

ТЕРАПІЯ ТА КЛІНІЧНА ДІАГНОСТИКА

УДК 619:618.636.2.577.1

Вікова динаміка біохімічних показників крові глибокотільних корів

Корейба Л.В. , Дуда Ю.В. 

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

 Корейба Л.В. E-mail: lyudkorFLK@gmail.com

Корейба Л.В., Дуда Ю.В. Вікова динаміка біохімічних показників крові глибокотільних корів. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2021. № 2. С. 97–107.

Koreyba L., Duda Yu. Age dynamics of biochemical parameters of the blood of deer-calving cows. *Nauk. visn. vet. med.*, 2021. №2. PP. 97–107.

Рукопис отримано: 19.10.2021 р.

Прийнято: 01.11.2021 р.

Затверджено до друку: 09.12.2021 р.

Doi: 10.33245/2310-4902-2021-168-2-97-107

Вивчення змін у системі метаболічного гомеостазу сухостійних корів у зимово-стійловий період утримання має важливе значення в підтриманні їх продуктивного та репродуктивного стану. Адже цей період є одним із найскладніших для організму, оскільки найбільш насичений стресовими чинниками: недостатність моціону, а відповідно і сонячної інсоляції; дія потенційно-патогенної мікрофлори та підвищена загазованість тваринницьких приміщень; можлива недостатність у кормах вітамінів, макро- і мікроелементів.

Дія стресових чинників зумовлює порушення обміну речовин, що часто перебігає без видимих клінічних ознак. При здійсненні контролю необхідно визначати показники, зміна яких свідчить про стан енергетичного, протеїнового, вітамінного та мінерального живлення тварин.

У період зимово-стійлового утримання в крові глибокотільних корів було встановлено динаміку вмісту загального білка біуретовим методом, альбумінів за реакцією бромкрезоловим зеленим, активність аланін- та аспаргатамінотрансфераз методом Райтмана-Френкеля, активність лужної фосфатази з динарійфенілфосфатом, кислотну ємність – за Большаковим і Беляєвим, вміст каротину – фотометричним методом, вміст загального кальцію – комплексонометричним методом.

Встановлено зниження вмісту загального білка за місяць до отелення у корів з четвертою тільністю до $76,1 \pm 2,47$ г/л, порівняно з 4-ю і 6-ю тільністю рівень білка був найнижчим, порівняно з іншими дослідними групами тварин, і становив, відповідно, $76,1 \pm 2,47$ і $76,4 \pm 2,97$ г/л. Фракційний спектр глобулінів мав тенденцію до зниження у корів з другої до четвертої тільності. Абсолютні значення активності АЛТ у тварин з третьою, четвертою та шостою тільністю були в 2 рази ($p < 0,01$) нижчими, ніж за другої та п'ятої. Виявлена також тенденція до зниження АСД у корів старших вікових груп, однак достовірне зниження, порівняно з другою вагітністю виявлено лише у тварин за шостої тільності (близько 20 %). Вміст загального кальцію в сироватці крові сухостійних корів усіх дослідних періодів тільності був нижче норми та знаходився у межах від $2,15 \pm 0,29$ до $2,30 \pm 0,19$ ммоль/л. Уміст неорганічного фосфору за збільшення кількості тільностей у сухостійних тварин поступово знижувався з $1,83 \pm 0,19$ до $1,63 \pm 0,16$ ммоль/л та наближався до мінімальної межі норми. Кальцій-фосфорне співвідношення у тварин за другої та третьої тільності відповідало мінімальним допустимим значенням (1,2:1). Збільшення вмісту каротину відмічали за четвертої ($0,46 \pm 0,09$ мкМ/л), п'ятої ($0,53 \pm 0,08$ мкМ/л) та шостої ($0,74 \pm 0,10$ мкМ/л) тільності. Показник кислотної ємності має тенденцію до збільшення у корів з третьою ($412,73 \pm 15,37$ мМ/л) та четвертою ($385,00 \pm 12,17$ мМ/л) вагітністю.

Ключові слова: сухостійні корови, зимово-стійловий та сухостійний період утримання, сироватка крові, біохімічне дослідження.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Біохімічні показники крові характеризують стан вуглеводного, білкового, мінерального та ліпідного обміну [1, 2, 14, 29, 30]. Оцінювання біохімічних показників крові корів у динаміці має значне практичне значення, оскільки показує точну картину потреби у вітамінах, макро- та мікроелементах, а також дозволяє судити про ступінь порушення метаболічних процесів в організмі тварин, зокрема під час тільності [12, 16, 24, 26, 34].

Відомо, що вагітність тварин супроводжується змінами фізіолого-біохімічного та імунного статусу, особливості і спрямованість яких залежать від низки чинників (породи, віку, годівлі, сезону, фізіологічного стану тощо), і не завжди однозначно трактуються різними авторами [10, 11, 13, 15, 20, 23].

Заслуговує на увагу аналіз білкового складу сироватки крові тільних корів різного віку та в різні сезони року [17, 22]. Вміст загального білка в сироватці крові тільних корів різних вікових груп вірогідно збільшується з віком. Це збільшення найбільш виражено у корів старших вікових груп, причому навіть тварини після 10–12-ї лактації мають у сироватці крові вірогідно більше білка, ніж нетелі [6, 20].

Важливе значення для фізіологічного перебігу тільності мають вітаміни і мінеральні речовини [18].

Порушення обміну речовин у високопродуктивних корів у більшості випадків мають субклінічний перебіг [31]. Наслідками метаболічних порушень можуть бути патологічні роди, затримання посліду, запальні процеси та функціональні розлади у геніталіях і тривала неплідність [32–34].

Мета дослідження – вивчити вікову динаміку показників протеїнового та мінерального обміну у глибокотільних корів у період сухостою за зимово-стійлового утримання.

Матеріал і методи дослідження. Об'єктом для проведення досліджень слугували корови чорно-рябої голштинської породи з молочною продуктивністю 5–6 тис. кг за лактацію на 8–9-му місяці тільності.

Оцінювання біохімічного статусу корів за результатами аналізу сироватки крові було проведено за загальноприйнятими методиками [21, 25] в умовах випробувального центру Дніпропетровської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, що акредитований відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 НААУ (атестат про акредитацію № 2Н192 14.09.2015 — 09.06.2018 р.) в сфері: мікробіологічні, міко-

логічні, паразитологічні, іхтіопатологічні, радіологічні, хіміко-токсикологічні випробування зразків продукції та сировини тваринного, рослинного і біотехнологічного походження. У сироватці крові корів визначали загальний білок з біуретовим реактивом, альбуміни – за реакцією з бромкрезоловим зеленим, кальцію – комплексонометричним методом з о-крезолфталейн комплексом, каротин – фотометрично: активність аланін- та аспартатамінотрансфераз – методом Райтмана-Френкеля, активність лужної фосфатази – з динатрійфенілфосфатом, кислотну сміть – за Большаковим і Беляєвим.

З цією метою було проведено біохімічне дослідження 50-ти зразків крові корів, доставлених із дослідного господарства «Наукове» Дніпропетровської області.

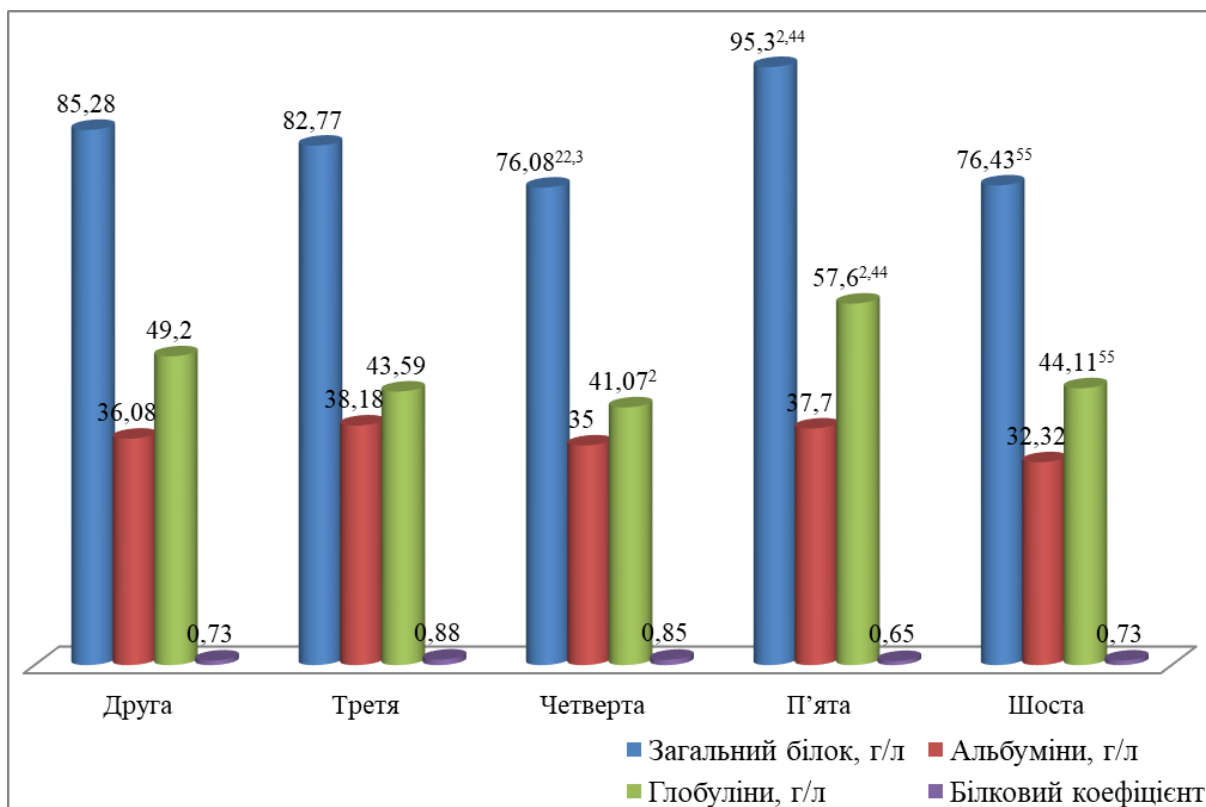
Аналіз крові у корів здійснювали за 14-ма показниками за фізіологічного перебігу сухостійного періоду.

Результати дослідження. Під час проведення досліджень звертали увагу на зв'язок вікової мінливості з коливаннями загальноприйнятих фізіологічних нормативів. Досліджуючи вікову динаміку впродовж одного сезону (зокрема, у весняний період), визначили зміни показників протеїнового обміну глибокотільних корів голштинської породи на кожному етапі їх біологічного розвитку (табл. 1, рис. 1).

За аналізу результатів досліджень протеїнового обміну за місяць до отелення, не відмітили вірогідних змін вмісту загального протеїну в сироватці крові глибокотільних корів другої та третьої тільностей, однак спостерігали вірогідне зменшення цього показника до $76,1 \pm 2,47$ г/л ($p < 0,05$) та $76,4 \pm 2,97$ ($p < 0,01$) у тварин четвертої і шостої та збільшення до $95,3 \pm 3,05$ г/л ($p < 0,01$) у корів п'ятої тільності порівняно з попередніми термінами вагітності. Водночас спостерігається вікове зниження цього показника. Зокрема така закономірність змін виявлена у абсолютних значеннях глобулінів, але вірогідних змін вмісту альбумінів в сироватці крові глибокотільних корів, пов'язаних з віком, не відмічено.

Аналізуючи фракційний відсотковий спектр протеїнів у сироватці крові зазначимо, що вміст глобулінів мав тенденцію до зниження у корів третьої та четвертої тільностей, у корів п'ятої вагітності цей показник зріс, а вміст альбумінів мав зворотну динаміку змін (рис. 2).

Такі коливання протеїнових фракцій призвели до незначного зростання протеїнового коефіцієнта – $0,88 \pm 0,06$ та $0,85 \pm 0,15$ відповідно у тварин третьої та четвертої вагітності.



Примітка: ² p<0,05, ²² p<0,01 відносно другої тільності; ³ p<0,05, ³³ p<0,01 відносно третьої тільності; ⁴ p<0,05, ⁴⁴ p<0,01 відносно четвертої тільності; ⁵ p<0,05, ⁵⁵ p<0,01 відносно п'ятої тільності.

Рис. 1. Показники протеїнового обміну у сухостійних корів залежно від кількості тільностей.

Таблиця 1 – Показники протеїнового обміну у сухостійних корів залежно від кількості тільностей (M ± m)

Показник	Тільність					
	друга (n=10)	третя (n=10)	четверта (n=10)	п'ята (n=10)	шоста (n=10)	
Загальний протеїн, г/л	85,3±1,27	82,8±0,88	76,1±2,4722, 3	95,3±3,052, 44	76,4±2,98	
Альбуміни	г/л	36,1±1,73	38,2±1,52	35,0±1,86	37,7±2,57	32,3±1,11
	%	42,8±2,47	46,7±1,66	46,4±3,75	40,3±2,61	42,3±2,35
Глобуліни	г/л	49,20±2,60	44,6±1,61	41,1±2,962	57,6±2,322, 44	44,1±2,4855
	%	56,2±2,74	53,3±1,66	53,6±2,75	59,7±2,61	57,7±2,35
Протеїновий коефіцієнт	0,73±0,10	0,88±0,06	0,85±0,15	0,65±0,08	0,73±0,07	
Активність АЛТ, нМ/с×л 160–380	133,2±11,24	100,0±10,032	59,9±6,4922, 33	73,2±8,59	61,2±7,8722, 33	
Активність АСТ, нМ/с×л 220–500	186,8±14,56	168,9±14,08	171,7±14,06	197,4±17,80	147,3±17,40	

Примітка: ² p<0,05, ²² p<0,01 відносно другої тільності; ³ p<0,05, ³³ p<0,01 відносно третьої тільності; ⁴ p<0,05, ⁴⁴ p<0,01 відносно четвертої тільності; ⁵ p<0,05, ⁵⁵ p<0,01 відносно п'ятої тільності.

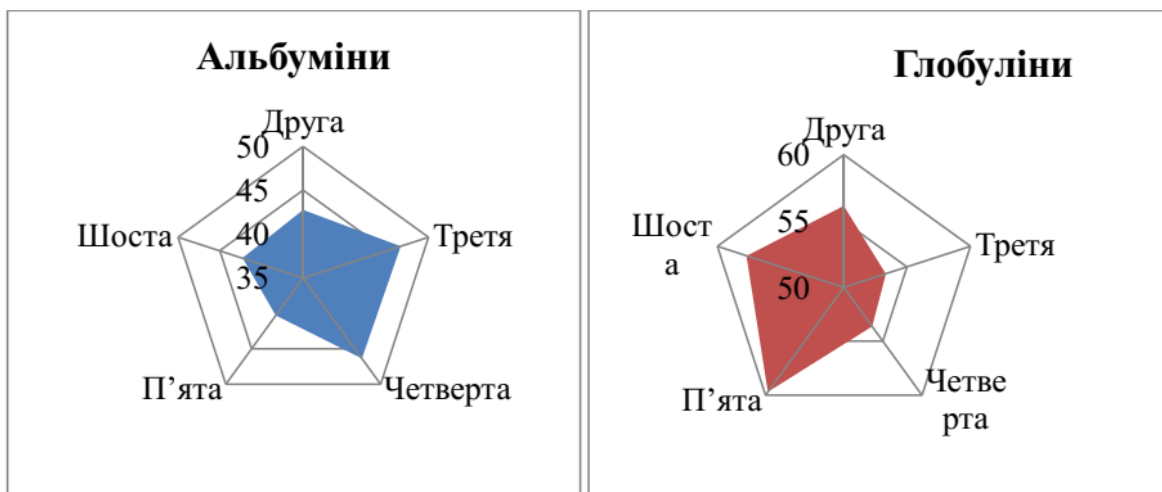


Рис. 2. Відсоток альбумінів і глобулінів у сухостійних корів залежно від кількості тільностей.

Результати визначення активності трансаміназ показали, що рівень АЛТ та АСТ був нижче фізіологічної норми (табл.1, рис. 3). При цьому абсолютні значення активності АЛТ у тварин з четвертої до шостої тільності були майже в 2 рази ($p < 0,01$) нижчими, ніж за другої та третьої.

Щодо активності АСТ, також виявлена тенденція до зниження показника у тварин вікових груп, однак достовірне зниження порівняно з другою вагітністю виявлено лише у корів шостої тільності (в 1,27 рази, $p < 0,05$).

Активність лужної фосфатази мала хвилеподібний прояв з поступовим підйомом з віком, а саме у корів четвертої та п'ятої тільності цей показник суттєво знизився (відповідно в 1,26 рази, $p < 0,01$ та 1,14 рази, $p < 0,05$), порівняно з результатами другої, третьої та шостої дослідних груп.

Лужна фосфатаза бере участь в обміні фосфорної кислоти, відщеплюючи її від органіч-

них сполук і сприяючи транспорту фосфору в організмі, тому показник активності лужної фосфатази необхідно оцінювати в комплексі з вмістом кальцію та фосфору в крові (рис. 4, табл. 2).

Аналіз вмісту загального кальцію в сироватці крові сухостійних корів усіх дослідних періодів тільності дав змогу встановити, що цей показник був нижче норми та знаходився у межах від $2,15 \pm 0,29$ до $2,30 \pm 0,19$ ммоль/л, особливо низьким виявився він у тварин за другої та третьої тільності.

Неорганічний фосфор за збільшення кількості тільностей поступово знижувався з $1,83 \pm 0,19$ до $1,63 \pm 0,16$ ммоль/л і знаходився на нижній мінімальній межі норми. Кальцій-фосфорне співвідношення у корів за другої та третьої тільності відповідало мінімальним допустимим значенням (1,2:1).

Виявлені також вікові зміни вмісту каротино та кислотної ємності (табл. 3).

Таблиця 2 – Показники загального кальцію, фосфору та активності лужної фосфатази у сухостійних корів залежно від кількості тільностей ($M \pm m$)

Показник	Тільність				
	друга (n=10)	третя (n=10)	четверта (n=10)	п'ята (n=10)	шоста (n=10)
Загальний кальцій, мМ/л	$2,2 \pm 0,22$	$2,2 \pm 0,29$	$2,3 \pm 0,21$	$2,3 \pm 0,19$	$2,3 \pm 0,26$
Фосфор, мМ/л	$1,8 \pm 0,19$	$1,8 \pm 0,18$	$1,7 \pm 0,13$	$1,6 \pm 0,11$	$1,6 \pm 0,16$
Ca:P	$1,2 \pm 0,11$	$1,2 \pm 0,12$	$1,3 \pm 0,14$	$1,4 \pm 0,15$	$1,4 \pm 0,16$
Активність лужної фосфатази, нМ/с×л	$87,8 \pm 2,64$	$87,8 \pm 3,15$	$69,5 \pm 2,63^{22,33}$	$76,8 \pm 3,30^{22,3}$	$88,2 \pm 2,95^{44,5}$

Примітка: ² $p < 0,05$, ²² $p < 0,01$ відносно другої тільності; ³ $p < 0,05$, ³³ $p < 0,01$ відносно третьої тільності; ⁴ $p < 0,05$, ⁴⁴ $p < 0,01$ відносно четвертої тільності; ⁵ $p < 0,05$, ⁵⁵ $p < 0,01$ відносно п'ятої тільності.

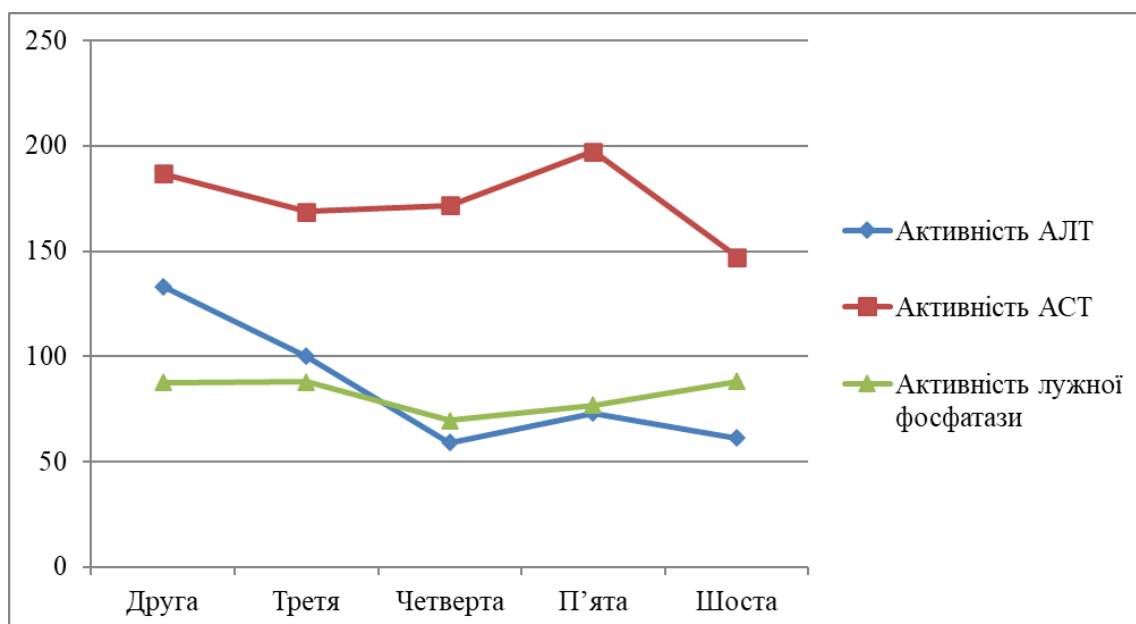


Рис. 3. Динаміка активностей трансаміназ та лужної фосфатази у сухостійних корів залежно від кількості тільностей, нМ/с×л.

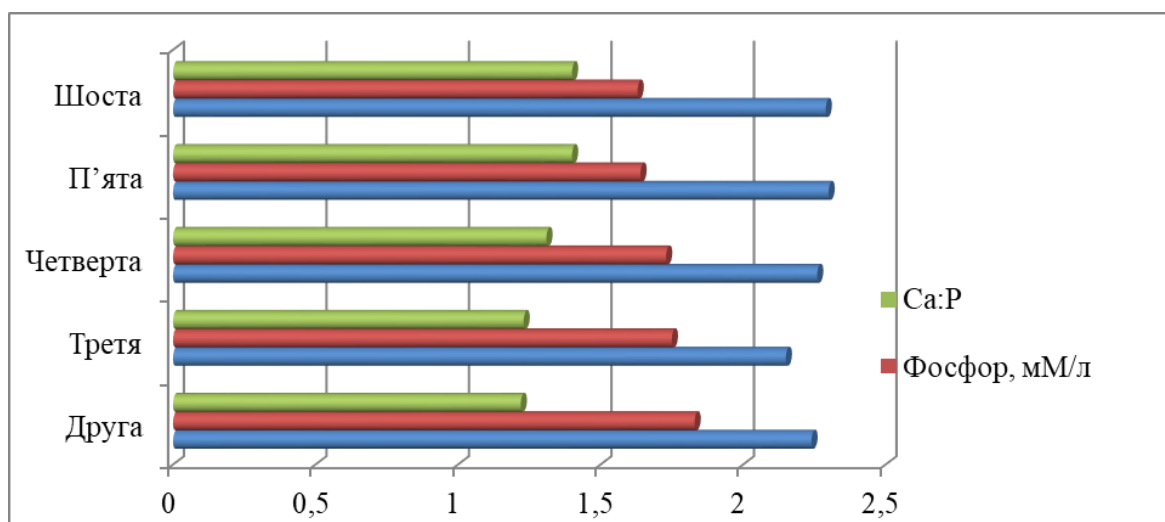


Рис. 4. Вміст загального кальцію та неорганічного фосфору у сухостійних корів залежно від кількості тільностей.

Таблиця 3 – Динаміка каротину та кислотної ємності у сухостійних корів залежно від кількості тільностей (M ± m)

Показник	Тільність				
	друга (n=10)	третя (n=10)	четверта (n=10)	п'ята (n=10)	шоста (n=10)
Каротин, мкМ/л	0,37±0,09	0,33±0,05	0,46±0,09	0,53±0,08	0,74±0,10 ^{2, 33}
Кислотна ємність, мм/л	363,16±17,71	412,73±15,37 ²	385,00±12,17	346,67±10,06 ^{33, 4}	373,33±12,96

Примітка: ² p<0,05, ²² p<0,01 відносно другої тільності; ³ p<0,05, ³³ p<0,01 відносно третьої тільності; ⁴ p<0,05, ⁴⁴ p<0,01 відносно четвертої тільності.

Збільшення вмісту каротину у сироватці крові сухостійних корів спостерігали за четвертої, п'ятої та шостої тільності – $0,46 \pm 0,09$; $0,53 \pm 0,08$; $0,74 \pm 0,10$ мкМ/л відповідно. Показник кислотної ємності має тенденцію до збільшення у корів з третьою та четвертою вагітністю ($412,73 \pm 15,37$ і $385,00 \pm 12,17$ мМ/л відповідно).

Обговорення. Одним із основних завдань сільськогосподарського виробництва є підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин і збереження їх відтворної здатності. Продуктивні властивості тварин значною мірою визначаються умовами, в яких проходить їх ембріональний і фетальний розвиток, від стану здоров'я, віку, збалансованості годівлі і умов утримання вагітних тварин. З іншого боку, вивчаючи рівень фізіологічних процесів, що відбуваються в цей період в організмі глибокотільних корів, можна прогнозувати перебіг родів і післяродового періоду, ймовірність виникнення хвороб післяродового періоду. Кількість ускладнень у післяродовому періоді залежить від впливу на вагітних тварин дії різних чинників, а саме сезону року, віку матері, а також перебігу сухостійного періоду.

Індивідуальні особливості, що визначають біологічний вік або період онтогенезу, можуть бути особливо виражені в період вагітності, коли за порівняно короткий проміжок часу відбуваються істотні морфофункціональні перебудови організму. Більшість з них прямо або опосередковано пов'язані з рівнем протеїнового обміну, біохімічним статусом та станом імунологічної системи [3–9, 23].

Нашими дослідженнями встановлено, що найбільш несприятливим є зимово-весняний період, який характеризується недостатньою інсоляцією, гіповітамінозом і гіподинамією, що призводить до зниження захисних сил організму. Зокрема, у сухостійних корів з другої до шостої вагітності знижувались такі показники як рівень загального протеїну та глобуліни. Порівнюючи наші дані з результатами, що отримали інші дослідники у глибокотільних корів швицької породи [27], то вони спостерігали аналогічну тенденцію змін вмісту загального протеїну та глобулінів – їх поступове зниження у корів з другої до шостої вагітності та суттєвий підйом на п'ятій тільності.

Зазначимо, що Ю.Р. Кравців [9] розглядав вікову динаміку у більш старших вікових групах чорно-рябої породи, також відмітив зниження цих показників з віком, що підкреслює низький рівень протеїнового обміну.

Іншими науковцями також доведено, що у старих корів спостерігається зниження аси-

міляційного синтезу протеїну та підвищення вмісту жиру в жирових «депо», в результаті уповільненого окислення проміжних продуктів розпаду жирних кислот [28].

Дослідження активності АСТ і АЛТ має суттєве значення для визначення загального фізіологічного стану організму тварин, адже багато біосинтетичних процесів залежать, здебільшого, від швидкості біохімічних реакцій, які регулюються активністю ферментних систем. Як відомо, аспаратамінотрансфераза (АСТ) каталізує процес переносу аміногрупи від аспарагінової кислоти, а аланінамінотрансфераза (АЛТ) – з аланіну на α -кетоглутарову кислоту. В результаті реакцій утворюються нова замінна амінокислота (глутамінова) та кетокислоти (оксалоацетат і піруват). За нашими даними ці ферменти знижували свою активність з віком, особливо АЛТ (майже в 2 рази). Отримані дані узгоджуються з даними В.О. Майорова та А.Ю. Козловської [28]. На нашу думку, це пов'язано з віковим зменшенням кількості функціональних клітин печінки, що виробляють цей фермент, і уповільненням обміну речовин загалом.

Фермент лужна фосфатаза бере участь у багатьох реакціях під час диференціації та росту клітин, всмоктування поживних речовин, онтогенезу та остифікації, а також у резорбції жирів і вуглеводів у слизовій оболонці тонкого кишечника, де зосереджена найбільша його активність.

Порівнюючи отримані дані з результатами інших авторів [28] за активністю лужної фосфатази з віком, то вони встановили аналогічні зміни цього показника – суттєве його зниження у тварин четвертої тільності.

Вміст загального кальцію в сироватці крові сухостійних корів усіх дослідних періодів тільності був нижче норми. Це пояснюється тим, що період виношування плоду виснажує організм матері, як за поживними, так і мінеральними речовинами. Особливо показник загального кальцію низький у тварин за другої та третьої тільності в результаті ще недосконалих регуляторних процесів в їх організмі під час зміни фізіологічних станів.

Висновок. Встановлено, що в умовах дослідного господарства «Наукове» Дніпропетровської області за зимово-весняного періоду утримання біохімічний статус високопродуктивних сухостійних корів голштинської породи у віковій динаміці змінювався – з другої до четвертої тільності характеризувався зниженням загального білка через глобулінову фракцію; з п'ятої – достовірним підвищенням загального білка через фракцію глобулінів та зниження

білкового коефіцієнта порівняно з коровами молодших вікових груп.

Водночас відбувалося збільшення вмісту каротину за четвертої, п'ятої та шостої тільності; зниження вмісту загального білка за місяць до отелення за четвертої та шостої тільності; зниження активності АЛТ за третьої, четвертої та шостої тільності.

Зниження вмісту загального кальцію та фосфору в сироватці крові сухостійних корів спостерігалось за усіх дослідних періодів.

Перспективами подальших досліджень є вивчення вікових змін імунного статусу у високопродуктивних сухостійних корів з метою дослідження зв'язків вікової мінливості з коливаннями загальноприйнятих фізіологічних нормативів. Подальша робота буде зосереджена на використанні показників протеїнового та мінерального обміну для прогнозування і корекції акушерської патології у період родів і пuerперію.

Відомості про дотримання біоетичних норм. Під час роботи з тваринами дотримувалися вимог Європейської конвенції «Про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідних та в інших наукових цілях» (Страсбург, 18.03.1986 р.), статті 26 Закону України № 5456-VI від 16.10.2012 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження», декларації «Про гуманне ставлення до тварин» (Гельсінкі, 2000), «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», схвалених на Першому національному конгресі з біоетики (м. Київ, 20.09.2001 р.).

Відомості про конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко та ін. Біла Церква, 2002. 400 с.
2. Štolcová M., Řehák D., Bartoň L., Rajmon R. Blood biochemical parameters measured during the periparturient period in cows of Holstein and Fleckvieh breeds differing in production purpose. *Czech Journal of Animal Science*. 2020. Vol. 65 (No. 5). P.172–181. DOI:10.17221/99/2020-cjas.
3. Корейба Л. В., Дуда Ю. В. Особливості білкового обміну у високопродуктивних корів в період сухостою. *Ветеринарна біотехнологія: бюлетень*. Київ: Інститут ветеринарної медицини НААН, 2018. Вип. 33. С. 66–70. URL:dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/437.
4. Корейба Л. В. Гематологічні показники у високопродуктивних корів в динаміці сухостійного періоду. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького: Серія «Ветеринарні науки»*. Львів, 2019. Т. 21. № 93. С. 37–40. URL:dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/1854.

5. Корейба Л. В., Дуда Ю. В. Гематологічний профіль у сухостійних корів за різних сезонів року. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування. Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*. Харків, 2019. № 4. С. 85–89. DOI:10.31890/vtpp.2019.04.17

6. Корейба Л. В., Дуда Ю. В. Показники білкового обміну у високопродуктивних сухостійних корів різного віку. *Біоресурси і природокористування*. 2019. Т. 11. № 3–4. С. 106–112. DOI:10.31548/bio2019.03.012.

7. Корейба Л. В., Дуда Ю. В. Биохимические показатели крови глубоководных нетелей красной степной и голштинской пород. *Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины*. Витебск, 2020. Т. 56. Вып. 1. С. 43–46. URL:dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/2826.

8. Корейба Л. В., Дуда Ю. В. Особенности белкового обмена у высокопродуктивных глубоководных коров в разные сезоны года. *Scientific Horizons. Наукові горизонти*. Житомир, 2019. 6(79). С. 43–47. DOI:10.33249/2663-2144-2019-79-6-43-47.

9. Кравців Ю. Р. Особливості імунобіохімічного стану організму корів різного віку та їх телят: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.04. Київ, 1998. 18 с. URL:earthpapers.net/immunobiohimicheskaya-harakteristika-korov-raznogo-vozrasta-i-ih-telyat.

10. Ivanova S. N. Blood biochemical parameters in lactating cows. *Vestnik of Astrakhan State Technical University*. 2018. P. 85–89. DOI:10.24143/1812-9498-2018-1-85-89.

11. Biochemical Parameters of Blood Cows at High and Low Temperatures / W. M. Ashraf et al. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*. 2020. Vol. 2. P. 63–67. DOI:10.31142/ijtsrd12960.

12. Изменения биохимических показателей крови у высокопродуктивных коров во второй половине беременности и в послеродовой период / В. А. Сафонов и др. *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2008. № 3. С. 74–76.

13. Relationship between milk yield, stage of lactation, and some blood serum metabolic parameters of dairy cows / A. Jóźwik et al. *Czech Journal of Animal Science*. 2012. Vol. 57. P. 353–360. DOI:10.17221/6270-cjas.

14. Parameters used in metabolic syndrome diagnosis / E. Carvalho et al. *International Journal of Aesthetic Medicine and Health*. 2018. 1(4). DOI:10.28933/ijamh-2018-05-18.

15. Юдин М. Ф. Физиологическое состояние организма коров в разные сезоны года. *Ветеринария*. 2001. № 2. С. 38–41.

16. Zhang X. Production Performance, Metabolic Profile and Calcium-Regulating Hormones of Transition Dairy Cows with Different Blood Calcium Status after Parturition. *Pakistan Veterinary Journal*. 2019. DOI:10.29261/pakvetj/2019.085.

17. Reyes L.A. Importance of Cooling Holstein Cows During the Dry Period in Summer Months. *Concepts of Dairy & Veterinary Sciences*. 2019. Vol. 2(3). DOI:10.32474/cdvs.2019.02.000137.

18. Oxidative Stress and Nutraceuticals in the Modulation of the Immune Function: Current Knowledge in Animals of Veterinary Interest / M. Colitti et al. *Antioxidants*. 2019. Vol. 8(1). 28 p. DOI:10.3390/antiox8010028.

19. Laven R., Manning A., Plate P., Breen J. The dry period in dairy cows: Effective dry cow management. *Livestock*. 2019. Vol. 24 (Sup6). P. 1–16. DOI:10.12968/live.2019.24.s1.1.

20. Дуда Ю. В. Особливості природної резистентності корів голштинської породи різного фізіологічного стану за впливу біологічно активних речовин (прополісу та гідрогумату): автореф. дис. ... канд. вет. наук.: 03.00.13. Київ, 2005. 19 с.

21. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / за ред. В. В. Влізло. Львів: Сполом, 2012. 764 с.

22. Дуда Ю. В., Седых Н. И., Седых А. И., Юткина И. В. Активность трансаминаз и показателей белкового обмена у сухостойных коров разного возраста. *Ученые записки УО ВГАВМ. Витебск*, 2004. Т. 40. ч. 2. С. 18–19.

23. Immune Globulins. *Encyclopedia of Public Health*. 2008. P. 712–712. DOI:10.1007/978-1-4020-5614-7_1624.

24. Белоусов А. И. Биологическое значение неорганического фосфора для жвачных животных. Этиология, патогенез и клинические признаки гипер-фосфатемии. *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2017. № 3. С. 189–191.

25. Дослідження крові тварин та клінічна інтерпретація отриманих результатів: метод. рек. Біла Церква, 2002. 56 с.

26. Сафонов В.А., Нежданов А.Г., Рецкий М.И., Шушлебин В.И. Изменения биохимических показателей крови у высокопродуктивных коров во второй половине беременности и в послеродовой период. *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2008. № 3. С. 74–76.

27. Таов И. Х. Динамика показателей белкового обмена у беременных коров. *Ветеринария*. 2003. № 5. С. 29–33.

28. Майоров В. А., Козловская А. Ю. Биохимические показатели крови у коров разного возраста и уровня продуктивности. *Известия Великолукского ГСХА*. 2015. № 2. С. 14–19. URL: vgsa.ru/nir/ivgsa/numbers/vgsa2015-2-3.pdf

29. Замазій А. А., Камбур М. Д., Лісовенко В. М. Фізіологічні властивості крові тільних корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*. Суми, 2015. Вип. 1. С. 42–45.

30. Сачук Р. М., Кацараба О. А., Дмитрів О. Я., Стравський Я. С. Діагностика метаболічних зрушень в організмі корів у період сухостою та розробка превентивних заходів. *Scientific Horizons. Наукові горизонти*. 2018. 71(9–10). С. 69–74. URL: sciencehorizon.com.ua/en/journals/9-10-71-2018/diagnostika-myetabolichnikh-zruchyeyen-v-organizmi-koriv-u-pyeriod-sukhostoyu-ta-rozrobka-pryevyentivnikh-zakhodiv

31. Діагностика метаболічних порушень в організмі корів під час отелення та розробка превентивних заходів/Р. М. Сачук та ін. *Scientific Horizons. Наукові горизонти*. 2019. Вип. 79(6). С. 59–64. DOI:10.33249/2663-2144-2019-79-6-59-64.

32. Етіологія та клініко-біохімічні показники крові за аліментарної остеодистрофії корів /Л. Г. Слівінська та ін. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2017. Vol. 19(73). P. 79–83. DOI:10.15421/nvlvet7317.

33. Властивості крові корів в період тільності, їх вплив на репродуктивну функцію тварин та життєздатність новонароджених телят /М. Д. Камбур та ін. *Science and Education a New Dimension*. 2018. VI (157) (17). С. 26–29. DOI:10.31174/send-nt2018-157vi17-06.

34. Характеристика коагуляційних процесів у корів протягом вагітності, післяродового періоду та за акушерської й гінекологічної патології/С.А. Власенко та ін. *Біологія тварин: наук.-теорет. журнал*. Львів, 2016. Т. 18. №. 4. С. 14–22.

REFERENCES

1. Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V., Kondrakhin, I. P., Melnychuk, D. O., Apukhovska, L. I., Halias, V. L., Holovakha, V. I., Sakhniuk, V. V., Tomchuk, V. A., Hryshchenko, V. A., Tsvilikhovskyi, M. I. (2002). *Veterynarna klinichna biohimija [Veterinary clinical biochemistry]*. Bila Tserkva, 400 p.

2. Štolcová, M., Řehák, D., Bartoň, L., Rajmon, R. (2020). Blood biochemical parameters measured during the periparturient period in cows of Holstein and Fleckvieh breeds differing in production purpose. *Czech Journal of Animal Science*. Vol. 65 (no. 5), pp.172–181. DOI:10.17221/99/2020-cjas.

3. Koreiba, L. V., Duda, Yu. V., (2018). Osoblyvosti bilkovogo obminu u vysokoproduktyvnyh koriv v period suhostoju [Features of protein metabolism in high-yielding cows during the dry season]. *Veterynarna biotekhnologija: bjuletin' [Veterinary biotechnology: bulletin]*. Kyiv: Institute of Veterinary Medicine NAAS, Issue 33, pp. 66–70. Available at: dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/437.

4. Koreyba, L. V. (2019). Gematologichni pokaznyky u vysokoproduktyvnyh koriv v dynamici suhostijnogo periodu [Hematological parameters in highly productive cows in the dynamics of the dry period]. *Naukovyj visnyk L'vivskogo nacional'nogo universytetu veterynarnoi medycyny ta biotekhnologij im. S. Z. Gzhyckogo: Serija «Veterynarni nauky» [Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. S.Z. Gzhytsky: Series "Veterinary Sciences"]*. Lviv, Vol. 21, no. 93, pp. 37–40. Available at: dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/1854.

5. Koreyba, L. V., Duda, Y. V., 2019. Gematologichnyj profil' u suhostijnyh koriv za riznyh sezoniv roku [Hematological profile in dry cows for different seasons]. *Veterynarija,tehnologii'tvarynnyctvatapyrodokorystuvannja [Veterinary medicine, animal husbandry technologies and nature management]*. *Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*. no. 4, pp. 85–89. DOI:10.31890/vttp.2019.04.17

6. Koreiba, L. V., Duda, Y. V. (2019). Pokaznyky bilkovoho obminu u vysokoproduktyvnykh sukhostiinykh koriv riznoho viku [Indicators of protein exchange in high-productive lactating cows of different age]. *Bioresursi i prirodokorystuvannâ [Bioresources and nature management]*. Vol. 11, no. 3–4, pp. 106–112. DOI:10.31548/bio2019.03.012.

7. Koreiba, L.V., Duda, Y.V. (2020). Biohimicheskie pokazateli krovi glubokostel'nyh netelej krasnoj stepnoj i golshtinskoj porod [Biochemical indicators of blood of deep-calving heifers of red steppe and Holstein breeds]. *Uchenye zapiski uchrezhdenija obrazovanija "Vitebskaja ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaja akademija veterinarnej medicyny [Scientific notes of the educational institution "Vitebsk Order"*

Badge of Honor "State Academy of Veterinary Medicine]. Vol. 56, Issue 1, pp. 43–46. Available at: dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/2826.

8. Koreyba, L. V., Duda, Y. V. (2019). Osobennosti belkovogo obmena u vysokoproduktivnyh glubokostel'nyh korov v raznye sezony goda [Features of protein metabolism in highly productive dry cows in different seasons of the year]. *Naukovi goryzonty [Scientific Horizons]*. Issue 6(79), pp. 43–47. DOI:10.33249/2663-2144-2019-79-6-43-47.

9. Kravtsiv, Y. R. (1998). Osoblyvosti imunobiohimichnogo stanu organizmu koriv riznogo viku ta i'h teljat: avtoref. dyser. ... kand. biol. nauk: 03.00.04. [Peculiarities of the immunobiochemical state of the organism of cows of different ages and their calves: abstract of the dissertation of the candidate of biological sciences: 03.00.04.]. Kyiv, 18 p. Available at: earthpapers.net/immunobiohimicheskaya-harakteristika-korov-raznogo-vozrasta-i-ih-telyat.

10. Ivanova, S. N. (2018). Blood biochemical parameters in lactating cows. *Vestnik of Astrakhan State Technical University*. pp. 85–89. DOI:10.24143/1812-9498-2018-1-85-89.

11. Ashraf, W. M., Omry, A. M., Ismail, H. M., Tarek, E. M., Ruban Y. S. (2020). Biochemical Parameters of Blood Cows at High and Low temperatures. *International Journal of Trendin Scientific Research and Development*. Vol. 2, pp. 63–67. DOI:10.31142/ijtsrd12960.

12. Safonov, V. A., Nezhdanov, A. H., Retskyi, M. Y., Shushlebyn V. Y. (2008). Izmeneniya biokhimicheskikh pokazatelej krovi u vysokoproduktivnyh korov vo vtoroj polovine beremennosti i v poslerodovoj period [Changes in blood biochemical parameters in highly productive cows in the second half of pregnancy and in the postpartum period]. *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences]*. no. 3, pp. 74–76.

13. Józwiak, A., Strzałkowska, N., Bagnicka, E., Grzybek, W., Krzyżewski, J., Poławska, E., Kołataj, A. and Horbańczuk, J. O. (2012). Relationship between milk yield, stage of lactation, and some blood serum metabolic parameters of dairy cows. *Czech Journal of Animal Science*. Vol. 57, pp. 353–360. DOI:10.17221/6270-cjas.

14. Carvalho, E., Souza, P., Martins, E., Silva, B., Cavalcanti, J., Almeida, J. (2018). Parameters used in metabolic syndrome diagnosis. *International Journal of Aesthetic Medicine and Health*. Vol. 1 (4). DOI:10.28933/ijamh-2018-05-18.

15. Yudin, M. F. (2001). Fiziologicheskoe sostojanie organizma korov v raznye sezony goda [Physiological state of the body of cows in different seasons of the year]. *Veterinary medicine*. no. 2, pp. 38–41.

16. Zhang, X. (2019). Production Performance, Metabolic Profile and Calcium-Regulating Hormones of Transition Dairy Cows with Different Blood Calcium Status after Parturition. *Pakistan Veterinary Journal*. DOI:10.29261/pakvetj/2019.085.

17. Reyes, L. A. (2019). Importance of Cooling Holstein Cows During the Dry Period in Summer Months. *Concepts of Dairy & Veterinary Sciences*. Vol. 2 (3). DOI:10.32474/cdvs.2019.02.000137.

18. Colitti, M., Stefanon, B., Gabai, G., Gelain, M., Bonsembiante, F. (2019). Oxidative Stress and Nutraceuticals in the Modulation of the Immune Function: Current

Knowledge in Animals of Veterinary Interest. *Antioxidants*. Vol. 8 (1), 28 p. DOI:10.3390/antiox8010028.

19. Laven, R., Manning, A., Plate, P., Breen, J. (2019). The dry period in dairy cows: Effective dry cow management. *Livestock*. Vol. 24 (Sup6), pp. 1–16. DOI:10.12968/live.2019.24.s1.1.

20. Duda, Y. V. (2005). Osoblyvosti pryrodnoi' rezystentnosti koriv golshtyns'koi' porody riznogo fiziologichnogo stanu za vplyvu biologichno aktyvnyh rečovyn (propolisu ta gidrogumatu): avtoref. dys. ... kand. vet. nauk.: 03.00.13. [Peculiarities of natural resistance of Holstein breed cows of different physiological state under the influence of biologically active substances (propolis and hydrogumate): abstract of the dissertation of the candidate of veterinary sciences.: 03.00.13.]. Kyiv, 19 p.

21. Vlizlo, V. V. (2012). Laboratorni metody doslidzhen' u biologii', tvarynnictvi ta veterynarnij medycyni [Laboratory research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine]. Lviv: Spolom, 764 p.

22. Duda, Ju. V., Sedyh, N. I., Sedyh, A. I., Jutkina, I. V. (2004). Aktivnost' transaminaz i pokazatelej belkovogo obmena u suhostojnyh korov raznogo vozrasta [Activity of transaminases and indicators of protein metabolism in dry cows of different ages]. *Uchenye zapiski UO VGAVM [Scientific notes of UO VGAVM]*. Vitebsk, vol. 40, part 2, pp. 18–19.

23. Immune Globulins. *Encyclopedia of Public Health*. 2008, pp. 712–712. DOI: 10.1007/978-1-4020-5614-7_1624.

24. Belousov, A. Y., 2017. Biologicheskoe znachenie neorganicheskogo fosfora dlja zhvachnyh zhivotnyh [The biological significance of inorganic phosphorus for ruminants]. *Jetiologija, patogenez i klinicheskie priznaki giper-fosfatemii [Etiology, pathogenesis and clinical signs of hyperphosphatemia]*. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovanija v veterinarii [Regulatory issues in veterinary medicine]*. no. 3, pp. 189–191.

25. Doslidzhennja krovi tvaryn ta klinichna interpretacija otrymanyh rezul'tativ: metod. rek. [Animal blood tests and clinical interpretation of the results]. Bila Tserkva, 2002.

26. Safonov, V. A., Nezhdanov, A. H., Retskyi, M. Y., Shushlebyn, V. Y. (2008). Izmeneniya biokhimicheskikh pokazatelej krovi u vysokoproduktivnyh korov vo vtoroj polovine beremennosti i v poslerodovoj period [Changes of the biochemical blood indices in high-yielding blood in the second half of pregnancy and in the postpartum period]. *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences]*. no. 3, pp. 74–76.

27. Taov, Y. Kh. (2003). Dinamika pokazatelej belkovogo obmena u beremennyh korov [Dynamics of indicators of protein metabolism in pregnant cows]. *Veterinarija [Veterinary medicine]*. no. 5, pp. 29–33.

28. Maiorov, V. A., Kozlovskaja, A. Yu. (2015). Byokhymicheskye pokazately krovy u korov raznogo vozrasta y urovnia produktyvnosti [Biochemical parameters of blood in cows of different ages and levels of productivity]. *Izvestija Velikolukskogo GSHA [Bulletin of the Velikie Luki General Staff]*. no. 2, pp. 14–19. Available at: vgsa.ru/nir/ivgsa/numbers/vgsa2015-2-3.pdf

29. Zamazii, A. A., Kambur, M. D., Lisovenko, V. M. (2015). Fiziologichni vlastyvoli krovi tilnykh koriv [Physiological properties of blood of calving cows]. *Visnyk Sums-*

koho natsionalnoho ahrarnoho universytetu [Bulletin of Sumy National Agrarian University]. Seriya: Vetrynarna medytsyna [Series: Veterinary Medicine]. Sumy, Issue 1, pp. 42–45.

30. 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 dry period and development of preventive measures]. Scientific Horizons. Issue 71(9–10), pp. 69–74. Available at: sciencehorizon.com.ua/en/journals/9-10-71-2018/diagnostika-myetabolichnykh-zrushyev-v-organizmi-koriv-u-pyriod-sukhostoyu-ta-rozrobka-pryevyentivnykh-zakhodiv

31. Sachuk, R. M., Zhyhaliuk, S. V., Stravskiy, Ya. S., Katsaraba, O. A., Mahrelo, N. V., Nikitinskiy, P. A. (2019). Diahnostyka metabolichnykh porushen v orhanizmi koriv pidchas oteleunia ta rozrobka preventyvnykh zakhodiv [Diagnostics of metabolik violations in organism of cows in a period for the purpose and development of preventive veasures]. Scientific Horizons. Issue 79(6), pp. 59–64. DOI:10.33249/2663-2144-2019-79-6-59-64.

32. Slivinska, L. H., Demydiuk, S. K., Shcherbatyi, A. R., Fedorovych, V. L., Tyndyk, I. O. (2017). Etiolohiia ta kliniko-biokhimichni pokaznyky krovi za alimentarnoi osteodystrofii koriv [Etiology and clinical biochemical parameters of blood for nutritional osteodystrophy cows]. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences. Vol. 19 (73), pp. 79–83. DOI:10.15421/nvlvet7317.

33. Kambur, M. D., Zamazii, A. A., Kolechko, A. V., Lermantov, A. Yu., Butov O. V. (2018). Vlastyvoli krovi koriv v period tilnosti, yikh vplyv na reproduktyvnu funktsiiu tvaryn ta zhyttiezdatnist novonarodzhenykh teliat [The quality of the blood of cows during pregnancy and their effects on reproduction and survival of newborn calves]. Science and Education a New Dimension. VI(157) (17), pp. 26–29. DOI:10.31174/send-nt2018-157vi17-06.

34. Vlasenko, S. A., Rublenko, M. V., Chernyshenko, T. M., Gornyc'ka, O. V., Platonova, T. M. (2016). Harakterystyka koagulyacijnykh procesiv u koriv protjagom vagitnosti, pisljarodovogo periodu ta za akushers'koi' j ginekologichnoi' patologii' [Characteristics of coagulation processes in cows during pregnancy, postpartum period and obstetric and gynecological pathology]. Biology of animals: scientific and theoretical journal. Lviv, vol. 18, no. 4, pp. 14–22.

Возрастная динамика биохимических показателей крови глубоководных коров

Корейба Л.В., Дуда Ю.В.

Изучение изменений в системе метаболического гомеостаза сухостойных коров в зимне-стойловый период содержания имеет важное значение в поддержании их продуктивного и репродуктивного состояния. Именно этот период является одним из сложных для организма, поскольку наиболее насыщен стрессовыми факторами: недостаточность моциона, а соответственно и солнечной инсоляции; действие потенциально патогенной микрофлоры и повышенная загазованность животноводческих помещений; возможна недостаточность в кормах витаминов, макро- и микроэлементов.

Действие стрессовых факторов обуславливает нарушение обмена веществ, часто протекает без видимых

клинических признаков. При осуществлении контроля необходимо определять показатели, изменение которых свидетельствует о состоянии энергетического, протеинового, витаминного и минерального питания организма животных.

В период зимне-стойлового содержания в крови глубоководных коров было установлено динамику содержания общего белка биуретовым методом, альбуминов – по реакции с бромкрезоловым зеленым, активность аланин- и аспартаминотрансфераз методом Райтмана-Френкеля, активность щелочной фосфатазы – с динатрийфенилфосфатом, кислотную емкость – по Большакову и Беляеву, содержание каротина – фотометрическим методом, содержание общего кальция – комплексометрическим методом.

Установлено снижение содержания общего белка за месяц до отела у коров с четвертой беременностью до $76,1 \pm 2,47$ г/л. У коров с четвертой и шестой беременностью уровень белка был самым низким относительно других исследовательских групп животных, и составлял соответственно $76,1 \pm 2,47$ и $76,4 \pm 2,97$ г/л. Фракционный спектр глобулинов имел тенденцию к снижению у коров со второй по четвертую стельности.

Абсолютные значения активности АЛТ у животных с третьей и пятой беременностью были в 2 раза ($p < 0,01$) ниже, чем за второй и третьей. Обнаружена также тенденция к снижению АСД у коров старших возрастных групп, однако достоверное снижение по сравнению со второй беременностью выявлено только у животных в шестой стельности (около 20 %). Содержание общего кальция в сыворотке крови сухостойных коров всех исследовательских периодов стельности было ниже нормы и находился в пределах от $2,15 \pm 0,29$ до $2,30 \pm 0,19$ ммоль/л. Содержание неорганического фосфора за увеличение количества стельности в сухостойных животных постепенно снижалось с $1,83 \pm 0,19$ до $1,63 \pm 0,16$ ммоль/л и приближалось к минимальной границе нормы. Кальций-фосфорное соотношение у животных при второй и третьей стельности соответствовало минимальным допустимым значениям (1,2: 1). Увеличение содержания каротина отмечали при четвертой ($0,46 \pm 0,09$ мкм/л), пятой ($0,53 \pm 0,08$ мкм/л) и шестой ($0,74 \pm 0,10$ мкмоль/л) стельности. Показатель кислотной емкости имеет тенденцию к увеличению у коров с третьей ($412,73 \pm 15,37$ ммоль/л) и четвертой ($385,00 \pm 12,17$ ммоль/л) беременностью.

Ключевые слова: сухостойные коровы, зимне-стойловый и сухостойный период содержания, сыворотка крови, биохимическое исследование.

Age dynamics of biochemical parameters of the blood of deep-calving cows

Koreyba L., Duda Yu.

The study of changes in the system of metabolic homeostasis of dry-lasting cows in the winter-stable period is important in maintaining their productive and reproductive state whereas this period is one of the most difficult for the body, as the most stressful factors: lack of exercise and solar insolation; the action of potentially pathogenic microflora and increased level of gassiness in livestock premises; possible insufficiency in the nourishment of vitamins and macro-microelements.

The action of stress factors causes metabolic disorders, which often occur without visible clinical features. The indicators, which changing of the state of energy, protein, vitamin and mineral nutrition of the animal body, are necessary to determine during monitoring.

The dynamics of total protein content was determined by the biuret method, albumin – by the reaction of bromocresol green, the activity of alanine and aspartate aminotransferases (ALT and AST) – by the Reitman-Frenkel method, the activity of alkaline phosphatase and phosphate phosphatase carotene content – photometric method, total calcium content – complexometric method and carotene content – photometric method in the blood of deep-boiled cows during the winter-stable content.

A decrease in total protein content was indicated in cows with fourth calving in a month before calving up to 76.08 ± 2.47 g/l. In cows with the 4th and 6th calving, the protein level was the lowest, in relation to other experimental groups of animals, and was 76.08 ± 2.47 and 76.43 ± 2.97 g/l, respectively. The fractional spectrum of globulins tended to decrease in cows from the second to the fourth calving.

Absolute values of ALT activity in animals with 3rd, 4th and 6th calving were 2-fold ($p < 0.01$) lower than in the 2nd and 5th. There was also a tendency to reduce AST in older cows, but a significant decrease compared to the second pregnancy was found only in animals of the sixth calving (about 20 %).

The content of total calcium in the serum of dry-lasting cows of all experimental periods of calving was below the normal line and ranged from 2.15 ± 0.29 mmol/l to 2.30 ± 0.19 mmol/l. The content of inorganic phosphorus with an increasing number of calving in dry-lasting animals gradually decreased from 1.83 ± 0.19 mmol/l to 1.63 ± 0.16 mmol/l and approached the minimum limit of normal. The calcium-phosphorus ratio in animals in the second and third calving corresponded to the minimum allowable values (1.2: 1). Increases in carotene content were observed at the fourth (0.46 ± 0.09 μ M/l), fifth (0.53 ± 0.08 μ M/l) and sixth (0.74 ± 0.10 μ M/l) calving. The index of acid capacity tends to increase in cows with the third (412.73 ± 15.37 mm/l) and fourth (385.00 ± 12.17 mm/l) pregnancy.

Key words: dry-lasting cows, winter-stable and dry-lasting period, blood serum, biochemical research.



Copyright: Корейба Л.В., Дуда Ю.В. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:
Корейба Л.В.
Дуда Ю.В.

<https://orcid.org/0000-0002-8658-1779>
<https://orcid.org/0000-0003-0892-0402>