

Науковий вісник Львівського національного університету  
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8368  
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 619:616(07):636.5

## Clinical syndromatic of laying hens of cross «Lohmann Brown» in the conditions of farm

V.Y. Dunets, L.G. Slivinska

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

### Article info

Received 06.02.2018  
Received in revised form  
03.03.2018  
Accepted 12.03.2018

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekaraska str., 50, Lviv, Ukraine. Tel.: +38-063-649-99-20 E-mail: vasulunkadunets@ukr.net

**Dunets, V.Y., & Slivinska, L.G. (2018). Clinical syndromatic of laying hens of cross «Lohmann Brown» in the conditions of farm. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(83), 341–346. doi: 10.15421/nvlvet8368**

The results of the monitoring of health of laying hens in the age of 166, 300 and 530 days are presented in the article. The analysis of the general syndromatic of herd and the collection of information on the number of bird, cross, retention, productivity, morbidity and mortality has been carried out. It is found by the clinical examination of the laying hens that in 83% the average fatness, in 71.3% of the feathers are silken and well adhering to the body, in 12.3% of the laying hens has the weakness of the skeleton, fractures of the limbs, wings, thickening and deformation of the joints. As a result of the research, changes in morphological indices of blood of laying hens were installed. The hemoglobin content in the blood was lower in 13.3% of laying hens at the age of 300 days and in 26.7% at 530 days, which may indicate the development of scarce anemia. Eritocytopenia was established in 37.8% of the laying hens of all age groups. An increase in the hematocrit value was noted in 41.1% of the studied laying hens. While calculating leukogram, eosinopenia was detected in 8.9%, lymphocytosis was detected in 7.8% and increase of segmental granulocytes was detected in 4.4%. Hyperproteinemia was detected in 53.3% and 66.7% of laying hens at the age of 300 and 530 days respectively, which clearly indicates a violation of the functional state of the liver. In 88.9% of studied hens of all age groups, hypocalcemia was detected and hypophosphataemia was detected in 60 %, indicating a violation of mineral metabolism. The increase in LF activity was observed in 100% of laying hens at age 166, 300 and 530 days, which is an adaptive reaction of the poultry organism during egg formation and egg laying. Hyperfermentemia of ALT and AST was detected respectively in 53.3% and 100% of laying hens at age 166 days, in 66.7% and 100% – 300, in 80% and 100% – 530. A tendency has been established according to age that the number of laying hens encreased with a decrease in urea concentration in the blood (166 days – 13.3%; 300 – 23.3%; 530 – 36.7%), indicating a violation of the urine-forming function of the liver. Hyperuricaemia was detected in 26.7%, 16.7% and 10% laying hens in the age of 166, 300 and 530 days, respectively, indicating a violation of protein metabolism. Monitoring of the hens' health has made it possible to obtain data on the clinical condition of the organism and to conduct an objective assessment of poultry of different age period. The indicated changes of the laboratory study of the metabolic profile of the blood indicate a violation of protein and mineral metabolism.

**Key words:** laying hens, blood, productivity, metabolism, liver, mineral metabolism, hyperproteinemia, hypocalcemia, hyperfermentemia, hyperuricemia.

## Клінічна синдроматика курей-несучок кросу «Ломан Браун» в умовах господарства

В.Ю. Дунець, Л.Г. Слівінська

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна

У статті наведені результати моніторингу здоров'я курей-несучок віком 166, 300 і 530 днів. Здійснено аналіз загальної синдроматика стада та збір інформації щодо кількості поголів'я птиці, кросу, утримання, продуктивності, захворюваності та відходу. При клінічному обстеженні курей-несучок встановлено у 83% середню вгодованість, у 71,3% – пір'яний покрив гладенький і добре прилягає до тіла, у 12,3% курей-несучок – слабкість кістяка, переломи кісток кінцівок, крил, потовщення і деформації суг-

лобів. У результаті досліджень встановили зміни морфологічних показників крові курей-несучок. Вміст гемоглобіну у крові був нижчим у 13,3% курей-несучок віком 300 днів і у 26,7% 530 днів, що може вказувати на розвиток дефіцитних анемії. У 37,8% курей-несучок всіх вікових груп встановили еритроцитопенію. Збільшення гематокритної величини відмічали у 41,1% досліджуваних курей-несучок. При підрахунку лейкограми виявлено у 8,9% еозинопенію, у 7,8 – лімфоцитоз та у 4,4 – збільшення сегментоядерних гранулоцитів. Гіперпротейемію встановили у 53,3% і 66,7% курей-несучок віком 300 і 530 днів відповідно, що, очевидно, вказує на порушення функціонального стану печінки. У 88,9% досліджуваних курей-несучок всіх вікових груп виявили гіпокальціємію та у 60% – гіпофосфатемію, що свідчить про порушення мінерального обміну. Підвищення активності ЛФ встановлено у 100% курей-несучок віком 166, 300 і 530 днів, що є адаптивною реакцією організму птиці під час яйцеутворення та відкладання яєць. Гіперензимемію АлАТ та АсАТ виявлено відповідно у 53,3% і 100% курей-несучок віком 166 днів, у 66,7 і 100–300, у 80 і 100 – 530. З віком встановлена тенденція збільшення кількості курей-несучок із зниженням концентрації сечовини в крові (166 днів – 13,3%; 300 – 23,3; 530 – 36,7), що свідчить про порушення сечоутворювальної функції печінки. Гіперурикемія, виявлена у 26,7%, 16,7 та 10 курей-несучок віком 166, 300 і 530 днів, відповідно, вказує на порушення протеїнового обміну. Моніторинг здоров'я курей-несучок дав можливість отримати дані про клінічний стан організму і провести об'єктивну оцінку птиці різного вікового періоду. Вказані зміни лабораторного дослідження метаболічного профілю крові свідчать про порушення протеїнового та мінерального обміну.

**Ключові слова:** кури-несучки, кров, продуктивність, метаболізм, печінка, мінеральний обмін, гіперпротейемія, гіпокальціємія, гіперферментемія, гіперурикемія.

## Вступ

Особливістю сучасного стану розвитку галузі птаівництва України впродовж останнього десятиліття є динамічне зростання чисельності поголів'я птиці всіх видів (Mel'nyk and Ponomar, 2014; Mel'nyk, 2015). Станом на 1 листопада 2016 року чисельність поголів'я сільськогосподарської птиці всіх видів за усіма категоріями господарств України склала 221334,4 тис. голів, що менше від показника 2015 року аналогічного періоду на 7949,5 тис. голів, або на -4%. Однак станом на 1 червня 2017 року її чисельність зросла на 1,4% (до 220,1 млн голів) порівняно з аналогічною датою попереднього року (Ishchenko, 2017). Це насамперед пов'язано з розвитком експорту як на традиційні світові ринки, так і нові (Petrova, 2014; Kernasyuk, 2015). Тому є потреба ефективного контролю за станом здоров'я птиці і своєчасністю проведення лікувальних і профілактичних заходів (Dunets', 2017). Особливої уваги потребують метаболічні хвороби високопродуктивних кросів птиці, які займають 90% усієї незаразної патології і важко діагностуються за клінічного обстеження (Mel'nyk, 2015).

Визначення клінічної синдроматики курей-несучок високопродуктивних кросів дає змогу в умовах великих птахофабрик отримати достовірні дані про клінічний стан і рівень метаболічних змін всього поголів'я (Kondrakhin et al., 2008). Аналіз отриманих даних дасть можливість визначити характер патології обміну речовин, вжити заходи профілактики, групової або індивідуальної терапії, кінцевою метою чого є збереження поголів'я птиці та підвищення її продуктивності.

*Мета роботи* – провести моніторинг стану здоров'я курей-несучок кросу «Ломан Браун», що належать ТОВ Агрофірма «Загаї» с. Жовтанці Кам'янка-Бузького району Львівської області та проаналізувати отримані дані.

## Матеріал і методи досліджень

Об'єктом дослідження були кури-несучки кросу «Ломан Браун» віком 166, 300 і 530 днів.

Провели збір інформації щодо кількості поголів'я птиці, її кросу, утримання, продуктивності, захворю-

ваності та відходу. Здійснили аналіз раціонів з урахуванням повноцінності за загальною поживністю, протеїновим складом, вмістом мінеральних компонентів і вітамінів, відповідність віковим особливостям птиці.

Було клінічно обстежено 300 курей-несучок, розміщених в однакових виробничих умовах. Для проведення лабораторного аналізу крові були сформовані групи по 30 курей-несучок пікового періоду (166 днів), другої (300 днів) та третьої (530 днів) фази продуктивного періоду.

Відбір проб крові у курей-несучок для досліджень проводили прижиттєво із підкрилової вени з дотриманням усіх правил асептики і антисептики з використанням вакуумних пробірок Vacuette (Greiner, Австрія). Для морфологічного дослідження крові як стабілізатора використовували однопроцентний розчин гепарину для запобігання швидкому її згортанню. В крові підраховували кількість еритроцитів, лейкоцитів, лейкограму виводили у фарбованих мазках пурах і визначали вміст гемоглобіну, гематокритну величину (Ht) у крові визначали за загальноприйнятими методиками.

У сироватці крові визначали: вміст зального протеїну – біуретовою реакцією, загального кальцію – трилонометричним титруванням у присутності мурексиду, визначення неорганічного фосфору проводили за відновленням фосфорно-молібденової кислоти, концентрацію сечовини – диацетилмоноокисним методом, сечову кислоту – за реакцією з фосфорновольфрамним реактивом, активність лужної фосфатази (ЛФ) – за методом Богданські, аспарагінової (АсАТ) та аланінової (АлАТ) трансфераз у сироватці крові – методом Райтмана–Френкеля (Levchenko et al., 2004).

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою стандартного пакету «Statistica», у програмі Microsoft Excel 2013, використовуючи t-критерій Стьюдента за допомогою статистичної програми.

## Результати та їх обговорення

Клінічне дослідження курей-несучок кросу «Ломан Браун», що належать ТОВ Агрофірма «Загаї» Кам'янка-Бузького району Львівської області.

Нами досліджувалась птиця з трьох пташників: № 6 (вік – 166 днів, кількість поголів'я – 69680), № 1 (вік – 300 днів, кількість поголів'я – 23840), № 3 (вік – 530 днів, кількість поголів'я – 21460). Птиця завезена із Полтавської і Київської областей України. В господарстві проводять дві посадки на рік: у січні і червні.

Умови годівлі та утримання курей-несучок усіх груп відповідали всім ветеринарно-санітарним нормам. Птицю утримували у триярусних кліткових батареях, обладнаних годівницями і напувалками. Щільність посадки згідно з нормативною інструкцією.

**Таблиця 1**

Характеристика продуктивності курей-несучок різних вікових груп, n = 15

Вік (дні)	166	300	530
Збереженість (%)	99,5	97,6	97,5
Яйценосність/день (%)	92,5	92,5	77,2
К-сть яєць/ на початкову несучку	26,7	150,3	349,1
Вага яйця (г/яйце)	56,0	64,5	61,2
Яйцемаса (кг)	1,40	9,06	21,37
Жива маса (г)	1876	1959	1682
Добові витрати корму (г/курка/день)	103	114	115
Конверсія корму (кг/кг)	2,00	1,96	2,41

Кількість поголів'я в господарстві зростає, так у 2017 році збільшилось в 1,6 раза порівняно з 2013 і становить 298921.

Проаналізовано падіж молодняку і дорослих курей протягом чотирьох років (2013–2017 рр.). Варто зазначити, що відхід птиці є в межах норми (<10%) і становить: молодняк – 1,6–2%, дорослі кури – 5–6%.

Згідно з даними виробничого журналу агрофірми «Загаї» інфекційних захворювань протягом останніх чотирьох років (2013–2017 рр.) не реєструвалось, серед хвороб незаразної етіології поширені такі як: ентерит – 17%, жовтковий перитоніт – 5%, травми (випадіння клоаки, запалення яйцепроводу, переломи кісток) – 19%, пневмонії – 8%.

При клінічному дослідженні курей-несучок нами було встановлено, що у 83% середня вгодованість. Апетит у курей добрий, наповнення вола кормовими масами середнього ступеня. У 214 (71,3%) досліджуваних курей пір'яний покрив гладенький і добре прилягає до тіла. Алопецій і уражень шкіри не було виявлено.

Температура тіла, частота пульсу і дихання були в межах норми і в середньому становили  $41,3 \pm 0,09$  °C,  $186,0 \pm 4,36$  уд./хв,  $32,1 \pm 0,88$  дих. рух./хв відповідно.

При огляді грудочеревної порожнини не виявили жодних відхилень від норми. Однак у 12,3% курей-несучок при огляді й пальпації кіля та кінцівок зауважили слабкість кістяка, переломи кісток кінцівок, крил, потовщення і деформації суглобів. Такі зміни можуть бути пов'язані із порушенням мінерального обміну, недостатнім надходженням із кормом Кальцію та Фосфору і розвитком сечокислого діатезу.

Для оцінки статусу організму, встановлення функціонального та морфологічного стану окремих органів і систем проводять дослідження крові. Кров є одним із важливих показників, які характеризують фізіологічний стан курей, обмін речовин і тим самим відобра-

жають її продуктивність і збереженість (Butler, 1976; Bella et al., 2002). Результати морфологічних досліджень наведені в таблиці 2.

При аналізі раціону птиці встановлено, що для курей-несучок певної вікової групи розроблені спеціальні рецепти комбікормів, що забезпечують необхідну поживну енергетичну цінність.

Дані характеристики продуктивності курей-несучок (табл. 1) різного віку свідчать про те, що з віком відсоток збереженості та яйценосності птиці має тенденцію до зниження, однак вага яйця збільшується. Водночас із віком птиці збільшуються добові витрати корму.

Вміст гемоглобіну у крові курей-несучок віком 166, 300 і 530 днів був у межах норми (80–120 г/л, (Levchenko et al., 2004)) і становив в середньому  $99,1 \pm 0,86$ ;  $92,9 \pm 1,73$ ;  $83,6 \pm 2,64$  г/л відповідно (табл. 1). Олігохромемія встановлена у 4 (13,3%) курей-несучок віком 300 днів і у 8 (26,7%) – 530. Зниження рівня гемоглобіну може вказувати на розвиток дефіцитних анемії, які бувають не тільки при порушенні еритропоезу, а й у разі виникнення гепатиту чи гепатодистрофії печінки.

У 37,8% курей-несучок всіх вікових груп встановлено еритроцитопенію. Кількість еритроцитів коливалась від 2,4 до 3,8 Т/л і була на нижній межі фізіологічних коливань.

У 41,1% курей-несучок відмічали збільшення гематокритної величини за середнього значення –  $48,1 \pm 0,45\%$  (норма – 38–42%), що може бути за згущення крові або мати відносний характер при зневодненні.

Лейкопенію діагностували у 2 (6,7%) курей-несучок віком 166 днів та лейкоцитоз – у 6 (20%) – 530. Проте середній вміст кількості лейкоцитів у крові був у кожній віковій групі в межах фізіологічних коливань (20–40 Г/л). При підрахунку лейкограмми у 8,9 % виявлено еозинопенію, у 7,8 – лімфоцитоз та у 4,4 – збільшення сегментоядерних гранулоцитів. Причиною змін відсоткового співвідношення кількості клітин білої крові можуть бути патологічні процеси в організмі курей-несучок.

Одним із чинників, що лімітує продуктивність птиці, є швидкість синтезу протеїну в організмі, тому визначення вмісту загального протеїну вказує на зміни білоксинтезувальної функції печінки (Jiang et al., 2013). У 100% курей-несучок віком 166 днів даний показник був у межах норми (43–59 г/л, (Mel'nyk and

Ponomar, 2014)) і становив в середньому  $49,9 \pm 0,92$  г/л (Lim – 43–58 г/л). Гіперпротеїнемію виявили у 53,3% і 66,7% курей-несучок віком 300 і 530 днів відповідно, що може вказувати на порушення функціонального стану печінки (Laptyeva, 2012).

В організмі курей-несучок кальцієвий метаболізм проходить інтенсивніше порівняно з іншими видами

тварин. У репродуктивний період обмін кальцію в птиці відбувається приблизно у 20 разів швидше, ніж у ссавців. Гіпокальціємію діагностували у 88,9% курей всіх вікових груп. У 11,1% курей вміст загального кальцію в сироватці крові був на нижній межі норми  $3,5 - 3,6$  ммоль/л (норма –  $3,5-5,5$  ммоль/л, (Levchenko et al., 2004)) (табл. 3).

**Таблиця 2**

Морфологічні показники крові курей-несучок  $M \pm m / \text{Lim}$  (n = 30)

Показники крові, одиниці виміру	Норма	Біометричний показник	1 група 166 днів	2 група 300 днів	3 група 530 днів
Гемоглобін, г/л	80–120	Lim	90,1–104,1	72,4–106	55,1–113,9
		$M \pm m$	$99,1 \pm 0,86$	$92,9 \pm 1,73$	$83,6 \pm 2,64$
Еритроцити, Т/л	3–5	Lim	2,4–3,7	2,4–3,8	2,6–3,2
		$M \pm m$	$3,1 \pm 0,06$	$3,0 \pm 0,06$	$3,0 \pm 0,03$
Гематокрит, %	38–42	Lim	38–48	38–47	38–49
		$M \pm m$	$42,1 \pm 0,53$	$42,6 \pm 0,52$	$41,9 \pm 0,54$
Лейкоцити, Г/л	20–40	Lim	19–32	25–34	26–46
		$M \pm m$	$26,8 \pm 0,72$	$29,4 \pm 0,55$	$37,3 \pm 0,91$
Еозинофіли, %	6–10	Lim	4–9	5–9	4–9
		$M \pm m$	$6,9 \pm 0,25$	$7,2 \pm 0,21$	$6,9 \pm 0,24$
Спеціальні гранулоцити – сегментоядерні, %	24–30	Lim	25–33	25–30	26–32
		$M \pm m$	$28,9 \pm 0,30$	$28,2 \pm 0,27$	$28,8 \pm 0,28$
Лімфоцити, %	52–60	Lim	54–62	54–61	52–62
		$M \pm m$	$58,4 \pm 0,33$	$57,5 \pm 0,37$	$57,5 \pm 0,45$
Моноцити, %	4–10	Lim	4–9	4–10	4–9
		$M \pm m$	$5,7 \pm 0,30$	$7,1 \pm 0,31$	$6,8 \pm 0,25$

**Таблиця 3**

Біохімічні показники мінерального обміну курей-несучок, n = 30

Показники крові, одиниці виміру	Біометричний показник	1 група 166 днів	2 група 300 днів	3 група 530 днів
Загальний кальцій, ммоль/л	Lim	1,2–3,60	1,08–3,8	1,37–3,83
	$M \pm m$	$2,1 \pm 0,17$	$2,1 \pm 0,08$	$2,5 \pm 0,08$
Неорганічний фосфор, ммоль/л	Lim	1,13–2,25	1,29–2,23	1,29–2,19
	$M \pm m$	$1,8 \pm 0,03$	$1,7 \pm 0,03$	$1,8 \pm 0,03$
Активність лужної фосфатази, Од/л	Lim	246,5–483,5	126,5–246,5	185,6 – 397,9
	$M \pm m$	$388,6 \pm 11,06$	$177,9 \pm 6,55$	$290,4 \pm 12,59$

Вміст неорганічного фосфору у курей-несучок 166-, 300- і 530-денного віку становив в середньому  $1,8 \pm 0,03$ ,  $1,7 \pm 0,03$ ,  $1,8 \pm 0,03$  ммоль/л відповідно. Його порушення були менш виражені, однак у 60% досліджуваної птиці встановили гіпофосфатемію. Зниження у сироватці крові вмісту загального кальцію та неорганічного фосфору підтверджують виявлені клінічні ознаки і вказують на недостатнє надходження макроелементів та порушення мінерального обміну (Mel'nyk, 2008).

Більш широким діапазоном коливань характеризувалась активність лужної фосфатази –  $126,5-483,5$  Од/л, за середнього значення –  $287,4 \pm 10,82$  Од/л. Збільшення даного показника діагностували у 100% досліджуваних курей-несучок (табл. 3). Активність лужної фосфатази зростає в сироватці крові тварин у період інтенсивного росту та розвитку, а в курей яєчного напрямку продуктивності під час яйцеутворення та відкладання яєць (Antonenko et al., 2017). Варто зазначити, що важливу роль у процесі утворення шкаралупи відіграє лужна фосфатаза, яка переносить іони кальцію. Оскільки дослідження про-

водили в період активної яйцекладки, то збільшення її активності є необхідною адаптивною реакцією організму курей-несучок.

Важливим індикатором функціонального стану печінки є активність клітинних ензимів АлАТ і АсАТ, яка досить висока в гепатоцитах, тому навіть незначне їх пошкодження спричиняє виражену гіперензимемію (Aleksyeyeva and Zinina, 2013; Sharonina et al., 2016).

У курей-несучок віком 166 днів активність АлАТ у сироватці крові в середньому становила  $0,4 \pm 0,03$  ммоль/(год·л), активність АсАТ –  $10,1 \pm 0,39$  ммоль/(год·л) (рис. 1). Слід зазначити, що у 53,3% досліджуваних курей-несучок даного віку відмічалось збільшення активності двох ензимів у сироватці крові. Активність АлАТ і АсАТ у курей віком 300 днів становила  $0,4 \pm 0,01$  ммоль/(год·л) та  $9,9 \pm 0,14$  ммоль/(год·л) відповідно. Гіперензимемію АлАТ встановлено у 66,7% і АсАТ – у 100% курей-несучок віком 300 днів. У 80% курей віком 530 днів діагностували гіперензимемію АлАТ.

У 55,6% та у 100% курей-несучок всіх дослідних груп спостерігали зростання активності АлАТ і АсАТ

в сироватці крові відповідно, що вказує на порушення структури клітин печінки і початок розвитку синдрому цитолізу гепатоцитів (Levchenko et al., 2004).

Відомо, що синтез сечовини у клітинах печінки є основним шляхом знешкодження аміаку, що утворюється в процесі дезамінування амінокислот, а визначення її концентрації у сироватці крові є важливим діагностичним тестом для оцінки функціонального

стану печінки та нирок. Концентрація сечовини у сироватці крові курей-несучок становила у віці 166 днів –  $2,8 \pm 0,09$  ммоль/л; 300 –  $2,6 \pm 0,07$ ; 530 –  $2,5 \pm 0,08$ . Зниження сечовини діагностували у 13,3; 23,3; 36,7% курей-несучок всіх дослідних груп відповідно, що свідчить про порушення сечоутворювальної функції печінки.

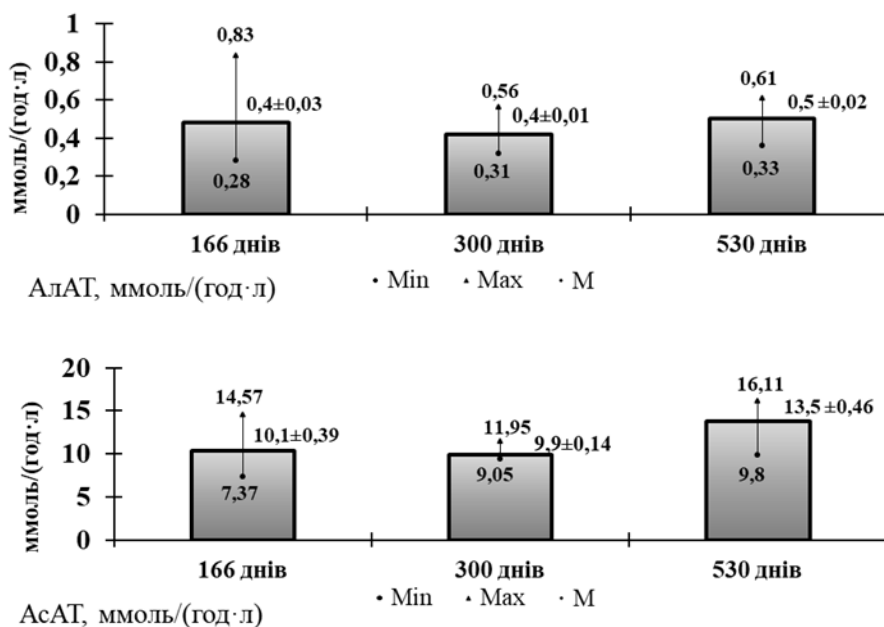


Рис. 1. Активність АЛП та АсАТ у сироватці крові курей-несучок, n = 30

У птахів печінка синтезує основну кількість сечової кислоти, знешкоджуючи таким чином азотисті продукти пуринового обміну (Butler, 1976). З метою більш детального дослідження видільної функції нирок та метаболізму пуринів було визначено рівень урикемії. Гіперурикемію встановлено у 26,7; 16,7; 10% досліджуваних курей-несучок віком 166, 300 і 530 днів відповідно, із середнім значенням у групі –  $438,7 \pm 33,24$ ;  $393,2 \pm 25,71$ ;  $396,3 \pm 16,06$  мкмоль/л. Такі зміни кількості сечової кислоти в крові насамперед пов'язані із збільшенням інтенсивності обміну пуринів у курей-несучок.

Таким чином, проведений моніторинг стану здоров'я кросу «Ломан Браун» дав можливість отримати дані про клінічний стан всього поголів'я господарства, а результати лабораторних досліджень метаболічного профілю вказують на порушення протеїнового і мінерального обмінів речовин.

### Висновки

При клінічному дослідженні у 12,3% курей-несучок віком 166, 300, 530 днів відмічали слабкість кістяка, переломи кісток кінцівок, крил, потовщення і деформацію суглобів, що свідчить про розвиток остеомалачії та остеопорозу.

Встановлена олігохромемія у курей-несучок віком 300 і 530 днів, еритроцитопенія та збільшення гемато-

критної величини у всіх вікових груп, що вказує на порушення еритропоезу.

У курей-несучок віком 300 і 530 днів встановлена гіперпротеїнемія, у всіх вікових групах – гіперензімія АЛП та АсАТ, зниження концентрації сечовини в крові та гіперурикемія, що свідчить про порушення протеїнового обміну.

Встановлено гіпокальціємію, гіпофосфатемію та підвищення активності ЛФ у 88,9; 60 та 100% курей-несучок всіх вікових груп відповідно, що вказує на порушення мінерального обміну.

### References

- Aleksyeyeva, S.A., & Zinina, E.N. (2013). Morfolohichiskei i biokhimichni pokaznyky krvi u kurey-nesuchok pid vplyvom koloyidnoho sribla. Sil's'kohospodars'ka biolohiya. 3(2), 99–101 (in Russian).
- Antonenko, P.P., Koval'ova, I.V., Chorny, M.V., Harnazhenko, YU.A., & Pushkar, T.D. (2017). Biokhimichni pokazately krovy kurey-nesuchok za vplyvu selenitu natriyu ta kormovykh fitopreparativ. Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohiyi. 3, 3–10. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/anxt\\_2017\\_3\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/anxt_2017_3_3) (in Ukrainian).
- Bessarabov, B.F., Aleksyeyeva, S.A., & Kletikova, L.V. (2008). Laboratorna diahnozyka klinichnoho i

- imunobiologichnoho statusu u sil's'kohospodars'kykh ptakhiv. M. (in Russian).
- Dunets', V.YU. (2017). Profilaktyka khvorob pechinki u kurey yayechnoho napryamku produktivnosti. *Nauk. visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Hzyts'koho.* 19(73), 55–60. doi: 10.15421/nvlvet7312 (in Ukrainian).
- Ishchenko, YU.B. (2017). Stan ptakhivnitstva v Ukrayini za katehoriyami hospodarstv v 2016 hodu. *Reytnyh oblastey. Poultry Market. Ptakhivnytstvo Ukrayiny y svitu.* Rezhym dostupu: <http://market.avianua.com/?p=4218> (in Ukrainian).
- Kernasyuk, YU. (2015). Ptakhivnytstvo – efektyvna sfera ahrobiznesu [Elektronnyy resurs] Rezhym dostupu: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7898-ptakhivnytstvo-efektyvna-sfera-ahrobiznesu.html> (in Ukrainian).
- Levchenko, V.I., Vlizlo, V.V., & Kondrakhin, I.P. (2004). Klinichna diahnozyka vnutrishnikh khvorob tvaryn: pidruchnyk. *Bila Tserkva* (in Ukrainian).
- Kondrakhin, I.P. Kuyevda, M.M., & Buyerakov, YU.O. (2008). Metodyka dispanserizatsiyi kurey visokoproduktivnykh krosiv: metodychni rekomendatsiyi. *Simferopol'* (in Ukrainian).
- Laptyeva, K.A. (2012). Funktsional'nyy stan pechinki kurey-nesuchok pid Vplyv Plyumbum atsetatu za alimentarnoho khronichnoho toksykozu. *Biolojiya tvaryn.* 14(1–2), 321–327 (in Ukrainian).
- Levchenko, V.I., Novozhits'ka, YU.M., & Sakhnyuk, V.V. (2004). Biokhimichni metody doslidzhennya krovy tvaryn. *Kyyiv* (in Ukrainian).
- Mel'nyk, A.YU., & Ponomar, S.I. (2014). Profilaktyka hepatodystrofiyi u kurchat-broyleriv z vykorystanykh preparativ Karnivet I y Vihorpol. *Naukovyy visnyk L'vivs'koho natsional'noho universytetu veterynarnoyi medytsyny ta biotekhnolohiy im. Gzhits'koho.* 16, 3(1), 235–244. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu\\_2014\\_16\\_3%281%29\\_33](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2014_16_3%281%29_33) (in Ukrainian).
- Mel'nyk, A.YU. (2015). Analiz i perspektyvy Haluzi ptakhivnitstva Ukrayiny, Poshyrennya ta klasyfikatsiya metabolichnykh khvorob sil's'kohospodars'koyi ptytsi. *Nauk. visnyk veterynarnoyi medytsyny. Bila Tserkva.* 2, 67–73. Rezhym dostupu: <http://nvvvm.btsau.edu.ua/uk/content/analiz-i-perspektyvy-galuzi-ptahivnytstva-ukrayiny-poshyrennya-ta-klasyfikatsiya-metabolichnykh> (in Ukrainian).
- Mel'nyk, A.YU. (2008). Kliniko-biokhimichne obhruntuvannya metodiv diahnozyky ta profilaktyky porushennyakh fosforno-kal'tsiyevoho y D-vitaminnoho obminu u kurey-nesuchok: avtoref. dys. kand. vet. nauk: 16.00.01. *Bila Tserkva* (in Ukrainian).
- Petrova, L. (2014). Stabil'nist' i eksport. *Nashe ptakhivnytstvo.* 1(31), 16–17 (in Ukrainian).
- Sharonina, N.V., Mukhitov, A.Z., & Shishkov, N.K. (2016). Nekotoryye pokazateli metabolizma v kur-nesushek pri skarmlivaniyu soyevoye okary. *Vestnik Ul'yanovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. Ul'yanovsk.* 4(36), 68–71. doi: 10.18286/1816-4501-2016-4-68-71 (in Russian).
- Bella, D.L. Hirschberger, L.L., Kwon, L.L. & Stipanuk, M.H. (2002). Cysteine metabolism in periportal and perivenous hepatocytes: perivenous cells have greater capacity for glutathione production and taurine synthesis but not for cysteine catabolism. *Amino Acids.* 23, 453–458. doi: 10.1007/s00726-002-0213-z.
- Butler, E.J. (1976). Fatty liver diseases in the domestic fowl – A review. *Avian Pathology.* 5(1), 1–14. doi: 10.1080/03079457608418164. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18777323>
- Jiang, S., Cheng, H.W., Cui, L.Y., Zhou, Z.L., & Hou, J.F. (2013). Changes of blood parameters associated with bone remodeling following experimentally induced fatty liver disorder in laying hens. *Poultry Science.* 92(6), 1443–1453. doi: 10.3382/ps.2012-02800.