контрольних ровесниць у середньому на 9,56 % (табл. 5).

### 5. Вміст загального і відновленого глютагіону в крові піддослідних тварин ( $M \pm m$ , $n=10$ ), $г^{-3}/л$

| Вік, міс.                    | Група               |               |                       |              |
|------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------|--------------|
|                              | контрольна          | дослідна      | контрольна            | дослідна     |
|                              | загальний глютагіон |               | відновлений глютагіон |              |
| Телиці: 3                    | 366,3±17,5          | 397,0±4,9*    | 339,7±22,8            | 368,3±7,1    |
| 6                            | 313,1±7,0           | 376,5±5,4***  | 279,4±12,4            | 337,7±3,5*** |
| 12                           | 375,2±6,9           | 403,1±2,6***  | 334,8±9,4             | 360,1±3,7**  |
| 18                           | 428,7±4,5           | 452,2±5,3***  | 385,2±3,8             | 412,4±3,7*** |
| Нетелі на 8–9 міс. тільності | 396,0±7,7           | 467,7±3,7***  | 359,2±9,2             | 413,4±5,4*** |
| Корови на 2–3 міс. лактації  | 455,3±2,7           | 463,5±5,3     | 379,6±1,0             | 384,7±2,7*   |
| У середньому                 | 389,1±7,72          | 426,7±4,53*** | 346,3±9,8             | 379,4±7,3**  |

Вміст окисленого глютагіону в усі досліджувані вікові періоди був вищим у крові тварин дослідної групи відповідно на 7,92; 15,13; 7,77; 6,52; 46,88; 4,01 %, а в середньому за весь період вирощування – на 10,98 % щодо контролю.

У процесі експерименту встановлено, що дослідні телиці у 3; 6; 12 і 18 місяців, нетелі на 8–9 місяці тільності та корови на 2–3 місяці лактації за активністю каталази в крові переважали контрольних ровесниць відповідно на 0,89; 15,57; 4,53; 3,93; 22,61; 3,68 %, у середньому – на 7,60 % (табл. 6).

### 6. Активність каталази в крові піддослідних тварин ( $M \pm m$ , $n=10$ ), $г^{-3} H_2O_2/л$

| Вік, міс.                    | Група      |              | ± до контролю |
|------------------------------|------------|--------------|---------------|
|                              | контрольна | дослідна     |               |
| Телиці: 3                    | 6,77±0,27  | 6,83±0,22    | +0,06         |
| 6                            | 6,23±0,34  | 7,20±0,05    | +0,97         |
| 12                           | 7,07±0,06  | 7,39±0,13    | +0,32         |
| 18                           | 6,62±0,05  | 6,88±0,30    | +0,26         |
| Нетелі на 8–9 міс. тільності | 5,13±0,12  | 6,29±0,19*** | +1,16         |
| Корови на 2–3 міс. лактації  | 9,24±0,20  | 9,58±0,05    | +0,34         |
| У середньому                 | 6,84±0,17  | 7,36±0,16**  | +0,52         |

*Фізіолого-селекційний індекс.*  
Комплексним показником білкового обміну організму в сукупності з господарсько корисними ознаками є індекс

оцінки типу конституції телиць західноукраїнської популяції чорно-рябої породи, який визначали у 3; 6; 12 і 18-місячному віці (табл. 7).

### 7. Фізіолого-селекційний індекс оцінки типу конституції телиць української чорно-рябої молочної породи ( $n=10$ )

| Вік, міс.    | Група      |          | ± до контролю |
|--------------|------------|----------|---------------|
|              | контрольна | дослідна |               |
| 3            | 20,81      | 21,75    | +0,94         |
| 6            | 28,90      | 35,78    | +6,88         |
| 12           | 51,20      | 71,20    | +20,00        |
| 18           | 83,13      | 101,42   | +18,29        |
| У середньому | 46,01      | 57,54    | +11,53        |

Доцільно відзначити, що показник фізіолого-селекційного індексу був вищий у тварин дослідної групи в означені вікові періоди щодо контрольних аналогів відповідно на 4,52; 23,81; 39,06; 22,00 %, а в середньому за весь період вирощування – на 25,05 %.

**Висновки.** За основними показниками, що характеризують

#### Список використаної літератури

1. Бакланова Л. В. Активність ферментів крові лактуючих корів за різних показників об'ємного коефіцієнта та числа лактацій. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 1. С. 84–89. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-1(101).
2. Бегма Н. А. Біохімія показників крові молодняка свиней за використання у комбікормах анісорбу. *НТБ Дніпропетровського АЕУ*. 2016. Т. 4, № 1. С. 27–31.
3. Будова й фізико-хімічні властивості білків-ферментів. Класифікація й номенклатура ферментів : метод. посіб. / К. В. Александрова та ін. Запоріжжя, 2016. 50 с.
4. Буткалюк Ж. В. Гематологічні показники крові корів різних типів конституції української чорно-рябої молочної породи. *Вісник ДАУ*. 2004. № 1 (12). С. 371–374.
5. Китаєва А., Проноза О. Від чого залежать гематологічні показники української червоної молочної породи. *Тваринництво України*. 2014. № 3/4. С. 40–43.
6. Кузів М. І., Кузів Н. М., Федорович В. В. Морфологічні і біохімічні показники крові та природна резистентність телиць української чорно-рябої молочної породи. *Зб. наук. пр. Подільського ДАТУ*. 2012. Вип. 20. С. 139–141.
7. Кучер Д. М. Морфологічні та біохімічні показники крові корів-первісток різних варіантів підбору. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. Вип. 4. С. 96–100.
8. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / В. В. Влізла та ін. ; за ред. В. В. Влізла. Львів, 2012. 759 с.
9. Науменко В. В., Дячинський А. С., Демченко В. Ю. Фізіологія сільськогосподарських тварин : підручник. Київ : Просвіта, 2014. 289 с.
10. Показники фізіологічного стану та продуктивності чистопородних і помісних телиць волінської м'ясної і лімузинської порід у період фізіологічного і статевого дозрівання / Р. С. Федорук та ін. *Наук. вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. 2008. Т. 10, № 4 (39). С. 262–265.
11. Топурія Л. Ю., Топурія Г. М. Вплив препаратів природного походження на метаболізм речовин,

біохімічні процеси в організмі, тварини з високим фізіолого-селекційним індексом (дослідна група) значно переважали аналогів з низьким фізіолого-селекційним індексом (контрольна група). Це свідчить про те, що метаболічні процеси в організмі тварин дослідної групи протікали набагато інтенсивніше, ніж у аналогів контрольної групи.

#### References

1. Baklanova L. V. Activity of blood enzymes of lactating cows for different indicators of volume-weight ratio and number of lactations. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*. 2019. Issue 1. P. 84–89. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-1(101).
2. Behma N. A. Biochemistry of blood indicators of young pigs after the use of anisorb in compound feed. *NTB Dnipropetrovskoho AEU*. 2016. Vol. 4, no. 1. P. 27–31.
3. Structure and physicochemical properties of enzyme proteins. Classification and nomenclature of enzymes : metod. posib. / K. V. Aleksandrova et al. Zaporizhzhia, 2016. 50 p.
4. Butkaliuk Zh. V. Hematological parameters of the blood of cows of different types of constitution of the Ukrainian black-and-white dairy breed. *Visnyk DAU*. 2004. No. 1 (12). P. 371–374.
5. Kytaieva A., Pronoza O. What do the hematological indicators of the Ukrainian red dairy breed depend on. *Tvarynystvo Ukrainy*. 2014. No. 3/4. P. 40–43.
6. Kuziv M. I., Kuziv N. M., Fedorovych V. V. Morphological and biochemical indicators of blood and natural resistance of heifers of the Ukrainian black-and-white dairy breed. *Zb. nauk. pr. Podilskoho DATU*. 2012. Issue 20. P. 139–141.
7. Kucher D. M. Morphological and biochemical indicators of the blood of first-born cows of different selection options. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*. 2012. Issue 4. P. 96–100.
8. Laboratory methods of research in biology, animal husbandry and veterinary medicine : a guide / V. V. Vlizlo et al. ; za red. V. V. Vlizla. Lviv, 2012. 759 p.
9. Naumenko V. V., Diachynskyi A. S., Demchenko V. Yu. Physiology of farm animals : pidruchnyk. Kyiv : Prosvita, 2014. 289 p.
10. Indicators of the physiological state and productivity of purebred and crossbred heifers of the Volyn beef and Limousin breeds during the period of physiological and puberty / R. S. Fedoruk et al. *Nauk. visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhytskoho*. 2008. Vol. 10, no. 4 (39). P. 262–265.
11. Topuriia L. Yu., Topuriia H. M. The influence of drugs of natural origin on the metabolism of substances, immune status and erythropoiesis in cattle. *Nauk. visnyk NAU*. 2021. Issue 95. P. 41–56.



імунний статус та еритропоез у ВРХ. *Наук. вісник НАУ*. 2021. Вип. 95. С. 41–56.

12. Федак В. Д. Методика комплексної оцінки типу конституції великої рогатої худоби. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво»*. 2001. Спец. вип. С. 178–181.

13. Федак В. Д., Федак Н. М. Фізіологічні та біохімічні основи формування продуктивних ознак ВРХ : теоретичні та практичні рекомендації. *Оброшине*, 2011. 19 с.

14. Фізіологія сільськогосподарських тварин : підручник / за ред. А. Й. Мазуркевича, В. І. Карповського. Вінниця, 2018. 345 с.

15. Халак В. І., Волощук В. М., Церенюк О. М. Активність амінотрансфераз сироватки крові та їх зв'язок з відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней різної інтенсивності формування. *Свинарство і агропромислове виробництво*. 2023. Вип. 2 (80). С. 116–130. DOI: 10.37143/2786-7730-2023-2(80)08.

16. Шидловська С. В. Морфологічні та біохімічні показники крові у корів буковинського заводського типу української чорно-рябої молочної породи. *Зб. наук. пр. Подільського ДАТУ*. 2012. Вип. 20. С. 311–312.

17. Breeding situation in DPDG “Oleksandrivske” for breeding Ukrainian red-spotted and black-spotted dairy breeds and ways to improve it / H. S. Kovalenko et al. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2016. Issue 51. P. 69–73.

18. Buchko O. M. Free radical processes in the cattle lets for the actions of enzymatic additives. *Anim. Biol*. 2013. No. 15 (1). P. 27–33.

19. Huston P. Building a blood system types in animal science during the 21st century. *Canadian animal sci. journ*. 2017. No. 3. P. 88–95.

20. Khalak V. I. Biochemical indicators of serum and their associative relationship with fattening and meat qualities of young heifers of different intrabreed differentiation by body mass index. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2018. Issue 41. P. 78–89.

21. Khmelnychy L. M., Vechorka V. V., Khmelnychy S. L. Features of the exterior type of dairy cattle of different origins and the relative variability of linear characteristics with milking of Holstein cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2018. Iss. 56. P. 77–83.

22. Khmelnychy L. M., Khmelnychy S. L. Population and genetic parameters of linear conformation traits cows firstborn ukrainian black-and-white dairy breed. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2019. Issue 58. P. 67–69.

23. Khmelnychy L. M., Vechorka V. V. Viability of cows of Ukrainian black-spotted and red-spotted dairy breeds depending on the assessment of linear features of the exterior. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriiia “Tvarynnytstvo”*. 2017. No. 7 (33). P. 48–58.

24. Polupan Yu. P., Melnyk Yu. F., Biryukova O. D. Influence of genetic factors on the productivity of cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2019. Issue 58. P. 41–51.

12. Fedak V. D. Methodology of complex assessment of cattle constitution type. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriiia “Tvarynnytstvo”*. 2001. Spec. issue. P. 178–181.

13. Fedak V. D., Fedak N. M. Physiological and biochemical bases of the formation of productive traits of cattle : teoretychni ta praktychni rekomendatsii. *Obroshyne*, 2011. 19 p.

14. Physiology of farm animals : pidruchnyk / za red. A. Y. Mazurkevycha, V. I. Karpovskoho. *Vynnytsia*, 2018. 345 p.

15. Khalak V. I., Voloshchuk V. M., Tsereniuk O. M. Activity of blood serum aminotransferases and their relationship with fattening and meat qualities of young pigs of different intensity of formation. *Svynarstvo i ahropromyslove vyrobnytstvo*. 2023. Issue 2 (80). P. 116–130. DOI: 10.37143/2786-7730-2023-2(80)08.

16. Shydlovska S. V. Morphological and biochemical indicators of blood in cows of the Bukovin factory type of the Ukrainian black-and-white dairy breed. *Zb. nauk. pr. Podilskoho DATU*. 2012. Issue 20. P. 311–312.

17. Breeding situation in DPDG “Oleksandrivske” for breeding Ukrainian red-spotted and black-spotted dairy breeds and ways to improve it / H. S. Kovalenko et al. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2016. Issue 51. P. 69–73.

18. Buchko O. M. Free radical processes in the cattle lets for the actions of enzymatic additives. *Anim. Biol*. 2013. No. 15 (1). P. 27–33.

19. Huston P. Building a blood system types in animal science during the 21st century. *Canadian animal sci. journ*. 2017. No. 3. P. 88–95.

20. Khalak V. I. Biochemical indicators of serum and their associative relationship with fattening and meat qualities of young heifers of different intrabreed differentiation by body mass index. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2018. Issue 41. P. 78–89.

21. Khmelnychy L. M., Vechorka V. V., Khmelnychy S. L. Features of the exterior type of dairy cattle of different origins and the relative variability of linear characteristics with milking of Holstein cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2018. Iss. 56. P. 77–83.

22. Khmelnychy L. M., Khmelnychy S. L. Population and genetic parameters of linear conformation traits cows firstborn ukrainian black-and-white dairy breed. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2019. Issue 58. P. 67–69.

23. Khmelnychy L. M., Vechorka V. V. Viability of cows of Ukrainian black-spotted and red-spotted dairy breeds depending on the assessment of linear features of the exterior. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriiia “Tvarynnytstvo”*. 2017. No. 7 (33). P. 48–58.

24. Polupan Yu. P., Melnyk Yu. F., Biryukova O. D. Influence of genetic factors on the productivity of cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. 2019. Issue 58. P. 41–51.