

МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЛАКТУЮЧИХ КОРІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ФУРАЖНИХ КОРМІВ

Елфеел Айман Анвар Альсаліхін

Одеський державний аграрний університет

У статті викладені результати дослідження морфологічного та біохімічного складу крові дійних корів у разі включення до фуражної частини їх раціонів традиційних і альтернативних кормів. Встановлена відповідність референтним значенням та відсутність статистично достовірної різниці між групами практично за усіма врахованими гематологічними показниками, винятком був лише вміст каротину у сироватці крові. Доведено, що включення до раціонів годівлі дійних корів житнього силосу сприяє підвищенню рівня каротину в сироватці крові (на 39,5–87,3 %) і, як наслідок, поліпшенню резистентності організму та мінімізує ризики виникнення проблем пов'язаних із відтворенням.

Ключові слова: *лактуючі корови, раціони годівлі, житній силос, морфологічні показники крові, біохімічні показники крові.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Одним із основних чинників, що визначає молочну продуктивність великої рогатої худоби на сьогодні є повноцінна годівля. Саме до неї прикована значна увага вчених і виробників, адже у собівартості молока вартість кормів займає понад 60 %, отже здешевивши раціон можна підвищити прибутковість молочного скотарства. Наразі все більше з'являється повідомлень про використання у раціонах годівлі інноваційних кормів, які здатні у певні міри вирішити окреслене питання, але пошук альтернативних кормів, що використовують для годівлі корів, також направлений ще і на вирішення більш важливої проблеми людства – глобального потепління. У останні роки Україна, а надто її південні регіони, все більше відчувають негативні наслідки цієї проблеми. Завдяки зміні клімату у промисловому секторі молочного скотарства саме півдня України досить гостро відчувається дефіцит необхідної кількості якісних традиційних консервованих соковитих кормів, тому пошук їх альтернативи і наукове обґрунтування застосування у годівлі лактуючих корів є перспективним напрямом досліджень. Сповідомлення про доцільність використання у якості фуражних кормів силосу із райграсу [5], тритикале [6], житнього силосу [7] у раціонах годівлі корів. Дані дослідження вказують на позитивний вплив зазначених кормів на поліпшення молочної продуктивності, однак вони не розкривають впливу на фізіологічний стан тварин, а висока молочна продуктивність, якщо це не тимчасове явище, тісно пов'язана із інтенсивним обміном речовин.

Серед існуючих інтер'єрних показників, кров є найбільш динамічною системою, що перша реагує на зміну будь-якого фенотипового фактору. Саме відмінності у гематологічних показниках засвідчують інтенсивність обмінних процесів, що відображаються на продуктивності. У доступній нам літературі зустрічаються повідомлення про вплив різноманітних кормових добавок [1, 2], концентрованих кормів [4] на морфологічні та біохімічні показники крові лактуючих корів. Проте зміни гематологічних показників у тварин, до складу раціонів яких у якості альтернативних кормів включено житній силос та пивну дробину не встановлені, тому дослідження впливу зазначених кормів на перебіг обмінних процесів у організмі корів за рахунок встановлення відмінностей у їх гематологічних показниках є актуальними.

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ: вивчення низки гематологічних показників крові дійних корів при використанні у складі їх раціонів традиційних (кукурудзяний силос, люцерновий сінаж) та альтернативного фуражного корму (житнього силосу).

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили в умовах ДП «ДГ«Андріївське» Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України Білгород-Дністровського району Одеської області. Експеримент проводили на лактуючих коровах української червоної

молочної породи голштинізованого типу. Всього було відібрано 50 голів у віці 2-3 лактації і за принципом пар-аналогів сформовано контрольну та дослідні групи.

Основу раціонів корів контрольної групи склали традиційні фуражні корми (кукурудзяний силос – 25 кг, люцерновий сінаж – 8,0 кг, люцернове сіно – 1,5 кг) та комбікорм (11,3 кг), до складу якого входили дерть кукурудзяна (3,5 кг), пшенична (1,0 кг), ячмінна (2,0 кг), соняшниковий шрот (3,0 кг), соєва макуха (1,5 кг), сіль (0,1 кг), крейда (0,14 кг), МКФ (0,02 кг) та премікс (0,04 кг). Щодо раціонів корів дослідних груп, то до їх складу включали житній силос і пивну дробину, зменшуючи (і навіть повністю виключаючи) фактичну кількість кукурудзяного силосу та люцернового сінажу. Таким чином до раціонів годівлі тварин I дослідної групи входили: кукурудзяний силос – 22 кг, люцерновий сінаж – 6,0 кг, люцернове сіно – 1,5 кг, пивна дробина – 10 кг та комбікорм – 10,2 кг, у якому задля нормування було зменшено кількість дерті кукурудзяної (на 0,2 кг), соняшникового шроту (на 0,5 кг) та підвищено кількість крейди до 0,16 кг. Раціони годівлі корів II дослідної групи також включали силос кукурудзяний та люцерновий сінаж, однак їх кількість відповідно склала лише 16,0 та 3,0 кг; у той же час раціон доповнили житнім силосом у кількості 13,0 кг; кількість сіна люцернового та пивної дробини залишилася у тих же межах, що й для I дослідної, а маса комбікорму зменшилася за рахунок зниження соняшникового шроту (до 2,3 кг), соєвої макухи (до 1,0 кг) і склала 10,1 кг. Тварин III дослідної групи годували раціонами, що містили 12,0 кг кукурудзяного силосу, 25,0 кг житнього силосу, 1,5 кг люцернового сіна та 9,6 кг комбікорму. Щодо раціонів годівлі піддослідних корів IV, то їх основою був житній силос у кількості 45,0 кг, також включена пивна дробина, однак у кількості лише 6,0 кг, сіна люцернового зменшено до 1,0 кг, а маса комбікорму склала 10,9 кг

Задля встановлення впливу означених раціонів на морфологічні та біохімічні гематологічні показники у піддослідних тварин до ранкової годівлі із яремної вени були відібрані зразки крові. Протокол даної процедури схвалений локальною Комісією з Біоетики Одеського державного аграрного університету стосовно Належної Клінічної Практики (GCP) щодо охорони і гуманного ставлення експериментаторів до піддослідних тварин. Гематологічні дослідження зразків крові (сироватки) проводили в умовах багатопрофільної лабораторії ветеринарної медицини Одеського державного аграрного університету за загальноприйнятими методиками [3].

Отримані результати обробляли статистично з використанням прикладних програм *Microsoft Excel 2010*.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати проведених досліджень свідчать, що в цілому усі контрольовані морфологічні показники крові лактуючих корів були у межах фізіологічної норми (табл. 1)

Таблиця 1. Морфологічні показники крові у корів піддослідних груп

Показник	Норма	Група корів				
		контрольн а	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Гемоглобін, г/л	90–129	121,8±4,65	118,3±4,0 2	120,9±5,0 3	127,7±5,54	122,3±4,98
Еритроцити, 10 ¹² /л	4,0–7,0	6,9±0,18	6,6±0,43	6,8±0,37	7,1±0,17	7,0±0,35
Лейкоцити, 10 ⁹ /л	4,5–12,0	6,3±0,80	6,0±0,45	5,9±0,68	5,4±0,66	5,5±0,45

Як свідчать дані таблиці 1, вміст гемоглобіну у крові піддослідних тварин, який у певній ступені відображає рівень окислювальних процесів організму в цілому, суттєво не відрізняється. Однак відмічена певна особливість. У корів контрольної групи, які у отримували у складі раціонів годівлі традиційні фуражні корми, вміст гемоглобіну був на рівні 121,8 г/л, а включення пивної дробини до складу раціонів I дослідної групи призвело до його зниження на 2,9 % порівняно із результатами контролю. У той же час у корів II дослідної групи, які отримували таку ж кількість пивної дробини, однак частину традиційних фуражних кормів у їх раціонах було доповнено житнім силосом, відмічається підвищення рівня гемоглобіну на 2,2 % порівняно із аналогами I дослідної, але досліджуваний показник, все ж таки на досяг значення контрольної групи (лише 99,26 %). Найвищим вмістом гемоглобіну серед усіх піддослідних груп, відзначаються корови III дослідної групи: вони

перевищують аналогів I дослідної групи на 7,9 %; II дослідної – на 5,6 %; IV дослідної – на 4,4%, а контрольної – на 4,8%. Вміст гемоглобіну у крові тварин IV дослідної групи, хоч і дещо поступався результату III дослідної, але перевищував значення усіх інших досліджуваних груп.

При дослідженні кількості еритроцитів у крові піддослідних корів слід відмітити, що загалом значення даного показника знаходилося на верхній межі нормативних значень. Так, у крові тварин контрольної групи кількість еритроцитів була вищою на 4,3 % порівняно із ровесницями із I дослідної групи і на 1,4 % – II дослідної. У той же час корови IV дослідної групи перевищували аналогів із контрольної на 1,4 %, але найвищий вміст еритроцитів відмічено у крові тварин III дослідної групи – $7,1 \pm 0,17 \times 10^{12}/л$, що на 1,4% вище фізіологічної норми і значення даного показника у крові корів IV дослідної; на 2,9% більше кількості еритроцитів у крові контрольної. У певній мірі, перевищення фізіологічних норм, могло б навести на думку щодо можливих порушень у гомеостазі, але у даному випадку необхідно наголосити, що означене перевищення кількості еритроцитів у крові корів III дослідної групи було досить не значущим і не достовірним; крім того, розглядаючи даний морфологічний показник у комплексі з вмістом гемоглобіну (саме корови цієї групи мали найвищий рівень гемоглобіну серед усіх піддослідних тварин) та кількістю лейкоцитів (найнижче значення – $5,4 \pm 0,66 \times 10^9/л$) можна сказати, що обмінні процеси у таких тварин протікали більш інтенсивніше.

Слід також відмітити, що показники загальної кількості лейкоцитів у крові піддослідних корів не виходили за межі фізіологічної норми. Корови контрольної групи володіли найвищим рівнем даного показника і відповідно на 4,8; 6,3; 14,3 і 12,7 % перевищували аналогів із I, II, III та IV дослідних груп.

Загалом, результати аналізу вмісту гемоглобіну, кількості еритроцитів та лейкоцитів у певній ступені свідчать про нормальний фізіологічний стан організму та добре здоров'я піддослідних тварин, а ось досліджувані морфологічні показники крові лактуючих корів III та IV дослідних груп, можуть вказувати на більш інтенсивний обмін речовин у їх організмі порівняно із ровесницями із інших дослідних та контрольної груп.

Досліджуючи біохімічні показники сироватки крові піддослідних тварин (табл.2) знову таки відмічаємо відповідність фактичних значень референтним.

Таблиця 2. Біохімічні показники сироватки крові у корів піддослідних груп

Показник	Норма	Група корів				
		контрольн а	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Загальний білок, г/л	70,0–86,0	76,5±1,85	75,8±1,77	75,9±1,35	76,1±1,51	75,7±1,21
Альбуміни, %	38,0–50,0	42,2±1,80	42,6±1,51	43,0±1,37	42,4±1,67	42,0±1,89
Сечовина, ммоль/л	3,5–6,0	4,3±0,22	4,4±0,25	4,3±0,29	4,7±0,37	4,7±0,38
Глюкоза, мг%	2,5–3,8	3,0±0,35	3,1±0,33	3,4±0,29	3,5±0,27	3,3±0,30
Креатинін, мкмоль/л	80,0–140,0	136,6±4,6	135,4±7,5	136,2±4,50	138,2±5,30	135,4±4,7
AST, ммоль/л	1,3–2,0	1,9±0,11	1,9±0,06	1,8±0,05	1,9±0,05	1,8±0,09
ALT, ммоль/л	0,3–1,0	0,8±0,11	0,8±0,11	0,7±0,10	0,8±0,10	0,7±0,11
Каротин, мкг/100 мл	від 450	209,6±27,6	202,2±23,5	292,4±46,40	362,0±41,16 *	380,0±25,50* *
Загальний кальцій, мг/100 мл	9,0–12,0	10,0±0,82	10,0±0,72	9,8±0,72	9,1±0,38	9,1±0,22
Загальний фосфор, мг/100 мл	4,6–6,5	5,5±0,33	5,7±0,28	6,0±0,35	5,4±0,34	5,6±0,40

Примітка: *P < 0,05, **P < 0,01

Аналізуючи вміст загального білку у сироватці крові піддослідних тварин слід відмітити, що корови у складі фуражної частини раціонів, яких був лише житній силос та волога пивна дробина у кількості 6 кг (IV дослідна група) володіли найменшим значенням цього показника – $75,7 \pm 1,21 г/л$. У той же час у тварини, що утримувалися на традиційному раціоні значення загального білку становило $76,5 \pm 1,85 г/л$, тобто було відповідно на 0,9; 0,8; 0,5 та 1,0 % вищим, ніж у аналогів із дослідних груп, а ось вміст альбумінової фракції у сироватці крові набув дещо іншої тенденції: корови, що отримували у складі раціону крім традиційних фуражних кормів та вологої пивної дробини ще й 13

кг житнього силосу (II дослідна група) мали найвище значення досліджуваного показника; за ними, поступаючись лише на 0,9 %, були тварини I дослідної; потім із різницею у 1,4 % – III дослідна група; на четвертому місці – контрольна, а останнє місце посіли корови IV дослідної. Можливо, включення до раціонів годівлі лактуючих корів пивної дробини та житнього силосу до певної межі стимулює транспортні функції крові, а ось дещо нижча кількість альбумінової фракції у загальному білку крові вказує на більшу її втрату, краще використання різноманітними тканинами на утворення білків. Тобто, III та IV дослідні групи – це тварини, що мають кращі асимілюючі здатності. В цілому, за показниками вмісту загального білку та альбумінів у сироватці крові піддослідних тварин, можна зробити попереднє заключення про добру білоксинтезуючу здатність їх печінки і може позитивно відобразитися на молочній продуктивності.

Кількість сечовини у сироватці крові піддослідних корів також коливався у межах допустимих фізіологічної нормою – 4,3–4,7 ммоль/л. За фактичним значенням цього показника тварини III і IV дослідних груп, перевищували на 6,4 % аналогів I дослідної і на 8,5% – корів контрольної та II дослідної. Тобто, даний факт, ще раз підтверджує нормальне протікання обмінних процесів у організмі, оптимальне функціонування печінки, нирок і сечовидільної системи.

Концентрація глюкози у сироватці крові піддослідних корів не перевищує референтні значення. Але для тварин у складі раціонів, яких є житній силос характерне незначне збільшення даного показника порівняно із контролем: на 13,3% (II дослідна), 16,7% (III дослідна) та 10,0% (IV дослідна). Таку різницю у певній мірі можна пояснити збільшенням кількості вуглеводистих кормів у фуражній частині раціону, що характерне для II–IV дослідних груп.

Вміст у сироватці крові креатиніна у певній ступені може свідчити про функціональність нирок, адже цей кінцевий продукт креатин-фосфатної реакції, приймає участь у енергетичному обміні м'язової та інших тканин і наряду із сечовиною, виводиться із сечею саме через нирки. Аналізуючи вміст креатиніну у сироватці крові піддослідних корів слід відмітити, що фактичні значення його коливаються хоч і у верхніх межах референтних показників, однак все ж таки не перевищують їх. Найнижчий вміст креатиніну у сироватці крові (135,4 мкмоль/л) відмічається у I та IV дослідних групах, на 0,6 % перевищують його представниці II дослідної, на 0,9 % – тварини контрольної групи і найвище значення відмічено у III дослідній. Враховуючи фактичне значення досліджуваного показника, можна зробити попереднє заключення, що організм корів III дослідної групи володіє у певній мірі посиленням енергетичним обміном речовин, що може позитивно позначитися на молочній продуктивності.

Ферментна активність аспартатамінотрансферази (AST) та аланінамінотрансферази (ALT) у сироватці крові піддослідних тварин знаходився у межах фізіологічної норми. Щодо вмісту AST, то результат аналізу засвідчив вміст даного ферменту у сироватці крові корів II і IV дослідних груп на рівні 1,8 ммоль/л. Зазначений рівень лише на 5,6 % (0,1ммоль/л) перевищили їх аналоги із контрольної, I та III дослідних груп. Аналогічна тенденція була відмічена й при дослідженні вмісту ALT: у II і IV дослідних групах – 0,7 ммоль/л, у той час як у контрольній, I і III дослідних – 0,8 ммоль/л. Отже, отримані дані є ще одним свідченням здоров'я й оптимального функціонування серця та печінки усіх піддослідних корів.

Вміст у сироватці крові загального кальцію зазвичай вказує на рівень засвоєння даного макроелементу у шлунково-кишковому тракті. За умови, що результати даного аналізу знаходяться у нижніх межах референтних значень, було порівняно надходження кальцію із кормами до організму піддослідних. Відмічена цікава особливість: у раціонах корів дослідних груп кількість кальцію прямопропорційно зростала відповідно на 0,5; 0,7; 1,3 та 8,3 %, а найнижчий вміст його у сироватці крові був у тварин III та IV дослідних груп – 9,1 мг/100мл. Даний факт наводить на думку, що корови, які у якості альтернативного фуражного корму отримували житній силос, краще засвоювали кальцій із раціонів та депонували його.

Кількість загального фосфору в сироватці крові у межах, що виходять за референтні значення може бути свідченням різноманітних захворювань нирок, серцевої недостатності, кетозу (при гіперфосфатемії), остеодистрофії, захворювань сечостатевої системи або нестачею його у раціоні чи незбалансованим кальцієво-фосфорним відношенням (при гіпофосфатемії). Раціони наших піддослідних тварин були збалансовані за вмістом фосфору та відношенням Ca : P, як наслідок, кількість загального фосфору в їх сироватці крові коливалася у межах 5,4–6,0мг/100 мл, тобто знаходилася у межах фізіологічної норми. Даний аналіз ще раз підтверджує, що включення до раціонів годівлі лактуючих корів пивної дробини та житнього силосу не чинить негативного впливу на їх здоров'я та забезпечує оптимальне протікання обмінних процесів у організмі.

Окремо слід проаналізувати вміст каротину в сироватці крові піддослідних корів (табл.2 та рис. 1).

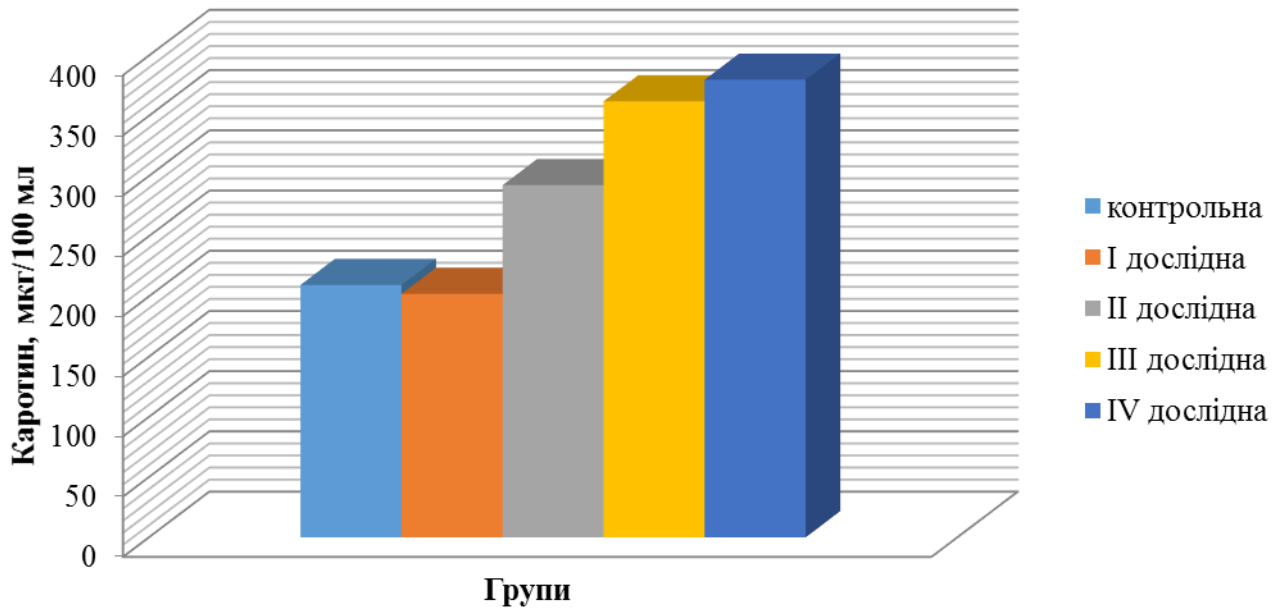


Рис. 1. Вміст каротину в сироватці крові лактуючих корів піддослідних груп.

Загальновідомий той факт, що рівень каротину у сироватці крові прямопропорційний величині його надходження до організму із кормами. Недостатній рівень каротину у кормах негативно відображається на синтезі організмом вітаміну А і може призвести до проблем пов'язаних із відтворенням. Насамперед, слід відмітити, що вміст каротину у сироватці крові піддослідних корів, це єдиний із досліджуваних показників, значення якого були нижчими за існуючу фізіологічну норму. Так, якщо його референтні значення для корів коливаються на рівні 450–2000 мкг/100 мл, то у наших дослідженнях фактичний вміст каротину знаходився на рівні 202,2–380,0 мкг/100 мл. Найвищий вміст досліджуваного показника відмічено у корів IV дослідної групи. Вони достовірно на 81,3 % ($p < 0,01$) перевищували аналогів із контрольної групи, на 87,9% ($p < 0,01$) – тварин I дослідної; різниця між II дослідною групою була не достовірною і склала 30,0 %, і між III – лише 5,0%. Корови III дослідної групи також достовірно перевищували за вмістом каротину у сироватці крові представниць контрольної та I дослідної груп відповідно на 72,6% ($p < 0,05$) та 79,0 % ($p < 0,01$); різниця між II і III дослідними склала 23,8 % на користь останньої і була недостовірною. Враховуючи зазначені результати можна дійти до наступного заключення: корови, які утримуються на раціонах, основу яких складають традиційні фуражні корми, незважаючи на їх збалансованість за вмістом каротину, все ж таки мають проблеми із засвоєнням даного провітаміну, а включення до складу фуражної частини раціонів житнього силосу, як альтернативного корму в умовах південних регіонів України, що в останні роки все більше потерпають від глобального потепління, частково дозволяє нівелювати даний недолік.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз морфологічних показників крові у лактуючих корів усіх піддослідних груп засвідчує їх відповідність референтним значенням, однак вищі значення вмісту гемоглобіну (0,4–7,9%), кількості еритроцитів (1,4–7,6 %) і нижча кількість лейкоцитів (9,3–14,3 %) у крові тварин III та IV дослідних можуть вказувати на більш інтенсивний обмін речовин у їх організмі порівняно із ровесницями із інших дослідних і контрольної груп.
2. За більшістю досліджуваних біохімічних показників сироватки крові між піддослідними групами статистична різниця відсутня, усі їх значення знаходяться у межах фізіологічної норми.
3. Включення до раціонів годівлі дійних корів житнього силосу сприяє підвищенню рівня каротину в сироватці крові (на 39,5–87,3 %) і, як наслідок, поліпшенню резистентності організму та мінімізує ризики виникнення проблем пов'язаних із відтворенням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Денькович Б.С., Харко М.В., Півторак Я.І. Гематологічні показники корів та їх молочна продуктивність за використання у складі раціону препарату “Biosprint” *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*, 2019, т 21, № 90. С. 32-36.
2. Довгій Ю. Ю., Фещенко Д. В., Довгій М. Ю., Іванов В. Ю., Боднарчук О. В., Коваленко О. В. Вплив кормового концентрату «Живина» на молочну продуктивність та гематологічні показники корів. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017, № 1 (58), т. 1. С. 138-144.
3. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / за ред. В. В. Влізла. Львів: СПОЛОМ, 2012. 764 с.
4. Яківчук К.С. Морфологічні та біохімічні показники крові дослідних корів у разі згодовування макухи соняшnikової, сої еструдованої та сої експондованої. *Таврійський науковий вісник*. 2019, № 108. С.194-198.
5. Bernard J. K., West J. W., Trammell D. S.(2002). Effect of replacing corn silage with annual ryegrass silage on nutrient digestibility, intake, and milk yield for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 85(9):2277–2282.
6. Coblenz W.K., Akins M.S., Kalscheur K. F, Brink G. E., Cavadini J. S. (2018). Effects of growth stage and growing degree day accumulations on triticale forages: 1. Dry matter yield, nutritive value, and in vitro dry matter disappearance. *J. Dairy Sci.* 101:8965- 8985.
7. Elfeel Aiman Anwar Alsalihi, Susol R., Kirovych N. Modern Aspects of Successful Milk Production in the South of Ukraine. *The Scientific and Technical Bulletin of Livestock farming institute of NAAS*. 2023, Issue 130. P. 50-64.

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF THE BLOOD OF LACTATING COWS WHEN USING ALTERNATIVE FEEDS

Elfeel Ayman Anwar Alsalihi
Odesa State Agrarian University

The article presents the results of a study of the morphological and biochemical composition of the blood of dairy cows in the case of the inclusion of traditional and alternative feeds in the fodder part of their diets. Correspondence to the reference values and the absence of statistically significant differences between the groups were established for almost all hematological parameters taken into account, with the exception of the carotene content in the blood serum. It has been proven that the inclusion of rye silage in the feeding rations of dairy cows increases the level of carotene in blood serum (by 39.5–87.3%) and, as a result, improves the body's resistance and minimizes the risks of problems related to reproduction.

Key words: *lactating cows, feeding rations, rye silage, morphological indicators of blood, biochemical indicators of blood.*