

УДК 636.082.2.52/58

Пустова Н. В.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: pustovanatasha@ukr.net
ORCID: 0000-0003-3184-6378

Пустова З. В.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри екології і загальнобіологічних дисциплін,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: pustovazoua@ukr.net
ORCID: 0000-0003-3511-5054

Колінчук Р. В.

кандидат сільськогосподарських наук,
асистент кафедри ветеринарного акушерства,
внутрішньої патології та хірургії,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: kolinchuk1976@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5746-2837

БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД КРОВІ КУРЕЙ-НЕСУЧОК У ПРОДУКТИВНИЙ ПЕРІОД

Анотація

Птахівництво сьогодні застосовує різні засоби для прогнозування продуктивності курей, за використання показників інтер'єру – біохімічний склад крові птиці у різні вікові періоди. Гематологічні дослідження крові птиці особливо важливі, завдяки тому що кров приймає участь у всіх фізіологічних процесах організму.

Основною продукцією курей є яйце та м'ясо, на виробництво якої витрачається значна частина білків. Динаміка рівня білка та білкових фракцій у сироватці крові взаємопов'язаних з продуктивністю птиці, має важливе значення для прогнозування продуктивності. Рівень продуктивності птиці і динаміка несучості курей повністю відображаються на показниках крові.

Досліджено біохімічний склад крові курей-несучок різної селекції у продуктивний період: 20, 45 та 75 тижнів. Показники крові курей характеризують функціонування усіх систем організму та пов'язані з продуктивністю птиці. Інтенсивність обмінних процесів у крові підвищується в період напруженого росту та розвитку організму, а також у період яйценосності курей, це призводить до підвищення або зменшення тих чи інших показників крові відповідно до продуктивності птиці за різних вікових періодів.

Нашими дослідженнями виявлено найбільшу кількість у крові загального білка і глобулінів у 20-тижневому віці курей, що свідчить про інтенсивний синтез білків на початку несучості організмом птиці. Значна частина кальцію містилась у крові курей-несучок 45-тижневого віку кросу Hisex Brown (5,11 ммоль/л) і Hisex White (5,02 ммоль/л), найменша – в птиці кросу Ну-Line Brown (4,21 ммоль/л). Аналогічні зміни відбувалися із кількістю у крові фосфору, що може свідчити про високу несучість птиці, якщо в її крові міститься підвищена кількість мінеральних речовин – кальцію і фосфору.

Результати біохімічних показників крові досліджуваних кросів курей-несучок свідчать, що організму високопродуктивної птиці властивий інтенсивний обмін білків, вуглеводів та мінеральних речовин. Фізіологічна періодизація функціонування організму птиці відображається у вікових зрушеннях біохімічних показників крові, що чітко проявляється у курей.

Ключові слова: кури, альбумін, глобулін, кальцій, фосфор.

Вступ. Продуктивність організму в цілому та окремих його систем визначаються генотипом, у взаємодії із зовнішнім середовищем відображаються фенотипово. Дослідження крові мають важливе значення тому, що вона є посередником усіх процесів обміну речовин та знаходиться у постійному контакті, через тканинну рідину, з усіма органами і тканинами. Кров відображає усі внутрішні процеси, що відбуваються, змінюючись сама як кількісно, так і якісно [2; 4; 7; 9; 15].

Загальний білок та білкові фракції крові відіграють важливу роль в різноманітних життєвих процесах організму птиці. Пояснюється це, головним чином, самою природою білків, які лежать в основі різноманітних

фізіологічних функцій живого організму, їх різними специфічними фізико-хімічними та біологічними властивостями і особливою пластичністю [2; 5; 9]. Будь-які зміни кількості та співвідношення білків у крові впливають на весь організм, вони беруть активну участь у побудові ферментних і гормональних систем організму. Численними дослідженнями вчених встановлено певний зв'язок між кількістю загального білка та окремими його фракціями у сироватці крові та продуктивними ознаками птиці [4; 7; 8; 16; 17].

У крові птиці циркулює більше сотні різних білків. Кількість білка у крові свідчить про білоксинтезуючу функцію організму курей-несучок [18; 20]. У сироватці крові дорослих курей міститься на 5–30 % більше білка порівняно з півнями, що пов'язано з підвищенням засвоєння та синтезом білка для забезпечення несучості. Чим вищий відсоток несучості в курей за певний період, тим менша кількість загального білка міститься в сироватці їх крові, за умови збалансованої та повноцінної годівлі [5]. Найбільш сильне зменшення білкового коефіцієнта відбувається у віці курей 30–90 днів, що пов'язано з інтенсивним їх ростом. Кількість альбумінів у двомісячному віці курчат досягає максимальної величини [19]. У курчат з високою швидкістю росту відсоток альбуміну вищий, ніж глобулінів порівняно з птицею з повільним ростом [18; 19]. До п'яти – шестимісячного віку, у зв'язку з підготовкою та початком несучості курей, відбувається збільшення в крові загального білка, зниження альбумінів та подальше зниження білкового коефіцієнта [5]. Дослідження вчених свідчать, що кількість білка у крові курей збільшується до другого року несучості, після чого стабілізується. Кількість загального білка у крові зростає під час несучості, здебільшого за рахунок глобулінових фракцій [7; 9; 16].

Отже, вивчення динаміки продуктивності курей та біохімічних показників крові, у різні вікові періоди птиці, вирощених в умовах птахофабрик типових для нашої країни є актуальним.

Мета роботи. Метою досліджень було виявлення кращого кросу курей за показниками інтер'єру (біохімічного складу крові) і продуктивності (несучості) за загальноприйнятими методиками [1; 2; 3; 6; 17]. У ході досліджень визначали яєчну продуктивність ($n = 50$ голів для кожного кросу) і біохімічні показники крові ($n = 5$ голів для кожного кросу). Дослідження проводилось на курах-несучках різних кросів зарубіжної селекції: Hisex White, Hisex Brown, Hy-Line W-36, Hy-Line Brown [10; 11; 12; 13; 14]; в період продуктивного використання (20, 45 та 75 тижнів), в умовах господарства товарного типу, зони Поділля (Агрофірма «Авіс», Кам'янець-Подільського району, Хмельницької області). Умови годівлі та утримання були однаковими для усіх піддослідних кросів курей-несучок (згідно норм [1; 3; 6]).

Виклад основного матеріалу. Суттєво впливають умови годівлі та утримання птиці на загальну кількість білків і співвідношення окремих їх фракцій [2; 9]. Регуляторна функція центральної нервової системи, активність ендокринних залоз, фізіологічний стан організму курей істотно залежить від білкових складових крові [4].

У ході наших досліджень ми вивчали біохімічні показники сироватки крові курей різної селекції: американської Hy-Line та голландської Hisex. Кількість загального білка у крові курей 20-тижневого віку (табл. 1) була найвищою у птиці кросу Hy-Line Brown – 58,07 г/л, що було більше на 3,8, 8,2 і 13,8 %, ніж у крові курей кросів Hisex White, Hisex Brown і Hy-Line W-36 ($P > 0,999$) відповідно. У 45-тижневому віці піддослідних кросів курей даний показник знаходився в межах 50,45–52,19 г/л. Різниця найменшого показника у птиці кросу Hy-Line W-36 із курми кросу Hisex Brown достовірна ($P > 0,95$). Кількість загального білка крові у 75-тижневому віці курей становила 45,53–47,19 г/л ($P > 0,95$).

Таблиця 1. Біохімічні показники крові курей у віці 20 тижнів ($n = 5$, $M \pm m$)

Показник	Крос			
	Hy-Line W-36	Hy-Line Brown	Hisex Brown	Hisex White
Загальний білок, г/л	50,1±0,50	58,07±0,4	53,35±0,95	55,85±0,57
Альбуміни, г/л	32,27±0,24	32,33±0,3	32,03±0,6	31,85±0,19
Глобуліни, г/л	63,89±1,35	64,59±1,5	64,41±1,25	67,37±0,88
Альбумін/Глобулін	0,505±0,01	0,501±0,01	0,495±0,02	0,473±0,06
Кальцій, ммоль/л	3,85±0,1	3,59±0,06	3,96±0,18	3,78±0,2
Фосфор, ммоль/л	1,98±0,08	1,97±0,03	2,02±0,20	1,99±0,11

У крові птиці кросу Hy-Line W-36 кількість загального білка у 20- і 45-тижневого віку (табл. 2) була майже однаковою (50,1 і 50,45 г/л). Різниця за цим показником між ними та 75-тижневою птицею становила відповідно 3,9 і 4,3 г/л ($P > 0,99$). У курей кросу Hy-Line Brown даний показник найбільшим був у віці 20 тижнів – 58,07 г/л, що більше, ніж у 45- та 75-тижневому віці на 6,5 і 10,88 г/л відповідно. Різниця за кількістю загального білка крові між 45- та 75-тижневою птицею становила 4,4 г/л ($P > 0,999$). У курей кросу Hisex White ця різниця між птицею 20-тижневого та 45- і 75-тижневого віку складала 3,9 і 10,4 г/л ($P > 0,999$), а 45- і 75-тижневого – 0,84 г/л ($P > 0,99$). У птиці кросу Hisex Brown перевага за кількістю загального білка у крові курей 20- і 45-тижневого віку над 75-тижневою птицею становила 6,5 і 5,4 г/л ($P > 0,99$) відповідно.

Дослідженнями вчених виявлено підвищення кількості білка у крові курей яєчних порід порівняно з птицею м'ясних порід. Кількість білків у сироватці крові птиці залежить від видових, генетичних, екологічних та інших факторів. Численні дослідження вчених констатують, що у певні вікові періоди спостерігається тимчасовий спад

Таблиця 2. Біохімічні показники крові курей у віці 45 тижнів (n = 5, M±m)

Показник	Крос			
	Hy-Line W-36	Hy-Line Brown	Hisex Brown	Hisex White
Загальний білок, г/л	50,45±0,67	51,53±0,42	52,19±0,41	51,93±0,39
Альбуміни, г/л	31,31±0,43	31,59±0,63	32,01±0,58	32,35±0,4
Глобуліни, г/л	60,73±0,52	61,51±0,71	67,01±0,7	66,19±1,69
Альбумін/Глобулін	0,515±0,02	0,512±0,02	0,478±0,01	0,488±0,01
Кальцій, ммоль/л	4,71±0,24	4,21±0,09	5,11±0,18	5,02±0,35
Фосфор, ммоль/л	2,03±0,13	1,88±0,2	2,16±0,22	2,09±0,12

кількості білків у крові птиці, але загальна закономірність їх нагромадження зберігається у більшості випадків [16; 18; 20].

За нашими даними отриманих у ході досліджень, кількість альбумінів у крові піддослідних курей 20- і 45-тижневого віку істотно не різнилась і становила відповідно 31,85–32,33 і 31,31–32,35 г/л. У 75-тижневої птиці (табл. 3) кількість альбумінів найбільшою була у курей кросу Hisex White (32,73 г/л), які вірогідно переважали за цим показником курей кросів Hy-Line W-36 і Hisex Brown (P>0,99).

Таблиця 3. Біохімічні показники крові курей у віці 45 тижнів (n = 5, M±m)

Показник	Крос			
	Hy-Line W-36	Hy-Line Brown	Hisex Brown	Hisex White
Загальний білок, г/л	46,23±0,54	47,19±0,35	46,83±1,43	45,53±1,02
Альбуміни, г/л	31,99±0,3	32,13±0,7	32,27±0,24	32,73±0,17
Глобуліни, г/л	59,01±0,22	58,23±0,64	61,69±0,07	60,93±0,12
Альбумін/Глобулін	0,538±0,01	0,5470,01	0,518±0,03	0,535±0,02
Кальцій, ммоль/л	4,35±0,18	3,87±0,14	4,44±0,11	4,15±0,08
Фосфор, ммоль/л	1,87±0,08	1,83±0,01	1,77±0,03	1,74±0,05

Кількість альбумінів у крові курей кросу Hy-Line W-36 найвищою була у 20-тижневому віці – 32,27 г/л, а найменша – у 45-тижневому 31,31 г/л. У курей кросу Hy-Line Brown в досліджувані вікові періоди достовірної різниці за альбумінами крові не виявлено – 31,59–32,33 г/л (P>0,99). За кількістю альбумінів у крові курей кросу Hisex White у досліджувані вікові періоди значної різниці не спостерігалось (31,85–32,73 г/л), а різниця між максимальним і мінімальним значенням цього показника складала 0,87 г/л (P>0,99). З віком у птиці кросу Hisex Brown даний показник майже не змінився (31,99–32,27 г/л).

Птиця, яка добре оплачує корм продукцією, у крові має більше альбумінів, ніж глобулінів, а саме γ -глобулінів. Дослідженнями вчених виявлено зміни кількості білків у сироватці крові з віком курей. Поряд із збільшенням кількості загального білка відбуваються і його якісні зміни – зниження кількості альбумінів та підвищення глобулінів (α - і β -глобулінів) [9; 18; 20].

Нашими дослідженнями встановлено, що кількість глобулінів у крові піддослідних курей 20-тижневого віку була найменшою у птиці кросу Hy-Line W-36 (63,89 г/л), майже однаковою – у курей кросів Hisex Brown і Hy-Line Brown (64,41 і 64,59 г/л) та більшою – у курей кросу Hisex White (67,37 г/л). Цей показник у 45-тижневому віці курей найбільшим був у птиці кросу Hisex Brown – 67,01 г/л, що більше, ніж у курей кросів: Hisex White – на 0,8 (P>0,9), Hy-Line Brown – на 5,48 (P>0,999), Hy-Line W-36 – на 6,28 г/л (P>0,999). Кількість глобулінів у курей 75-тижневого віку найвищим був також у птиці кросу Hisex Brown – 61,69 г/л, що більше порівняно з птицею кросів Hisex White, Hy-Line W-36 і Hy-Line Brown – на 0,75 (P>0,99), 2,7 (P>0,999) і 3,5 г/л (P>0,99) відповідно.

Різниця кількості глобулінів у крові птиці кросу Hy-Line W-36 в 75-тижневому віці на 4,8 і 1,7 % з показниками у віці 20 і 45 тижнів була достовірною (P>0,99). Найбільша кількість глобулінів крові виявлена у курей кросу Hy-Line Brown (64,59 г/л) 20-тижневого віку, що на 3,1 (P>0,9) і 6,4 г/л (P>0,99) переважало показники у віці 45 і 75 тижнів. Також встановлена достовірною різниця показників цього ж кросу у віці 45 та 75 тижнів – 3,3 г/л (P>0,99). Кількість глобулінів у вікові періоди 20 і 45 тижнів курей кросу Hisex White переважала на 6,4 (P>0,999) і 6,7 г/л (P>0,95) показник 75-тижневої птиці. У курей кросу Hisex Brown виявили максимальне значення в 45-тижневих курей-несучок – 67,01 г/л. Перевага цього показника на 2,58 та 5,34 г/л у вікові періоди 20 та 75 тижнів достовірною (P>0,99 і P>0,999).

У крові сільськогосподарської птиці добового віку міститься дуже мало γ -глобулінів, кількість яких збільшується в процесі росту й розвитку. Збільшення кількості білків у крові птиці з віком численні автори пов'язують не тільки з нагромадженням γ -глобулінів, але й інших глобулінових фракцій. Одночасно з цим відзначається зниження у крові кількості альбумінів і альбуміно-глобулінового співвідношення [18; 20].

Нашими дослідженнями визначено, що співвідношення у крові альбумінів до глобулінів (А/Г) у піддослідної птиці 20-тижневого віку становило 0,5. Найменше значення цього показника виявлено у курей кросу Hisex White – 0,473 і різниця з птицею кросів Hy-Line W-36 і Hisex Brown була достовірною (P>0,95). У 45-тижневому

віці курей різниця за альбуміно-глобуліновим співвідношенням між курми кросів Hy-Line W-36, Hy-Line Brown та птицею кросу Hisex White становила 0,034 ($P>0,95$) і 0,032 відповідно. У крові курей 75-тижневого віку найвищим цей показник був у птиці кросу Hy-Line Brown – 0,547, що більше, ніж у птиці кросів Hy-Line W-36, Hisex White і Hisex Brown на 0,01; 0,016 і 0,03 ($P>0,99$) відповідно. Достовірна різниця виявлена за показником крові А/Г, між курми кросу Hisex Brown та птицею кросів Hy-Line W-36 ($P>0,95$) і Hisex White ($P>0,999$).

Найвищим співвідношення А/Г у крові птиці кросу Hy-Line W-36 було в 75-тижневих курей 0,538, що переважало на 0,033 і 0,023 показники у курей 20- і 45-тижневого віку ($P>0,95$). Різниця за цим показником у курей кросу Hy-Line Brown за весь період досліджень становила – 0,501–0,547, різниця показників 0,046 та 0,035 була достовірною ($P>0,99$). У курей кросу Hisex White зазначене співвідношення А/Г у 75-тижневої птиці було більшим на 0,064 і 0,047 ($P>0,999$ і $P>0,99$) порівняно з показниками у курей віком 20 і 45 тижнів. Різниця показників крові А/Г у птиці кросу Hisex Brown 75-тижневого віку та 20- і 45-тижневими курми становила 0,023 і 0,04 ($P>0,95$ і $P>0,999$) відповідно.

У гібридної птиці відзначають підвищену концентрацію білків у крові, яка знаходиться у тісному зв'язку із швидкістю росту, тому різниця за цим показником частіше виявляється в молодому віці, у період інтенсивного росту; швидкоростучі курчата відзначаються підвищеною кількістю у крові альбуміну і низьким рівнем глобулінів [15; 19].

Майже третину усіх мінеральних речовин тваринного організму займає кальцій. Біля 99 % його міститься в кістковій тканині та більше 1 % – в крові та м'яких тканинах. За кількістю та дією на біологічні системи кальцій серед інших катіонів займає одне з провідних місць. Особливо великі втрати кальцію у сільськогосподарської птиці відмічено під час продуктивного періоду – несучості. Кальцій в організмі курей відіграє значну роль у формуванні яйця не лише як головний елемент шкаралупи, але й як фактор, що забезпечує транспортування білкових компонентів, необхідних для утворення протеїнів яйця. Тому зменшення концентрації кальцію є однією з причин порушення формування шкаралупи та синтезу білка в яйці [7; 9; 16; 20].

Дослідженнями різних вчених встановлений тісний зв'язок між кількістю кальцію в сироватці крові та несучістю птиці: у сироватці крові високопродуктивних несучок у період яйцекладки міститься більше кальцію, фосфору та ліпідів, ніж у несучок з низькою продуктивністю [5; 9; 19].

Вченими було виявлено, що кури з меншою концентрацією загального фосфору та ліпідних з'єднань у день знесення першого яйця мали вищу несучість за перші три місяці [19]. Тісний позитивний зв'язок визначено: між обміном фосфору та кальцію, між кількістю кальцію в сироватці крові та інтенсивністю яйцекладки. [2; 3; 20].

Результати наших досліджень свідчать, що найбільша кількість кальцію в крові курей 20-тижневого віку спостерігалась у птиці кросу Hisex Brown – 3,96 ммоль/л, що більше, ніж у птиці кросів Hy-Line W-36, Hisex White і Hy-Line Brown, на 0,11, 0,18 і 0,37 ммоль/л ($P>0,99$) відповідно. Різниця за цим показником між курми кросу Hy-Line Brown та кросів Hy-Line W-36 і Hisex White становила відповідно 0,26 ($P>0,95$) і 0,19 ммоль/л. У піддослідній птиці 45-тижневого віку за кількістю у крові кальцію перевага була у курей кросу Hisex Brown (5,11 ммоль/л) над птицею кросів Hisex White, Hy-Line W-36 і Hy-Line Brown та складала 0,09 ($P>0,9$), 0,4 ($P>0,999$) і 0,9 ммоль/л відповідно. У курей досліджуваних кросів 75-тижневого віку кількість кальцію знаходилась у межах 3,87–4,44 ммоль/л.

«Висока кількість кальцію відмічається у сироватці крові курей з високою продуктивністю», відзначав В.Г. Кушнеренко [5]. Підвищення кількості кальцію в крові у 2–2,5 рази відбувається у період несучості птиці (як результат стимуляції статевих гормонів). Вчений рекомендує кількість кальцію в сироватці крові на початку несучості використовувати для прогнозування подальшої яйценосності.

Кількість кальцію в крові курей 45-тижневого віку кросу Hy-Line W-36 становила 4,71 ммоль/л, що переважало значення 20- та 75-тижневої птиці на 0,86 ($P>0,99$) і 0,36 ммоль/л ($P>0,95$) відповідно. У курей кросу Hy-Line Brown різниця за даним показником в крові птиці у віковій періоді 75 та 20 тижнів становила: 0,28 ммоль/л ($P>0,99$), а у 45-тижневої птиці із 20 і 75-тижневою – 0,62 і 0,34 ммоль/л ($P>0,999$) відповідно. Кількість кальцію в крові у курей кросу Hisex White найвища у віці 45 тижнів, що переважало значення інших вікових періодів на 1,24 і 0,87 ммоль/л ($P>0,999$), у птиці кросу Hisex Brown різниця зазначених показників – 1,15 ($P>0,99$) і 0,67 ммоль/л ($P>0,999$).

Дослідженнями вчених виявлено, що кількість неорганічного фосфору в сироватці крові курей-несучок істотно змінюється, а коефіцієнт кореляції між цим показником та несучістю дорівнює 0,17–0,18.

Кількість фосфору в крові курей піддослідних кросів 20 і 75 тижнів був майже однаковим – 1,98–2,02 і 1,74–1,87 ммоль/л. У курей 45-тижневого віку найвищим даний показник крові був у птиці кросу Hisex Brown – 2,16 ммоль/л, його перевага над птицею кросів Hisex White, Hy-Line W-36 і Hy-Line Brown становила 0,07 ($P>0,9$), 0,1 ($P>0,99$) і 0,2 ($P>0,999$) ммоль/л відповідно. Різниця за кількістю фосфору у крові між курми кросів Hy-Line Brown та птицею кросів Hy-Line W-36 ($P>0,95$) і Hisex White ($P>0,999$) була достовірною.

Зменшення кількості неорганічного фосфору в сироватці крові вказує не лише на зменшення забезпеченості організму цим елементом, але й на інтенсивність розпаду макроенергетичних фосфорних з'єднань. За даними Й.З. Сірацького та ін. [4], інтенсивність процесів гліколізу у повній мірі залежить від кількості неорганічного фосфору.

За результатами наших досліджень, у курей кросу Hy-Line W-36 істотної різниці за кількістю фосфору у крові не виявлено, за винятком показників у віці птиці 45 і 75 тижнів – 0,16 ммоль/л ($P>0,95$). Різниця даного показника крові курей кросу Hy-Line Brown 20-тижневого віку із значеннями 45 і 75-тижневої птиці достовірна – 0,09 ($P>0,9$) і 0,14 ммоль/л ($P>0,999$). Зазначений показник в курей кросу Hisex White найвищим був у віці 45 тижнів (2,09 ммоль/л), він переважав на 0,1 та 0,35 ($P>0,999$) ммоль/л значення у віці птиці 20 та 75 тижнів, а різниця за цим показником у віці курей 20 і 75 тижнів становила 0,3 ммоль/л ($P>0,99$). Різниця за кількістю фосфору у крові курей кросу Hisex Brown у віці 20 і 45 тижнів та 75-тижневою птицею складала відповідно 0,1 ($P>0,99$) і 0,4 ммоль/л, й була достовірною ($P>0,999$).

Результати наших досліджень свідчать, що у крові курей 20-тижневого віку у птиці кросу Hy-Line Brown спостерігали найбільшу кількість загального білка і альбумінів, у птиці кросу Hy-Line W-36 – найменша кількість загального білка, глобулінів, фосфору, у курей кросу Hisex White – найменша кількість альбумінів та коефіцієнта А/Г, і найбільший – глобулінів. Птиця кросу Hisex Brown більшість біохімічних показників крові мала середні порівняно з трьома іншими кросами птиці, максимальна кількість була виявлена лише кальцію і фосфору. У птиці кросу Hy-Line Brown були найменші показники крові – кальцію та фосфору. Найвища кількість у крові коефіцієнта А/Г серед досліджуваної птиці було виявлено в курей кросу Hy-Line W-36.

У крові курей 45-тижневого віку у птиці кросу Hisex Brown було виявлено найбільшу кількість загального білка, глобулінів, кальцію, фосфору, у курей кросу Hy-Line W-36 – найменша кількість загального білка, глобулінів, альбумінів, у курей кросу Hisex Brown – найменше співвідношення А/Г та у птиці кросу Hy-Line W-36 – найбільше. Кури кросів Hy-Line W-36 і Hy-Line Brown мали майже однакову кількість найменших і найбільших показників крові, так кількість фосфору й кальцію був найнижчим серед піддослідної птиці. Біохімічні показники крові у птиці кросу Hisex White в більшості середні поміж досліджуваних кросів курей, виявлено максимальні значення лише альбумінів.

Дослідження біохімічних показників крові у курей 75-тижневого віку виявили найбільшу кількість максимальних значень у курей кросу Hisex Brown і мінімальних – у птиці кросу Hy-Line Brown. Найвищі показники крові: загальний білок, відношення А/Г були у птиці кросу Hy-Line Brown, а в курей кросу Hisex Brown – глобулін, кальцій та мінімальна кількість в зазначених кросів таких показників крові: глобулін, кальцій і лише коефіцієнт А/Г у курей кросу Hisex Brown. Птиця кросу Hy-Line W-36 біохімічні показники крові мала такі: фосфор – максимум, а альбумін – мінімум, порівняно з трьома іншими кросами курей. У птиці кросу Hisex White переважна частина показників крові були середньої величини, виняток альбумін – найвищий, а загальний білок, фосфор – найменші серед досліджуваних кросів курей.

На продуктивність птиці істотно впливають вікові зміни обміну речовин. Отримані у ході досліджень дані продуктивності курей 20-тижневого віку свідчать про найвищий відсоток несучості – 46,4 % у курей кросу Hisex White, що є наслідком ранньої статевої зрілості птиці. Проте у 45-тижневому віці серед яєчних кросів істотних відмінностей показника несучості не відмічено – 84–86,4 %, найвищим він був у курей кросу Hisex Brown – 86,4 %. У віці курей 75 тижнів кількість яєць отриманих від птиці кросу Hy-Line W-36 і Hisex White різнилась на 0,72 %, на користь останнього кросу, а перевага над птицею кросу Hisex Brown становила 1,61 %.

Висновки. Інтенсивність обмінних процесів у крові птиці підвищується в період напруженого росту та розвитку організму, а також у період яйценосності курей, що призводить до підвищення або зменшення тих чи інших показників крові відповідно продуктивності птиці у певний період вирощування та продуктивного використання. Біохімічні показники крові у курей повністю відображають зміни функціонування систем організму, пов'язаних з продуктивністю.

Нашими дослідженнями виявлено найбільшу кількість у крові загального білка і глобулінів у 20-тижневому віці курей, що свідчить про інтенсивний синтез білків на початку несучості організмом птиці. Альбуміноглобулінове співвідношення крові птиці кросу Hy-Line Brown було найвищим порівняно з курми інших піддослідних кросів, що є результатом підвищення альбумінів і зменшення глобулінів крові з віком птиці. Значна частина кальцію містилась у крові курей-несучок 45-тижневого віку кросу Hisex Brown (5,11 ммоль/л) і Hisex White (5,02 ммоль/л), найменша – в птиці кросу Hy-Line Brown (4,21 ммоль/л). Аналогічні зміни відбувалися із кількістю у крові фосфору, що може свідчити про високу несучість птиці, якщо в її крові міститься підвищена кількість мінеральних речовин – кальцію і фосфору.

Результати наших досліджень свідчать, що у крові курей 20-тижневого віку у птиці кросу Hy-Line Brown спостерігалась найбільша кількість загального білка і альбумінів, у птиці кросу Hy-Line W-36 – найменша кількість загального білка, глобулінів, фосфору, у курей кросу Hisex White – найменша кількість альбумінів та коефіцієнта А/Г, і найбільший – глобулінів. Птиця кросу Hisex Brown більшість біохімічних показників крові мала середні порівняно з трьома іншими кросами птиці, максимальна кількість була виявлена лише кальцію і фосфору. У птиці кросу Hy-Line Brown були найменші показники крові – кальцію та фосфору. Найвища кількість у крові коефіцієнта А/Г серед досліджуваної птиці було виявлено в курей кросу Hy-Line W-36.

Результати біохімічних показників крові досліджуваних кросів курей-несучок свідчать, що організму високопродуктивної птиці властивий інтенсивний обмін білків, вуглеводів та мінеральних речовин.

Перспективи подальших досліджень. Останнім часом значна увага приділяється вивченню адаптації сільськогосподарських тварин і птиці, дослідженню показників пластичності та стабільності популяцій,

визначенню ступеня взаємодії «генотип x середовище». Вивчення показників екстер'єру та інтер'єру, кількісних і якісних показників продуктивності, виявлення найбільш економічно вигідного кросу курей за умов, типових для більшості птахофабрик нашої країни, мають практичне і теоретичне значення. Важливо досліджувати адаптаційні здібності курей-несучок, пластичність і стабільність показників продуктивності за зміни умов вирощування: взаємодію генотипу із середовищем.

Список використаних джерел

1. Гігієна тварин / М.В. Демчук та ін. ; за ред.: М.В. Демчука. Київ : Урожай, 1996. 384 с.
2. Горячковский А.М. Клінічна біохімія. Одеса : Астропринт, 1998. 608 с.
3. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин / за наук. ред. І.І. Ібатуліна і О.М. Жукорського. Київ : Аграрна наука, 2016. 336 с.
4. Інтер'єр сільськогосподарських тварин / Й.З. Сірацький та ін. Київ: Науковий світ, 2000. 75 с.
5. Кушнеренко В.Г. Підвищення продуктивності птиці яєчних кросів шляхом удосконалення прийомів оцінки і вирощування молодняка: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.02.01. Херсон, 2001. 19 с.
6. Племінна робота. Довідник / М.З. Басовський та ін. ; за ред. М.В. Зубця та М.З. Басовського. Київ : ВНА "Україна", 1995. 440 с.
7. Пустова Н.В. Інтер'єр і продуктивність курей різної селекції. *Збірник наукових праць. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2012. Вип. 20. С. 229–232.
8. Степаненко І., Коваленко Г., Якимчик Б., Статник І. Сучасні досягнення селекції у птахівництві та напрямки її подальшого розвитку. *Тваринництво України*. 2001. № 4. С. 11–14.
9. Daniel Paredes López, Rizal Robles Huaynate and Richard Valles Tananta, (2018). A comparative evaluation of the hematological parameters, biochemical profile and chemical composition of eggs of creole and Hy-line Brown laying hens. *Livestock Research for Rural Development*. 30 (1) 2018. Retrieved from <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd30/1/fz.de30003.html>
10. Hendrix Genetics Laying Hens. Hisex. (2024). Retrieved from Hisex White <https://www.hisex.com/en/>
11. Hendrix Genetics Laying Hens. Hisex. 2024. Retrieved from Hisex Brown https://layinghens.hendrix-genetics.com/en/?gad_source=1&gclid=Cj0KCCQjwIZixBhCoARIsAIC745AWbB0-tsglJL1qydMlm0xqlJy5fiHngUUUD5suOWC9qWGNjF_gRy8aAhSrEALw_wcB
12. Hy-Line International. LAYING HENS. 2024. Retrieved from Hy-Line W-36 <https://www.hyline.com/varieties/w-36>
13. Hy-Line International. LAYING HENS. 2024. Retrieved from Hy-Line Brown <https://www.hyline.com/varieties/brown>
14. Hy-Line. Ponedoras comerciales Hy-Line Brown. *Guía de Manejo*. 2024. Retrieved from http://www.hyline.com/userdocs/pages/BRN_COM_SPN.pdf
15. Kashap A., Ambade R.B., Dalvi S.H., Kapale P.M. Study of Serum Biochemical Metabolites during Late Laying Phase of Layer Chicken. *Indian Research Journal for Extension and Education*. 5-9 Retrieved September 11 2017 Retrieved from <http://seea.org.in/ojs/index.php/irjee/article/viewFile/1195/836>
16. Khawaja T, Khan S.H., Mukhta N., Ali M.A., Ahmed T., Ghafa A. Comparative study of growth performance, egg production, egg characteristics and haematobiochemical parameters of Desi, Fayoumi and Rhode Island Red chicken. *Journal of Applied Animal Research*. 2012. 40 (4): 273–283. Retrieved September 5 2017 from <http://dx.doi.org/10.1080/09712119.2012.672310>
17. Lumeij J.T., Kaneko J.J., Harvey J.W., Bruss M.L. Avian Clinical Biochemistry. In: *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 6th Edition, Academic Press. pp. 840–872.
18. Minias P. The use of haemoglobin concentrations to assess physiological condition in birds: a review. *Conservation Physiology*, 2015. 3. 1–14 Retrieved September 28 (2015). Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4778452/pdf/cov007.pdf>
19. Reece W.O., Reece W.O., Erickson H.H., Goff J.P., Uemura E.E. The composition and functions of blood. In: *Dukes' Physiology of Domestic Animals*. 13th Edition, Wiley Blackwell, Pondicherry, India. 2015. pp. 114–136.
20. Rehman M.S., Mahmud A., Mehmood S., Pasha T.N., Hussain J. and Khan M.T. Blood biochemistry and immune response in Aseel chicken under free range, semi-intensive, and confinement rearing systems. *Poultry Science 0:1-8* Retrieved June 10 2017. (2016). Retrieved from <https://academic.oup.com/ps/article-abstract/96/1/226/2706274?redirectedFrom=fulltext>

Pustova N. V.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department Technologies of Livestock Production and Processing,
Higher Educational Institution "Podillia State University"
Kamyanskyi-Podilskiy, Ukraine
E-mail: pustovanatasha@ukr.net
ORCID: 0000-0003-3184-6378*

Pustova Z. V.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Ecology and General Biological Disciplines,
Higher Educational Institution "Podillia State University"
Kamyanskyi-Podilskiy, Ukraine
E-mail: pustovazoua@ukr.net
ORCID: 0000-0003-3511-5054*

Kolinchuk R. V.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Assistant at the Department of Veterinary Obstetrics,
Internal Pathology and Surgery,
Higher Educational Institution "Podillia State University"
Kamyanets-Podilskiy, Ukraine
E-mail: kolinchuk1976@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5746-2837*

THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE BLOOD OF LAYING HENS DURING IN THE PRODUCTIVE PERIOD

Abstract

Today's poultry industry uses various means to predict the productivity of hens, are using internal indicators – the biochemical composition of the blood of birds in different age periods. The hematological studies of poultry blood are particularly important, due to the fact that blood takes part in all physiological processes of the body.

The main products of laying hens are eggs and meat, the production of which consumes a significant part of proteins. The dynamics of the level of protein and protein fractions in the blood serum are interrelated with the productivity of poultry, and are important for the prediction of performance. The level of productivity of poultry and the dynamics of laying hens are fully reflected in the blood compositions.

The scientific research of the studied is biochemical composition of the blood of laying hens of different breeds in the productive period: 20, 45 and 75 weeks. In composition blood of laying hens characterize the functioning of all body systems and are related to the productivity of the poultry. The intensity of metabolic processes in the blood increases during the period of intense growth and development of the body, as well as during the egg-laying period of hens, this leads to an increase or decrease of certain blood parameters in accordance with the productivity of the bird at different age periods.

The scientific research revealed is the highest amount of total protein and globulins in the blood of 20-week-old hens, which indicates an intensive synthesis of proteins at the beginning of laying egg by the hen's body. A significant part of calcium was contained in the blood of 45-week-old laying hens of the cross Hisex Brown (5.11 mmol/l) and Hisex White (5.02 mmol/l), the smallest – in the bird of the cross Hy-Line Brown (4.21 mmol/l). Similar changes occurred with the amount of phosphorus in the blood, which can indicate a high reproductive capacity of the hens, if its blood contains an increased amount of minerals – calcium and phosphorus.

The results scientific research of biochemical indicators of the blood of the researched crosses of laying hens indicate that the body of a highly productive hens is characterized by an intensive exchange of proteins, carbohydrates and minerals. The physiological periodizations is a functioning and the hen's body is a reflected in the age-related changes in the biochemical composition of the blood, which is clearly manifested in hens.

Key words: hens, blood, albumin, globulin, calcium, phosphorus.

References

1. Demchuk, M.V., Chorny, M.V., Vysokos, M.P., & Pavlyuk, YA.S. (1996). *Hihiyena tvaryn [Animal hygiene]*. M.V. Demchuka (Ed.). Kyiv : Urozhay [in Ukrainian].
2. Horyachkovskyy, A.M. (1998). *Klynycheskaya byokhymyya [Clinical biochemistry]*. Odesa: Astroprint [in Ukrainian].
3. Ibatulina, I.I., & Zhukors'koho, O.M. (Eds.). (2016). *Dovidnyk z povnoisynnoyi hodivli sil's'kohospodars'kykh tvaryn [Handbook on complete feeding of agricultural animals]* Kyiv : Ahrarna nauka [in Ukrainian].
4. Sirats'kyy, Y.Z., Fedorovych, YE.I., & Hopkaet, B.M. (2009). *Inter'yer sil's'kohospodars'kykh tvaryn [Interior of farm animals]* Kyiv: Vyshcha osvita [in Ukrainian].
5. Kushnerenko, V.H. (2001). *Pidvyshchennya produktyvnosti ptytsi yayechnykh krosiv shlyakhom udoskonalennya pryomiv otsinky i vyroshchuvannya molodnyaku: avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-h. nauk [Increasing the productivity of egg-crossed poultry by improving the methods of evaluation and breeding of young: autoref. thesis for obtaining sciences. candidate degree s.-g. Sciences] Extended abstract of candidate's thesis*. Kherson [in Ukrainian].
6. Basovs'kyy, M.Z., Burkat, V.P., Zubets', M.V., Rudyk, I.A., Vinnychuk, D.E., & Yefimenko, M.YA. et. al. (1995). *Pleminna robota. Dovidnyk. [Pedigree work. Handbook]* M.V. Zubtsya, M.Z. Basovs'koho. (Ed.). K.: VNA "Ukrayina" [in Ukrainian].
7. Pustova, N.V. (2012). *Inter'yer i produktyvnist' kurey riznoyi selektsiyi [Interior and productivity of chickens of different breeds]*. M.I. Bakhmata. (Eds.). *Zbirnyk naukovykh prats'. Seriya «Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnystva»*. Vyp. 20, pp. 229–232. Kam'yanets'-Podil's'kyy : PDATU [in Ukrainian].
8. Stepanenko, I., Kovalenko, G., Yakymchuk, B., & Statnyk, I. (2001). *Suchasni dosyahnennya selektsiyi u ptakhivnystvii ta napryamky yiyi podal'shoho rozvytku [Modern achievements of breeding in poultry breeding and directions of its further development]*. *Tvarynnystvo Ukrayiny – Animal husbandry Ukrainian*, 4, 11–14 [in Ukrainian].
9. Daniel Paredes López, Rizal Robles Huaynate and Richard Valles Tananta, (2018). A comparative evaluation of the hematological parameters, biochemical profile and chemical composition of eggs of creole and Hy-line Brown laying hens. *Livestock Research for Rural Development* 30 (1) 2018. Retrieved from <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd30/1/fz.de30003.html> [in English].
10. Hendrix Genetics Laying Hens. Hisex. (2024). Retrieved from Hisex White <https://www.hisex.com/en/> [in English].
11. Hendrix Genetics Laying Hens. Hisex. (2024). Retrieved from Hisex Brown https://layinghens.hendrix-genetics.com/en/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwIzixBhCoARIsAIC745AWbB0-tsglJL1qydMlmo0xqIjy5fiHngUUUD5suOWC9qWGNjF_gRy8aAhSrEALw_wcB [in English].
12. Hy-Line International. LAYING HENS. (2024). Retrieved from Hy-Line W-36 <https://www.hyline.com/varieties/w-36> [in English].

13. Hy-Line International. LAYING HENS. (2024). Retrieved from Hy-Line Brown <https://www.hyline.com/varieties/brown> [in English].
14. Hy-Line. Ponedoras comerciales Hy-Line Brown. *Guia de Manejo*. (2024). Retrieved from http://www.hyline.com/userdocs/pages/BRN_COM_SPN.pdf [in English].
15. Kashap, A., Ambade, R.B., Dalvi, S.H., & Kapale, P.M. (2017). Study of Serum Biochemical Metabolites during Late Laying Phase of Layer Chicken. *Indian Research Journal for Extension and Education*. 5–9 Retrieved September 11 2017 Retrieved from <http://seca.org.in/ojs/index.php/irjee/article/viewFile/1195/836> [in English].
16. Khawaja, T, Khan, S.H., Mukhta, N., Ali, M.A., Ahmed, T., & Ghafa, A. (2012). Comparative study of growth performance, egg production, egg characteristics and haematobiochemical parameters of Desi, Fayoumi and Rhode Island Red chicken. *Journal of Applied Animal Research* 40 (4). 273–283. September 5 2017 Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/09712119.2012.672310> [in English].
17. Lumeij, J.T., Kaneko, J.J., Harvey, J.W., & Bruss, M.L. (2008). Avian Clinical Biochemistry. In: *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 6th Edition, Academic Press. pp. 840–872 [in English].
18. Minias, P. (2015). The use of haemoglobin concentrations to assess physiological condition in birds: a review. *Conservation Physiology*, 3. 1–14 September 28. Retrieved Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4778452/pdf/cov007.pdf> [in English].
19. Reece, W.O., Reece, W.O., Erickson, H.H., Goff, J.P., & Uemura, E.E. (2015). The composition and functions of blood. In: *Dukes' Physiology of Domestic Animals*. 13th Edition, Wiley Blackwell, Pondicherry, India pp. 114–136 [in English].
20. Rehman, M.S., Mahmud, A., Mehmood, S., Pasha, T.N., Hussain, J., & Khan, M.T. (2016). Blood biochemistry and immune response in Aseel chicken under free range, semi-intensive, and confinement rearing systems. *Poultry Science* 0:1-8 Retrieved June 10 2017. Retrieved from <https://academic.oup.com/ps/article-abstract/96/1/226/2706274?redirectedFrom=fulltext> [in English].