

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ**  
**ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**ГАРМАТА ЛІЛІЯ СТЕПАНІВНА**

УДК 636.09:12.017:612.176:636.5087.7

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**ІМУНОФІЗІОЛОГІЧНА АДАПТАЦІЯ ОРГАНІЗМУ ПЕРЕПЕЛІВ ЗА ДІЇ**  
**СТРЕСУ ТА ВИКОРИСТАННЯ АЛІМЕНТАРНИХ ЧИННИКІВ**

03.00.13 – Фізіологія людини і тварин  
21 – Ветеринарна медицина

Подається на здобуття наукового ступеня  
кандидата ветеринарних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ Л.С. Гармата

Науковий керівник:  
Стояновський Володимир Григорович  
доктор ветеринарних наук,  
професор

**ЛЬВІВ – 2018**

## Анотація

*Гармата Л.С.* Імунофізіологічна адаптація організму перепелів за дії стресу та використання аліментарних чинників. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 03.00.13 – фізіологія людини і тварин.

Робота виконана на кафедрі нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Захист планується у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, Львів, 2018.

Дисертація присвячена вивченню імунофізіологічного стану організму перепелів породи «Фараон» у критичні періоди постнатального онтогенезу та особливостей регуляторних механізмів імунологічної адаптації їх організму в окремі стадії адаптаційного синдрому при включенні в раціон біологічно активної кормової добавки «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір».

Отримано нові дані, які суттєво доповнюють та поглиблюють сучасні уявлення про характерні особливості формування імунофізіологічного статусу організму перепелів породи «Фараон» промислового вирощування у критичні періоди постнатального онтогенезу. Встановлено, що показники системи крові перепелів характеризуються низькими величинами у перші доби життя з наступним підвищенням до 33 доби життя кількості еритроцитів на 4,9 %; до 90 доби концентрації гемоглобіну – на 23,7–48,4 % ( $p < 0,05$ ) та кількості лейкоцитів – на 34,2–51,3 % ( $p < 0,05$ ) за рахунок лімфоцитів – на 10,7 % ( $p < 0,05$ ) і псевдоеозинофілів – на 13,1 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. Виявлено низьку активність гуморальних і клітинних факторів неспецифічної резистентності організму перепелів у 5-добовому віці, тоді як на 20 добу життя величина бактерицидної та лізоцимної активності сироватки

крові зростає на 13,6 % ( $p < 0,05$ ), а показники фагоцитарного індексу та фагоцитарної активності – на 20,3 % ( $p < 0,05$ ) лише у 75-добовому віці. Критично низький рівень імунореактивності спостерігається до 75 доби життя перепелів, про що свідчить зменшення в даному періоді онтогенезу Т-хелперів на 30,8–33,7 % ( $p < 0,05$ – $< 0,01$ ); у 90-добовому віці збільшується кількість Т-активних лімфоцитів на 16,3–26,7 % ( $p < 0,05$ – $< 0,01$ ) при зниженні на 39,9–55,7 % ( $p < 0,01$ ) кількості Т-супресорів, а також збільшується на 41,6–51,7 % ( $p < 0,01$ ) кількість В-лімфоцитів з високою рецепторною здатністю та підвищується в 1,8–2,2 рази ( $p < 0,01$ ) імунорегуляторний індекс, порівняно з перепелами 5-добового віку.

Показано, що у перепелів збільшення абсолютної маси тимуса, порівняно з 5-добовими перепелами, спостерігається до 33 доби життя в 11,1 рази ( $p < 0,001$ ), бурси Фабриціуса до 53 доби – у 8,5 рази ( $p < 0,001$ ), селезінки до 240 доби – в 11,7 рази ( $p < 0,01$ ) з тенденцією до зменшення на початку несучості (53 і 75 доба життя) відносної маси та індексу тимуса в 15,2–17,5 рази ( $p < 0,01$ ), бурси Фабриціуса – в 7,8 рази ( $p < 0,05$ ). Лімфоїдна тканина кишечника перепелів на 5 добу життя представлена дивертикулом Меккеля довжиною  $0,55 \pm 0,09$  см, поодинокими лімфоїдними вузликами та тонзилою у сліпих кишках. З 20- до 150-добового віку в порожній та клубовій кишках реєструються 2–6 пейєрових бляшок, довжина яких до 240 доби життя збільшується на 32,9–98,2 %.

Встановлено перерозподіл спектру облигатних мікроорганізмів сліпих кишок перепелів на 20 та 33 добу життя, коли кількість кишкової палички з нормальною ферментативною активністю складає  $5,718 \pm 0,409 \log_{10}$  КУО/г, кількість лактозонегативних штамів –  $3,718 \pm 0,132 \log_{10}$  КУО/г, кількість лактобактерій збільшується на 14,4–15,3 % ( $p < 0,05$ ) та на 75, 90 і 150 добу життя, коли кількість біфідобактерій зростає на 22,2–29,9 % ( $p < 0,05$ ); факультативна мікрофлора представлена плісєневими грибами, кількість яких

збільшується на 90 і 240 добу життя на 43,6 % ( $p < 0,05$ ) проти перепелів 20-добового віку.

Уперше встановлено відмінності у механізмах, що відображають розвиток адаптаційного синдрому в організмі молодняку перепелів породи «Фараон» промислового вирощування за впливу комплексного технологічного стресу в період раннього постнатального онтогенезу та під час статевого дозрівання. Показано, що на стадії тривоги і резистентності у перепелів раннього віку розвиток стресу не впливає на процеси гемопоезу, проте характеризується зниженням стану неспецифічної резистентності та імунологічної реактивності, а також не чинить деструктивного впливу на структуру центральних і периферичних органів імуногенезу. Виявлено, що за повторного впливу стресового подразника в перепелів спостерігається активна реакція з боку гіпоталамо-гіпофізарної адренкортикотропної системи, що зумовлює зниження киснево-транспортної функції, активацію імунологічної ланки захисту в крові, зниження функціональних резервів центральних і периферичних органів імуногенезу в продуктивний яйценосний період.

Відзначено, що за комплексної дії технологічних стрес-факторів система крові перепелів реагує зменшенням числових значень еритроцитів і гемоглобіну на 26,8 % на стадії резистентності, що відповідає 20 добі життя, та підвищенням кількості лейкоцитів на 8,7 % за рахунок еозинофілів, псевдоеозинофілів на тлі низької кількості лімфоцитів. За повторної дії стресового подразника гемопоетична функція крові в перепелів 41- та 75-добового віку має аналогічну динаміку, з вираженим зростанням кількості лімфоцитів та моноцитів і зменшенням вдвічі кількості еозинофілів та псевдоеозинофілів. Дія промислового стресу в різні стадії його розвитку супроводжується пригніченням гуморальної і клітинної ланки неспецифічної резистентності організму птиці, про що свідчить зниження величини бактерицидної і лізоцимної активності сироватки крові на 23,6 і 20,0 %, фагоцитарної активності та фагоцитарного індексу – на 14,1 і 21,4 %.

Установлено, що за дії комплексу технологічних стрес-факторів на стадії адаптації у перепелів 20-добового віку в мозковій речовині тимуса збільшується вміст лімфоцитів, кількість тілець Гассаля складає  $3,37 \pm 1,50$  шт, у бурсі Фабриціуса збільшується кількість вузликів від 15 до 20 шт і площа їх кіркової речовини, у селезінці наявні первинні лімфоїдні вузлики у кількості  $2,80 \pm 0,55$  шт. За повторної дії стресового подразника в перепелів 41–75-добового віку характерними відмінностями є зменшення в тимусі кіркової та збільшення мозкової речовини, збільшення в бурсі Фабриціуса кількості дрібних вузликів до 30 шт зі зменшенням у них співвідношення кіркової та мозкової речовини, зменшення діаметру лімфоїдних вузликів та їх кількість. Виявлено адаптивні зміни залоз внутрішньої секреції перепелів за дії комплексу технологічних стрес-факторів, які характеризуються у 20-добовому віці збільшенням діаметру ядер базофільних аденоцитів гіпофіза, площі катехоламін-секретуючих адреноцитів та кортикостероїд-секретуючих адренкортикоцитів надниркових залоз, зменшенням діаметру фолікулів щитоподібної залози. За повторної дії стресового подразника в перепелів 41–75-добового віку спостерігається зменшення секреторної активності клітин гіпофіза і надниркових залоз, зростання діаметру фолікулів та зниження висоти секреторного епітелію щитоподібної залози.

Установлено, що розвиток стресу в організмі перепелів 11- та 20-добового віку на стадії тривоги та резистентності супроводжується появою у вмісті сліпих кишок лактозонегативних штамів кишкової палички у кількості  $4,681 \pm 0,563 \log_{10}$  КУО/г, плісневих грибів – у кількості  $3,812 \pm 0,180 \log_{10}$  КУО/г, а на 41 і 75 доби життя – підвищенням на порядок кількості лакто- і біфідобактерій та плісневих грибів.

Встановлені зміни свідчать про силу стресового подразника, вказують на роль стрес-реалізуючих систем (нейроендокринної та імунної) на різних етапах формування адаптаційного синдрому та можуть слугувати критеріями для оцінки механізмів розвитку адаптивних реакцій і функціонального стану

організму птиці, в цілому, на дію комплексу подразників в умовах промислового стресу.

Установлено, що складовою динамічного розвитку технологій вирощування перепелів є включення в раціон добавки «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір», які чинять позитивний вплив на процеси гемопоезу, функціональний стан резистентності організму на тлі усунення розладів мікробіоценозу, сприяють підвищенню продуктивності та збереженості поголів'я. Виявлено позитивний вплив на процеси гемопоезу в організмі перепелів за згодовування «Праймікс Біонорм К» у різні стадії адаптації, про що свідчить збільшення кількості еритроцитів на 34,7 % ( $p < 0,05$ ), концентрації гемоглобіну – на 23,4 % ( $p < 0,05$ ), кількості лейкоцитів – на 44,4% ( $p < 0,05$ ) за рахунок еозинофілів, псевдоеозинофілів в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ), моноцитів – в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ), підвищення величини бактерицидної активності сироватки крові на 33,0-38,9 % ( $p < 0,05$ ), активності лізоциму в сироватці крові – на 61,8–65,3 % ( $p < 0,05$ ), фагоцитарного індексу – на 39,2 % ( $p < 0,05$ ), зменшення кількості циркулюючих імунних комплексів на 26,7–29,8 % ( $p < 0,05$ ). За умов випоювання добавки «Біовір» спостерігається збільшення кількості еритроцитів на 25,9 % ( $p < 0,05$ ), концентрації гемоглобіну – на 11,6 % ( $p < 0,05$ ), кількості лейкоцитів – на 36,2% ( $p < 0,05$ ) за рахунок моноцитів в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ) на тлі зменшення еозинофілів в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ); підвищення величини бактерицидної та лізоцимної активності сироватки крові на 30,7 і 61,4 % ( $p < 0,05$ ), фагоцитарної активності – на 42,1 % ( $p < 0,05$ ), зменшення кількості циркулюючих імунних комплексів на 19,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами контрольної групи.

Використання в раціоні перепелів добавок «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір» за розвитку стресу сприяло збереженню співвідношення кіркової і мозкової речовини тимуса, бурси та їх щільному заселенню лімфоцитами, підвищенню кількості тілець Гассаля в тимусі, вузликів у бурсі та селезінці, порівняно з контролем. Згодовування «Праймікс Біонорм-К» сприяє підвищенню кількості біфідо- і лактобактерій на 19,8 і 20,4 % ( $p < 0,05$ ),

лактозопозитивних штамів кишкової палички – на 30,5 % ( $p < 0,05$ ) та зменшенню кількості плісневих грибів на 26,8 % ( $p < 0,05$ ). Мікробний баланс сліпих кишок перепелів, яким випоювали добавку «Біовір», характеризується збільшенням кількості кишкової палички за рахунок лактозопозитивних штамів на 25,3–31,8 % ( $p < 0,05$ ), лакто- і біфідобактерій – на 28,0 і 18,7 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольними перепелами. В умовах науково–виробничого дослідження встановлено, що згодовування перепелам породи «Фараон» з 5- до 30-добового віку добавки «Праймікс Біонорм-К» сприяє підвищенню передзабійної маси тіла самців на 12,5 % ( $p < 0,05$ ), показника збереженості поголів'я до 97,5 %, а додаткова виручка від реалізації продукції складає 1,5 грн. на 1 грн. затрат, тоді коли випоювання добавки «Біовір» сприяє підвищенню передзабійної маси тіла самців на 7,5 % ( $p < 0,05$ ) і показника збереженості до 96,5 %, порівняно з контрольними перепелами. Кращий адаптивний ефект за розвитку стресу в організмі перепелів промислового вирощування виявлено при згодовуванні «Праймікс Біонорм-К», що дозволяє застосовувати добавку з метою підвищення активності захисних механізмів організму цього виду птиці і максимально використовувати генетичний потенціал при розробці ефективної схеми антистресової профілактики.

**Ключові слова:** імунофізіологічний стан, критичні періоди онтогенезу, біологічно активні кормові добавки, стрес, тривога, резистентність, адаптаційний синдром, перепели.

## ANNOTATION

*Garmata L.S.* Immunophysiological adaptation of the quail organism for the action of stress and the use of alimentary factors. - Qualifying scientific work on the rights of manuscripts.

The dissertation for obtaining the scientific degree of the candidate of veterinary sciences on the specialty 03.00.13 - physiology of man and animals.

The search was performed on the Department of Normal and Pathological Physiology named after S.V. Stojanovskij of Stepan Gzhytskyj Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

The protection is planned at Stepan Gzhytskyj Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, 2018.

The dissertation is devoted to the study of the immuno-physiological state of the quails organism of the "Pharaoh" breed in the critical periods of postnatal ontogenesis and features of regulatory mechanisms of immunological adaptation of their organism in some stages of the adaptative syndrome when it is included in the ration of the biologically active feed supplement "Primix Bionorm-K" and the feed supplement "Biovir".

New data have been obtained, which substantially complement and deepen the modern understanding of the peculiarities of the formation of the immuno-physiological status of the organism of quail of the "Pharaoh" breed of industrial cultivation during the critical periods of postnatal ontogenesis. It was established that The indices of the quail blood system are characterized by low values in the first days of life, followed by an increase in the number of erythrocytes by 4.9% up to 33 days; up to 90 days of hemoglobin concentration - by 23.7-48.4% ( $p < 0.05$ ) and the number of leukocytes - by 34,2-51,3% ( $p < 0,05$ ) due to lymphocytes - by 10,7% ( $p < 0,05$ ) and pseudoiesinophils - by 13,1% ( $p < 0,05$ ), compared with quail of 5-days age. The low activity of humoral and cellular factors of non-specific resistance of the quail organism of the 5-day age, was found, whereas in the 20th day of life the magnitude of bactericidal and lysozyme activity of serum is increased by 13.6% ( $p < 0.05$ ), and



indicators of phagocytic index and phagocytic activity - by 20.3% ( $p < 0.05$ ) only at 75-day age. A critically low level of immunoreactivity is observed up to 75 days of life of quail, as shown by a decrease in this period of ontogenesis of T-helpers by 30.8-33.7% ( $p < 0.05$ -  $< 0.01$ ); in the 90-day age the number of T-active lymphocytes is increased by 16,3-26,7% ( $p < 0,05$ -  $< 0,01$ ) with a decrease of 39,9-55,7% ( $p < 0,01$ ) the number of T suppressors, and also is increased by 41,6-51,7% ( $p < 0,01$ ) the number of B-lymphocytes with high receptor capacity and is increased in 1,8-2,2 times ( $p < 0,01$ ) immunoregulatory index, compared with quail of 5-day age.

It has been shown that in quail an increase in the absolute mass of the thymus, compared with 5-day quails, are observed up to 33 days of life in 11.1 times ( $p < 0.001$ ), Fabricius bursa up to 53 days - 8.5 times ( $p < 0.001$ ), spleen to 240 days - in 11.7 times ( $p < 0.01$ ) with a tendency to decrease at the beginning of egg production (53 and 75 days of life) relative mass and the thymus index in 15.2-17.5 times ( $p < 0.01$ ), Fabricius bursa - 7.8 times ( $p < 0,05$ ). Lymphoid intestinal tissue of quail on day 5 of life represented by a diverticulum of Meckel in the length of  $0,55 \pm 0,09$  cm, single lymphoid nodules and tonsillitis in the cecum. From 20- to 150-days-old age in the empty and ileum 2 to 6 peyer plaques are registered, the length of which to 240 days of life is increased by 32,9-98,2%.

The redistribution of the spectrum of the obligatory microorganisms of the cecum in the 20th and 33rd days of life, when the amount of *E. coli* with a normal enzymatic activity is  $5.718 \pm 0.409 \log_{10}$  CFU/g, was established. the amount of lactosonegative strains is  $3.718 \pm 0.132 \log_{10}$  CFU/g, the amount of lactobacilli is increased by 14.4-15.3% ( $p < 0.05$ ) and on the 75, 90 and 150 days of life, when the number of bifidobacteria is increasing by 22,2-29,9% ( $p < 0,05$ ); Optional microflora is represented by mold fungi, the number of which is increasing by 90 and 240 days of life by 43,6% ( $p < 0,05$ ) against quails of 20-days-old age.

For the first time, differences in the mechanisms reflecting the development of the adaptive syndrome in organism of the young quails of the "Pharaoh" breed of industrial cultivation for the influence of complex technological stress during the

period of early puberty. It was shown that at the stage of anxiety and resistance in quail of early age, the development of stress does not affect the processes of hemopoiesis, but is characterized by a decrease in the state of nonspecific resistance and immunological reactivity, and also does not exert destructive influence on the structure of central and peripheral organs of immunogenesis. It was found out that during the repeated exposure of the stress stimulus in the quail there is an active reaction from the side of the hypothalamic-pituitary adrenocorticotropic system, which leads to a decrease in the oxygen-transport function, activation of the immunological link in blood defense, reduction of functional reserves of central and peripheral organs of immunogenesis in a productive egg-laying period.

It is noted that in the complex action of technological stress factors, the blood quail system responds with a decrease in the numerical values of erythrocytes and hemoglobin by 26.8% at the stage of resistance, which corresponds to 20 days of life, and an increase in the number of leukocytes by 8.7% at the expense of eosinophils, pseudo-isinophils against the background of a low number of lymphocytes. For repeated action of a stressful stimulus, the hematopoietic function of blood in the quail of the 41st and 75th day of age has a similar dynamics, with a marked increase in the number of lymphocytes and monocytes and a doubling of the number of eosinophils and pseudoiesinophils. The effect of industrial stress at various stages of its development is accompanied by oppression of the humoral and cellular link of non-specific resistance of the poultry organism, as evidenced by the decrease in the amount of bactericidal and lysozyme activity of serum on 23,6 and 20,0%, phagocytic activity and phagocytic index - by 14,1 and 21,4%.

It is found out that for action of the complex of technological stress factors on the stage of adaptation in quail of 20-day age in the brain substance of the thymus the content of lymphocytes is increased, the number of Hassalle cells is  $3.37 \pm 1.50$  units, in the Fabricius bourse, the number of nodules from 15 to 20 units and the area of cortical substance is increased, in the spleen there are primary lymphoid nodules in the amount of  $2.80 \pm 0.55$  units. For repeated action of a stress stimulus in quail of

41-75 days of age, the characteristic differences are the decrease in the cortex thymus and the increase in the brain substance, an increase in the Fabricius bursus of the number of small nodes up to 30 units with a decrease in the correlation of cortical and cerebral matter, a decrease in the diameter of the lymphoid nodes and their number. The adaptive changes of the glands of the internal secretion of quail are revealed for action of a complex of technological stress factors that are characterized by an increase in the diameter of nuclei of basophilic adenocytes of the pituitary gland in the 20-days age, the area of catecholamine-secreting adenocytes and corticosteroid-secreting adrenocorticocytes of the adrenal glands, a decrease in the diameter of the follicles of the thyroid gland. For repeated action of a stress stimulus in the quail of 41-75-days-old age there is a decrease in secretory activity of the pituitary and adrenal glands cells, increasing the diameter of the follicles and reducing the height of the secretory epithelium of the thyroid gland.

It was found out that the development of stress in the quail organism of 11- and 20-days-old age of anxiety and resistance stage is accompanied by the appearance in the contents of the intestines lactose-negative strains of the *E. coli* in the amount of  $4,681 \pm 0,563 \log_{10}$  CFU/g, mold fungi - in the amount of  $3,812 \pm 0,180 \log_{10}$  CFU/g, and at 41 and 75 days of life - an increase in the order of the amount of lactobacterium and bifidobacteria and mold fungi.

The installed changes indicate the power of the stress stimulus, indicate the role of stress-implementing systems (neuroendocrine and immune) at different stages of the formation of adaptive syndrome and can serve as criteria for assessing the mechanisms of development of adaptive reactions and the functional state of the poultry organism, in general, to the action of a complex of stimuli in conditions of industrial stress.

The component of the dynamic development of quail production technologies is the inclusion of the “Primix Bionorm-K” and “Biovir “ supplements in the ration was established, which have a positive effect on the processes of hemopoiesis, the functional state of organism resistance against the elimination of microbiocenosis

disorders, contribute to increased productivity and conservation of livestock. The positive influence on processes of hemopoiesis in the quail organism for feeding «Primix Bionorm K» has been revealed at different stages of adaptation, which is evidenced by an increase in the number of erythrocytes by 34.7% ( $p < 0.05$ ), concentration of hemoglobin - by 23,4% ( $p < 0,05$ ), the number of leukocytes - by 44,4% ( $p < 0,05$ ) due to eosinophils, pseudoiesinophils in 1,3 times ( $p < 0,05$ ), monocytes - in 1,4 times ( $p < 0,05$ ), an increase in the level of bactericidal activity of serum on 33,0-38,9% ( $p < 0,05$ ), activity of lysozyme in serum - by 61,8-65,3% ( $p < 0.05$ ), phagocytic index - by 39,2% ( $p < 0,05$ ), decrease in the number of circulating immune complexes by 26,7-29,8% ( $p < 0,05$ ). On the condition of the additive watering with "Biovir" there is an increase in the number of erythrocytes by 25,9% ( $p < 0,05$ ), hemoglobin concentration - by 11,6% ( $p < 0,05$ ), the number of leukocytes by 36.2% ( $p < 0.05$ ) due to monocytes by 1.5 times ( $p < 0.05$ ) against the background of reduction of eosinophils by 1.4 times ( $p < 0.05$ ); increase in the magnitude of bactericidal and lysozyme activity of blood serum on 30,7 and 61,4% ( $p < 0,05$ ), phagocytic activity - by 42,1% ( $p < 0,05$ ), reduction of the number of circulating immune complexes by 19,6% ( $p < 0.05$ ), compared with quail of the control group.

Use in the ration of quails the additives "Primix Bionorm-K" and "Biovir" for the development of stress contributed to maintaining the correlation of cortical and brain substance thymus, bursa and their densely populated with lymphocytes, an increase in the number of Gassall's bodies in the thymus, nodules in the bursa and spleen, as compared to control. Feeding with "Primix Bionorm-K" contributes to an increase in the number of bifido- and lactobacilli by 19,8 and 20,4% ( $p < 0,05$ ), lactose-positive strains of the intestinal stem - by 30,5% ( $p < 0,05$ ) and a decrease in the amount of mold fungus by 26.8% ( $p < 0.05$ ). The microbial balance of the quail caecum, which were watered with the additive "Biovir", is characterized by an increase in the number of E. coli due to lactose-positive strains by 25,3-31,8% ( $p < 0,05$ ), lactobacillus and bifidobacteria - by 28,0 and 18,7% ( $p < 0.05$ ), compared to control quail. In the conditions of the scientific and production experiment it was

found out that feeding the quail of the “Pharaoh” breed from the age of 5 to 30 days of life with additive "Primix Bionorm-K" contributes to an increase of before-slaughtered mass of males body by 12,5% ( $p < 0,05$ ), the index of preservation of the stock to 97.5%, and additional revenue from the sale of products is 1.5 UAH. for 1 UAH of the costs then when the watering with the additive "Biovir" contributes to an increase in the before-slaughtered mass of the male body by 7.5% ( $p < 0,05$ ) and the index of preservation to 96,5%, compared with the control quail. Better adaptive effect on the development of stress in the organism of the quail of industrial cultivation was found during the feeding with “Primix Bionorm-K”, which allows to use an additive to increase the activity of protective mechanisms of the organism of this species of poultry and maximize the use of genetic potential in the development of an effective anti-stress prevention scheme.

**Key words:** immuno-physiological state, critical periods of ontogenesis, biologically active feed additives, stress, anxiety, resistance, adaptive syndrome, quail.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз даних:*

1. Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А. Особливості структури і топографії імунних утворів кишечника перепелів в постнатальному онтогенезі. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Гжицького (ветеринарні науки)*. Львів. 2016. Т. 18. №1, Ч.2. С. 156–160. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

2. Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А. Функціонування імунної системи перепелів в різні періоди постнатального онтогенезу. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Гжицького (ветеринарні науки)*. Львів. 2016. Т. 18. № 3 (70)., Ч.3. С. 36–39. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

3. Гармата Л.С. Адаптація фізіологічного стану організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон кормової добавки «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір». *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Гжицького (ветеринарні науки)*. Львів. 2018. Т. 20. № 83. С. 30–35. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

*Статті в електронних фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз даних:*

4. Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А. Особливості морфофункціонального стану органів імуногенезу перепелів у постнатальному онтогенезі. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ. 2016. № 3 (60). С. 203–209.

URL:<http://journals.uran.ua/index.php/2223-1609/article/view/113257> (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

*Статті у фахових виданнях України:*

5. **Гармата Л.С.** Кількісний склад мікрофлори кишечника перепелів породи «Фараон» за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм–К». *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії «Ветеринарні науки»*. Харків. 2017. Вип. 34. Ч. 2. С 242–245. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

6. **Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А., Круг А.О.** Морфофункціональна характеристика пейєрових бляшок кишечника різних видів молодняку птиці. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії «Ветеринарні науки»*. Харків. 2017. Вип. 34. Ч. 2. С. 376–379. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

*Статті в інших виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз даних:*

7. **Стояновський В. Г., Коломієць І. А., Гармата Л.С., Камрацька О.І.** Зміни морфофункціонального стану органів ендокринної та імунної систем перепелів промислового вирощування за дії стресу. *Фізіологічний журнал*. Київ. 2018. Т. 64. №1. С. 25–33. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

*Тези наукових доповідей:*

8. **Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А.** Онтогенетичні закономірності функціонування імунних структур кишечника перепелів.

*Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини: матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, присвяч. 100-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора Скородинського З.П. (Львів, 03–04 грудня 2015). Львів. 2015. Т. 17. № 4. – С. 203. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала тези до друку).*

9. **Гармата Л.С.** Фізіологічні аспекти формування імунних структур кишечника перепелів у постнатальному онтогенезі. *Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини: матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (Львів, 08–09 грудня 2016 р.)* Львів. 2016. Т. 18, № 4. С. 128. *(Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала тези до друку).*

10. Стояновський В.Г., **Гармата Л.С.** Стан неспецифічної резистентності організму перепелів промислового вирощування за дії стресу. *Актуальні проблеми ветеринарної медицини: збірник матеріалів XVI Міжнародної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів.* Київ. 2017. С. 85–86. *(Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала тези до друку).*

11. Стояновський В.Г., Коломієць І.А., **Гармата Л.С.**, Коваленко О.В. Особливості функціонування органів імуногенезу перепелів за згодовування БАКД «Праймікс Біонорм К». *Актуальні проблеми фізіології тварин: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 120-річчю Національного університету біоресурсів і природокористування України (Київ, 03–05 травня 2018).* Київ. 2018. С. 81. *(Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала тези до друку).*



*Патент України на корисну модель:*

12. **Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А., Коваленко О.В.** Спосіб підвищення імунологічної адаптації організму молодняку перепелів промислового вирощування до дії стресу: пат. 118397 Україна. №U201710051. заявл. 30.01.2017; опубл. 10.08.2017, Бюл. №15 від. 4 с. *(Дисертант розробила та запровадила спосіб підвищення імунологічної адаптації організму молодняку перепелів до дії стресу).*

## ЗМІСТ

<b>АНОТАЦІЯ</b>	2
<b>СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА</b>	14
<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ</b>	20
<b>ВСТУП</b>	21
<b>РОЗДІЛ 1</b>	28
<b>ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	
1.1 Функціонування організму перепелів у критичні періоди онтогенезу	28
1.2 Імунобіологічна реактивність організму перепелів	40
1.3 Особливості адаптаційних реакцій у перепелів за дії стрес-факторів різної етіології	48
1.4 Ефективність корекції негативної дії стресу в організмі перепелів за використання кормових добавок	55
1.5 Підсумок аналізу огляду літератури	61
<b>РОЗДІЛ 2</b>	62
<b>МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	
2.1 Обґрунтування вибору напрямку й об'єкту досліджень	62
2.2 Методика та схеми проведення дослідів	63
<b>РОЗДІЛ 3</b>	71
<b>ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	
3.1 Особливості формування імунофізіологічного статусу організму перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу	71
3.1.1 Фізіологічний стан організму перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу	71
3.1.2 Стан неспецифічної резистентності та імунологічної реактивності організму перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу	76
3.1.3 Функціональний стан органів імуногенезу перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу	84
3.1.4 Мікробіологічні зміни бактеріального балансу сліпих кишок перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу	88

3.1.5.	Функціонування лімфоїдної тканини кишечника перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу	92
3.2	Особливості адаптаційних реакцій організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм К» та кормової добавки «Біовір»	102
3.2.1	Адаптація функціонального стану організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір»	102
3.2.2	Адаптація стану неспецифічної резистентності організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір»	107
3.2.3	Особливості регуляторних механізмів імунологічної адаптації організму перепелів в окремі стадії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір»	110
3.2.4	Характеристика симбіотичних зв'язків мікрофлори сліпих кишок перепелів за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір»	128
3.2.5	Економічна ефективність промислового вирощування перепелів породи «Фараон» за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір»	132
	<b>РОЗДІЛ 4</b>	<b>135</b>
	<b>АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	
	<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>157</b>
	<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	<b>161</b>
	<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>162</b>
	<b>ДОДАТКИ</b>	<b>194</b>

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

БАСК	бактерицидна активність сироватки крові
БАКД	біологічно активна кормова добавка
ГГАК	гіпоталамо-гіпофізарна адренкортикотропна система
ДМ	дивертикул Меккеля
ЛАСК	лізоцимна активність сироватки крові
ЛВ	лімфоїдні вузлики
ПБ	пейєрові бляшки
ФА	фагоцитарна активність
ФІ	фагоцитарний індекс
ШКТ	шлунково-кишковий тракт

## ВСТУП

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Як відомо, вирощування і розведення перепелів є високо рентабельною галуззю птахівництва, оскільки їх організм характеризується інтенсивним метаболізмом, що обумовлює швидкість росту, розвитку та рівень несучості [43, 70, 73, 211]. Проте, за даними літератури, адекватність технологій утримання та годівлі перепелів не завжди відповідає їх фізіологічним потребам та філогенетично сформованим механізмам підтримання структурно-функціонального гомеостазу і адаптаційного потенціалу [195, 196, 203]. Підтвердженням цього є результати дослідження попередніх десятиліть, які вказують, що дія таких технологічних стресових факторів, як висока щільність утримання, зміна мікроклімату виробничих приміщень, зміна умов утримання та складу раціону знижують рівень адаптаційних реакцій організму перепелів, що зумовлює зменшення яєчної і м'ясної продуктивності [7, 53, 115, 268]. За отриманими результатами було визначено окремі механізми формування постнатальної адаптації організму молодняку перепелів як на рівні макроорганізму, так і на рівні окремих органів і систем [52, 205]. Особливої уваги заслуговують експериментальні роботи стосовно онтогенетичних закономірностей функціонування органів імуногенезу, репродуктивних органів та системи травлення перепелів окремих порід [5, 61].

Проте, актуальними залишаються дослідження імунофізіологічної адаптації організму перепелів за дії стресу з огляду на те, що імунобіологічна реактивність на сьогоднішній день вважається вирішальною у розвитку адаптаційних і пристосувальних реакцій організму до стресових чинників [109, 166, 168]. Такий підхід вимагає науково обґрунтованої розробки ефективних схем утримання та годівлі перепелів, а також визначення способів усунення розвитку стресових станів за включення в раціон біологічно активних добавок, до яких належать добавки на основі мікробних культур чи продуктів їх

метаболізму [20, 200, 201]. Це нове покоління добавок комплексної дії, що сприяють покращенню обмінних процесів, підвищенню всмоктування поживних речовин і звільненню кишечника від токсичних агентів. Використання таких добавок має позитивний вплив на імунну систему організму птиці, відновлення мікрофлори травного каналу і при цьому продукти птахівництва залишаються екологічно чистими й нешкідливими [156, 209]. Дослідження функціональної активності імунної системи молодняку перепелів за дії стресу при включенні в раціон добавок на основі мікробних культур є актуальними у контексті промислового вирощування птиці, проте залишаються мало вивченими і потребують більш детального з'ясування.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького: «Дослідити реактивність організму тварин і птиці у критичні періоди онтогенезу за дії стресу та розробити ефективні способи профілактики його негативного впливу на здоров'я, продуктивність і якість продукції» (№ 0116U004259).

**Мета роботи:** з'ясувати імунофізіологічний стан організму перепелів породи «Фараон» у критичні періоди постнатального онтогенезу та особливості регуляторних механізмів імунологічної адаптації їх організму в окремі стадії адаптаційного синдрому при включенні в раціон біологічно активної кормової добавки (БАКД) «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір».

**Завдання дослідження:**

– дослідити гематологічний профіль організму перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу та його адаптацію до дії технологічного стресу на тлі згодовування БАКД «Праймікс Біонорм-К» та впоювання кормової добавки «Біовір»;

– дослідити стан неспецифічних і специфічних факторів системи імунітету в крові перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу та його адаптацію на різних стадіях стресу за дії аліментарних чинників;

– дослідити функціональний стан лімфоїдної тканини центральних і периферичних органів імуногенезу перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу та особливості регуляторних механізмів імунологічної адаптації їх організму в окремі стадії адаптаційного синдрому на тлі згодовування БАКД «Праймікс Біонорм-К» та впоювання добавки «Біовір»;

– вивчити мікробіологічні зміни бактеріального балансу сліпих кишок перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу та характеристику їх симбіотичних зв'язків в умовах стресу на тлі згодовування БАКД «Праймікс Біонорм-К» та впоювання добавки «Біовір»;

– дослідити продуктивні показники організму та дати порівняльну характеристику впливу БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір» на імунофізіологічний статус організму перепелів в окремі стадії адаптаційного синдрому, обґрунтувати доцільність їх використання.

*Об'єкт дослідження* – процеси, що впливають на формування регуляторних механізмів функціонального стану організму та органів імуногенезу перепелів породи «Фараон» у критичні фізіологічні періоди онтогенезу та в окремі стадії адаптаційного синдрому при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» і кормової добавки «Біовір».

*Предмет дослідження* – показники, які характеризують фізіологічні параметри організму, гуморальні та клітинні фактори неспецифічної резистентності та імунологічної реактивності, мікрофлора тонких і товстих кишок, центральні та периферичні органи імуногенезу, ендокринні органи в окремі стадії адаптаційного синдрому при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір».

*Методи дослідження:* клініко-фізіологічні, гематологічні, імунологічні, мікробіологічні, морфологічні, гістологічні, статистичні.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше встановлено відмінності у механізмах, що відображають розвиток адаптаційного синдрому в організмі молодняка перепелів породи «Фараон» промислового вирощування за впливу комплексного технологічного стресу в період раннього постнатального онтогенезу та під час статевого дозрівання. Показано, що на стадії тривоги і резистентності у перепелів раннього віку розвиток стресу не впливає на процеси гемопоезу, проте характеризується зниженням стану неспецифічної резистентності та імунологічної реактивності, а також не чинить деструктивного впливу на структуру центральних і периферичних органів імуногенезу. Виявлено, що за повторного впливу стресового подразника в перепелів спостерігається активна реакція з боку гіпоталамо-гіпофізарної адренокортикотропної системи (ГГАК), що зумовлює зниження киснево-транспортної функції, активацію імунологічної ланки захисту в крові, зниження функціональних резервів центральних і периферичних органів імуногенезу в продуктивний яйценосний період. Встановлені зміни свідчать про силу стресового подразника, вказують на роль стрес-реалізуючих систем (нейроендокринної та імунної) на різних етапах формування адаптаційного синдрому та можуть слугувати критеріями для оцінки механізмів розвитку адаптивних реакцій і функціонального стану організму птиці, в цілому, на дію комплексу подразників в умовах промислового стресу. Установлено, що складовою динамічного розвитку технологій вирощування перепелів є включення в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та добавки «Біовір», які чинять позитивний вплив на процеси гемопоезу, функціональний стан резистентності організму на тлі усунення розладів мікробіоценозу, сприяють підвищенню продуктивності та збереженості поголів'я. Кращий адаптивний ефект за розвитку стресу в організмі перепелів промислового вирощування виявлено при згодовуванні БАКД «Праймікс Біонорм-К», що дозволяє



застосовувати його з метою підвищення активності захисних механізмів організму цього виду птиці.

**Практичне і теоретичне значення отриманих результатів.** Отримані результати суттєво доповнюють та поглиблюють сучасні уявлення про характерні особливості формування імунофізіологічного статусу організму перепелів породи «Фараон» промислового вирощування у критичні періоди постнатального онтогенезу, а також висвітлюють регуляторні механізми, які обумовлюють розвиток імунологічної адаптації їх організму в окремі стадії адаптаційного синдрому, що дають можливість максимально використовувати генетичний потенціал цього виду птиці при розробці ефективної схеми антистресової профілактики, якою є науково обґрунтоване включення в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» на основі живих ліофілізованих біфідо- і лактобактерій. На підставі проведених досліджень і запропонованих способів підвищення продуктивності та збереженості поголів'я, нормалізації перебігу адаптаційно-компенсаторних реакцій організму перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу розроблено патент України на корисну модель № 118397 «Спосіб підвищення імунологічної адаптації організму молодняка перепелів промислового вирощування до дії стресу» (додаток Ц).

Основні положення дисертаційної роботи використовуються в наукових дослідженнях та навчальному процесі кафедр фізіології тварин: Національного університету біоресурсів і природокористування України (додаток П), Білоцерківського національного аграрного університету (додаток Р), Сумського національного аграрного університету (додаток У), Дніпровського державного аграрно-економічного університету (додаток С), Полтавської державної аграрної академії (додаток Ф), Подільського державного аграрно-технічного університету (додаток Т).

**Особистий внесок здобувача.** Автор самостійно провела пошук і аналіз літератури за темою дисертації, організувала досліди та виконала весь обсяг запланованих досліджень, самостійно провела статистичну обробку отриманих

результатів, їх узагальнення, інтерпретацію й виклала у вигляді наукових положень дисертаційної роботи. Аналіз та узагальнення наукових положень і висновків дисертаційної роботи здійснено з допомогою наукового керівника.

**Апробація результатів дисертації.** Основні матеріали дисертації доповідались, обговорювались та отримали схвалення на: щорічних звітах науково-педагогічного складу, наукових співробітників та аспірантів, а також на засіданнях навчально-методичної та вченої рад Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького у 2015–2017 роках; на XIX з'їзді Українського фізіологічного товариства імені П.Г. Костюка з міжнародною участю, присвяченою 90-річчю від дня народження академіка П.Г. Костюка (Львів, 24–26 травня 2015 року); на XIV всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини», присвяченої 100-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора Скородинського З.П. (Львів, 3–4 грудня 2015 року); на міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми фізіології тварин» (Одеса, 23–25 червня 2016 року); на міжнародній науково-практичній конференції «Інновації у ветеринарній медицині та аграрному виробництві» (Львів, 3–4 листопада 2016 року); на XV Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (Львів, 8–9 грудня 2016 року); на XVI міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів «Актуальні проблеми ветеринарної медицини» (Київ, 19–20 квітня 2017 року); на міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми фізіології тварин» (Харків, 31 травня–01 червня 2017 року).

**Обсяг публікацій автора за матеріалами дисертаційної роботи.** Основні положення дисертаційної роботи висвітлені у 12 друкованих працях, з яких 3 статті у наукових фахових виданнях України, що входять до

міжнародних наукометричних баз даних, 1 – в електронному науковому фаховому виданні України, що входить до міжнародних наукометричних баз даних, 2 – в інших наукових фахових виданнях України, 1 – в інших наукових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз даних та 4 – тези наукових доповідей, отримано 1 патент України на корисну модель, у яких достатньо опубліковано основні положення дисертаційної роботи (Додаток А).

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається із анотації, вступу, огляду літератури, методики виконання роботи, результатів власних досліджень, їх аналізу та узагальнення, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних джерел літератури і додатків. Робота викладена на 194 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 13 таблицями і 27 рисунками. Список використаних джерел літератури включає 307 найменувань, у т.ч. 180 іноземних.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Функціонування організму перепелів у критичні періоди онтогенезу

На сьогоднішній день, в аграрному секторі найбільш динамічною є галузь птахівництва. Це пов'язано з тим, що світове виробництво продукції птахівництва порівняно з іншими галузями динамічно виходить на перше місце, витісняючи такі раніше лідируючі галузі як скотарство та свинарство. Як зазначає Бесарабов Б.Ф., (2005), складовою частиною птахівництва, є розведення перепелів, яке набуває широкого розвитку як у світі, так і в Україні [8]. Обґрунтовуючи рентабельність розведення перепелів практики запевняють, що цей вид птиці є високотехнологічним, дає можливість отримати дієтичну та високоякісну продукцію [2, 6, 22, 50, 220]. Від самки японського перепела яйценосної породи отримують 300 і більше яєць на рік масою 10-12 г кожне, при цьому, Бесулін В.І., (2003) вказує, що яйцекладка починається у 40-50-добовому віці, в той час коли за даними Боголюбського С.И., (1991) – у віці 30-40 діб [10, 14]. Заплідненість яєць при закладці в інкубатор досягає 85-92 %, виводимість близько 73 %, а іноді навіть 90 %. Під впливом одомашнення, зовнішність перепелів змінилась значно менше, ніж у курей, про те, маса тіла перепелів стала більшою. Аналізуючи дані літератури, вияснено, що японські перепели бройлерного напрямку продуктивності швидко досягають маси тіла 200-250 г, їх статева зрілість настає у віці 42-45 діб, а фізіологічна – в 55-60 діб [6, 232]. Котарев В. (2007) та Кондратенко В., (2011) відмічають, що на основі промислових порід японського перепела виведені різні кольорові різновиди, проте вони всі відрізняються досить високою продуктивністю [84, 90].

Перепели породи «Фараон» відносяться до м'ясного напрямку продуктивності, і, як вважають, виведена ця порода американцем А. Маршом в результаті багаторічної селекції в США [124]. З цього приводу зазначено, що них забарвлення оперення таке ж, як і у японських перепелів, а маса тіла самців

і самок складає відповідно 165-265 та 180-310 г. Вже в 5-тижневому віці їх маса досягає 140-150 г. Самки починають яйцекладку в 6-7 тижнів, або в 42-50-добовому віці. Як вказує Calik J, (2002), несучки породи «Фараон» є більш продуктивними, від них отримують за рік до 200-220 яєць, тоді коли за результатами російських дослідників – 250–300 яєць, при цьому маса яйця складає 12-18 г [4, 93, 227]. Незважаючи на високу несучість, перепели породи «Фараон» ефективно використовуються й для вирощування перепелів-бройлерів.

Сьогодні, промислове розведення перепелів має місце у всіх високорозвинених країнах світу, ця галузь забезпечена відповідним науковим потенціалом, постійно продовжується вивчення та вдосконалення технології вирощування та утримання. З цього приводу перепелів використовують як для промислового розведення, так і для науково-дослідної роботи, яка направлена на підвищення продуктивності цього виду птиці [50, 84, 92,]. Вчені продовжують наукові пошуки з метою покращення якості продукції перепелівництва, а головні зміни, зумовлені їх багаторічною цілеспрямованою селекцією, призвели до значного збільшення яєчної продуктивності [16, 18, 19 35]. Сухорукова А.О. відмічає, що питання утримання та розведення перепелів, технології виробництва продуктів перепелівництва неможливо вирішити без знання фізіологічних особливостей організму перепелів, функціонування окремих органів і систем [171]. Ібатуллин І.І., (2002) та Карапетян Р., (2003) зазначають, що організм перепелів характеризується високою інтенсивністю росту та напруженістю обмінних процесів [72, 76]. Ще однією фізіологічною особливістю перепелів є їх температура тіла, яка на 2<sup>0</sup>С вища, порівняно з іншими видами сільськогосподарської птиці, що є свідченням більш високого обміну речовин в їх організмі. Досліджуючи особливості функціонування організму японських перепелів в постнатальному періоді онтогенезу Тельцов Л.П., (1990-2003) виділив біологічні періоди і критичні фази їх життя, що характеризують морфологічні, функціональні та

метаболічні зміни організму [175-177 ]. На підставі власних результатів досліджень, а також літературних даних, довідкових посібників, Зайцева Е.В., 2009, виділяє чотири біологічні етапи дефінітивного розвитку організму японських перепелів [61]. До початкового етапу належить фаза вилуплення (перша доба) та фаза адаптації (повне використання жовтка і початок оперення, що співпадає з 7 добою життя. До проміжного етапу відносять фазу зміни пуху на первинне перо (28 діб); фазу ювенальної линьки (41 доба); фазу статевої зрілості і початок несучості (70 діб). До етапу морфофункціональної зрілості належить фаза фізіологічної зрілості (154 доби); фаза оптимального рівня несучості (209 діб). До геронтологічного етапу належить фаза зниження рівня несучості (266 діб) та фаза біологічної втоми, що відповідає 290 добам життя. За даними вище перелічених авторів, критичні фази постнатального онтогенезу японських перепелів припадають на першу, 29, 41 і 71 добу, що пов'язано зі стресом при вилупленні з яець; в результаті зміни раціону, внаслідок ювенальної линьки і в результаті переведення у доросле стадо. За спостереженнями інших дослідників, вище названі критичні фази стосуються і перепелів породи «Фараон» [86, 99, 192, 214]. Крім вище названих періодів, для самок японських перепелів виділяють технологічні періоди вирощування і господарського використання або виробничі технологічні етапи: I. Молодняк (1-6 тижнів або 1-40 діб); II. Молодички (6-10 тижнів або 41-70 діб); III. Доросле стадо (10-42 тижні або 71-290 діб). Аналізуючи наведені вище дані бачимо, що визначені дослідниками періоди співпадають в деякій мірі з технологічними етапами життя самок перепелів.

Згідно з даними літератури, біологічні етапи постнатального онтогенезу перепелів характеризуються певними особливостями [56, 303, 251]. Зокрема, після інкубації тривалістю 17–19 діб, вилуплюється молодняк, з середньою масою тіла від 6 до 9 г. За спостереженнями Котарева В., (2007), з трьохтижневого віку в перепелів проявляється статевий диморфізм, що характеризується рядом відмінностей [89, 90]. Зокрема, біологічною

особливістю перепелів є те, що за масою тіла самки переважають самців на 8-10%, а іноді і 15%, при чому ця відмінність з'явилась під впливом одомашнювання. Різницю у масі тіла самців і самок трьохтижневого віку виявляли Коршунова Л.Г. та Кондратенко В. О. (2011) у перепелів різних порід, зокрема, японських, перепелів породи «Фараон», а також у сірих перепелів естонської породи, в яких у трьохтижневому віці спостерігали активне зростання маси тіла з яскраво вираженим статевим диморфізмом стосовно самок [84, 87]. Як вказують названі вище дослідники, у 20-добовому віці можна визначити стать перепелів також за забарвленням пера. Зокрема, пір'я на грудці самців чисто коричневе, а у самок світло-сірого кольору з темними крапинками. Крім того, дзьоб у самців темніший, ніж у самок і у статевозрілих самців дуже добре розвинута залоза у клоаці. За даними Erener G., 2008, ця залоза має рожевий колір, а при натисканні на неї виділяється пінистий секрет [242]. Призначення цієї залози повністю ще не вияснили. Висловлено припущення, що розвиток залози у клоаці самців пов'язаний з розвитком сім'яників: чим краще вони розвинуті, тим більша залоза. У самок в клоаці залоза відсутня.

Аналізуючи дані, отримані дослідниками раніше, відмічається, що у перепелів статева зрілість настає дуже рано, у віці близько 35-45 днів і залежить в основному від породи [207, 275]. Відмічено, що в цей період змінюється поведінка птиці: самці свої якості лідерів проявляють криком, а самки видають лише тихе посвистування. Яйцекладка перепілок розпочинається з настанням статевої зрілості та при досяганні ними маси тіла біля 90-100 г. Виявлено, що на початку яйцекладки маса яйця не перевищує 7 г, а потім його маса поступово підвищується і сягає 10-12 г [44]. Характерною особливістю є забарвлення яєць, яке може бути від темно коричневого, голубого до білого з коричневими чи чорними крапинками. При рекомендованих нормах утримання заплідненість перепелиних яєць становить в середньому 70–85 %, а відсоток виведення молодняку становить від 80 до 95. За даними Бородая В.П., Варигиної Е., (2007), Петерса М.В., (2013) при оптимальному співвідношенні в раціоні сирого

протеїну та обмінної енергії заплідненість яєць досягає до 93,1 %, виводимість – до 91,2 %, а збереження молодняку, що залежить від умов годівлі та утримання, сягає 90-95 % [17, 21, 126]. Егоров И., (2009), вказує, що збереження молодняку в період вирощування при забезпеченні нормальних умов годівлі та утримання (температурний режим, вологість, кількість посадки) становить в середньому 90–92% за перший місяць, та 98–99% – за другий [60]. У перепілок відсутній період линьки, тому вони мають постійний рівень несучості протягом року. Слободянюк Н., (2013), відмічає, що самка, знівши 5–10 яєць, припиняє яйцекладку на 1 – 2 дні, а інтервал між знесеннями – 30 год [153]. За добу доросла перепілка споживає 18–30 г корму. На 10 яєць витрачається від 0,3 до 0,9 кг комбікорму, а затрати на 1 кг яєчної маси становлять від 4,7 до 8,1 кг [152].

Дослідженню функціонального стану організму японських перепелів та перепелів породи «Фараон» у різні критичні періоди постнатального онтогенезу присвячено ряд робіт, які проводилися українськими науковцями та вченими ближнього і дальнього зарубіжжя [24, 48, 138, 203, 262]. За отриманими результатами було встановлено, що кожний етап розвитку та життя організму перепелів характеризується певними фізіологічними особливостями. В літературі наводяться повідомлення про те, що в 3-добовому віці у крові японських перепелів спостерігалася відносно низька концентрація еритроцитів ( $1,34 \pm 0,01 \times 10^{12}/л$ ) і гемоглобіну [48]. Відзначено, що до 30-добового віку кількість еритроцитів у крові як самців, так і самок перепелів продовжує залишатися на низькому рівні. Досліджуючи гематологічні показники крові японських перепелів 42-добового віку було виявлено, що вміст гемоглобіну в крові самців нижче, ніж у крові самок на 1,77%, що говорить про більшу інтенсивність окисно-відновних процесів в організмі останніх [138]. Надалі, починаючи з двомісячного віку і до кінця спостереження (вік 12 місяців), вміст еритроцитів і гемоглобіну в крові у перепелів збільшується. Встановлено достовірно вищий рівень гематокриту у самців в порівнянні з самками



перепелів у всі досліджувані вікові періоди, крім 6-ти і 7-ми місяців. За Даними Шваб А.А., 2010, який досліджував параметри основних характеристик резистентності перепелів, курей і голубів, виявлено найбільшу кількість гемоглобіну в крові самців перепелів 12-ти місячного віку ( $126 \pm 5,3$  г/л), а найменше у півнів ( $95 \pm 1,8$  г/л) [203].

Вікові зміни білої крові у перепелів вивчені порівняно мало і результати часто носять суперечливий характер [267, 284]. За даними Коретчук С.І., (2014) у крові перепілок породи «Фараон» в різні критичні періоди онтогенезу спостерігалось зростання кількості лейкоцитів, зокрема до 71 доби життя, а характеризуючи лейкограму, автор зауважувала яскраво виражений лімфоцитарний профіль, який очевидно є ознакою цього виду [86]. Наведені в російській літературі дані свідчать про те, що найбільший рівень лейкоцитів у самців японських перепелів встановлений в 3- і 30- добовому віці, у самок максимальну кількість лейкоцитів відзначено ще й у віці 14 місяців [95, 103]. За даними дослідників, у динаміці вмісту лейкоцитів у самців спостерігаються три періоди: перший період - з 3-добового до семимісячного віку (зменшення вмісту клітин крові); другий - з восьми до дванадцяти місяців (збільшення кількості лейкоцитів); третій - з тринадцяти до чотирнадцяти місяців (зменшення вмісту зазначених формених елементів крові). У самок відмічено два вікових періоди, коли відбуваються зміни у кількості лейкоцитів: перший – з 3-добового до семимісячного віку, коли спостерігається зменшення вмісту кількості лейкоцитів, і другий період, коли реєструється два піки збільшення їх кількості – 8 місяців ( $26,63 \pm 1,46$  Г/л) і 14 місяців ( $27,50 \pm 2,20$  Г/л). Дослідниками встановлено, що в самок спостерігається два вікових періоди зміни процентного вмісту лімфоцитів: з 3-добового до 8- місячного віку, коли відбувається достовірне збільшення кількості лімфоцитів і другий період – з 8-ми до 12-ти місяців, коли відбувається достовірне зменшення їх кількості. Надалі, до 14-ти місяців процентний вміст лімфоцитів знову збільшується.

Аналізуючи дані літератури стосовно лейкограми крові перепелів

виявлено, що у самців і самок найбільший процентний вміст псевдоеозинофілів в крові спостерігається в 3-добовому віці із загальною тенденцією до зниження до 14 місяців [135, 144]. За отриманими результатами було встановлено, що вікова динаміка еозинофілів характеризується відносно низьким вмістом. Біометричний аналіз отриманих даних показав, що в два, три і в шість місяців, спостерігаються достовірні відмінності в процентному вмісті еозинофілів у самців і самок. Причому, як зазначають автори, в три місяці цей показник був більше у самок, а в шість місяців у самців. Особливістю вікової динаміки базофілів в крові перепелів вважають підвищення їх кількості до шестимісячного віку у самців і до семимісячного у самок з наступним незначним зменшенням в крові обох статей. Виявлено, що відносна кількість моноцитів в крові перепелів невелика і дещо збільшується до семимісячного віку у самців і до восьмимісячного – у самок [144].

Як зазначає Шваб А.А., (2010), серед порівняльного аналізу клітин периферичної крові перепелів, курей і голубів 12-ти місячного віку варто відмітити те, що найбільший рівень лейкоцитів міститься в крові самців перепелів -  $46,66 \pm 1,10 \times 10^9$  л, потім у самок перепелів ( $39,33 \pm 0,96 \times 10^9$ /л), а найменша кількість лейкоцитів встановлено у самок курей ( $23,2 \pm 1,03 \times 10^9$ /л) [203]. Як вказує автор, у перепелів в лейкограмі крові міститься найбільша кількість псевдоеозинофілів ( $43,80 \pm 0,51$  %), у курей цей показник становить  $24,3 \pm 1,02$  %, а також реєструється найменший вміст моноцитів і еозинофілів, в порівнянні з курми і голубами.

У дослідженнях Якименко І. Л. виявлено зв'язок між рівнем показників червоної крові та функціональним станом антиоксидантної системи плазми крові у дорослої птиці японського перепела, і вказується на те, що такі важливі характеристики фізіологічного стану організму, як вміст гемоглобіну, еритроцитів, рівень перекисних ліпідних сполук та активність церулоплазміну знаходяться у прямій залежності [211]. Дослідженню стану антиоксидантної системи окремих органів перепелів в різні періоди онтогенезу також

присвячено ряд робіт [240, 244]. За даними Яремчук Т.С., (2010), активність гліколітичних процесів у гепатоцитах печінки перепелів породи «Фараон» на момент виведення відмічається вірогідним зростанням активності лактатдегідрогенази (у 2,3 раза у цитоплазмі й у 3 рази в мітохондріях) та вмісту глюкози (у 2 рази в цитоплазмі), що автор пов'язує з початком прокльову та переходом організму птиці з анаеробних умов існування до аеробних. Як вказує автор, активність процесів гліколізу в субклітинних структурах клітин печінки характеризується співвідношенням активності лактатдегідрогенази в цитоплазмі та мітохондріях ( $K_{ц/м}=1,46$ ), вмістом глюкози ( $K_{ц/м}=1,9$ ) та піровиноградної кислоти ( $K_{ц/м}=0,09$ ). Між активністю ферментів анаеробної та аеробної фаз розщеплення вуглеводів виявлено негативну корелятивну залежність.

На думку Чубар Н.О., (2005), печінка добових перепелят породи «Фараон» характеризується значним вмістом загальних ліпідів як основного субстрату пероксидації та продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), зокрема максимальним вмістом дієнових кон'югатів (ДК), що спричиняє компенсаторне зростання активності ферментів та зниження рівня неферментативних компонентів антиоксидантної системи, а також забезпечує можливість швидкої перебудови мембран у відповідності до „програми вікового розвитку” [199]. Досліджуючи стан системи антиоксидантного захисту печінки японських перепелів в наступні критичні періоди розвитку, виявлено активацію обмінних процесів, що спричиняло інтенсифікацію ПОЛ з наступним істотним зниженням вмісту загальних ліпідів до 14 доби – на 61,8 % [186]. За отриманими результатами на 7 добу життя перепелів спостерігали зменшення кількості дієнових кон'югатів (у 2,8 раза) змінювалося зростанням вмісту ТБК-активних продуктів, що, на думку авторів, може бути пов'язано з початком оперення. Між вмістом дієнових кон'югатів та ТБК-активних продуктів виявлено негативний кореляційний зв'язок ( $r = -0,68$ ).

Аналізуючи дані літератури стосовно антиоксидантної системи організму

перепелів породи «Фараон» двохтижневого віку було встановлено, що протягом періоду інтенсивного росту (до 14 доби) зростає активність каталази (у 1,5 раза) та кількість церулоплазміну (у 1,9 раза), що певною мірою компенсує зниження активності супероксиддисмутази (у 2,0 рази) і глутатіонредуктази (у 1,6 раза), зменшення вмісту відновленого глутатіону (у 1,9 раза), SH-груп (у 1,7 раза), каротину (у 3,9 раза), вітаміну А (на 19%) і Е (у 2,4 раза) [198]. Зі зниженням вмісту вітамінів у печінці (7 доба) посилюється ПОЛ, що знаходить підтвердження у кореляційних зв'язках: між кількістю дієнових кон'югатів, гідропероксидів ліпідів та вмістом каротину ( $r = -0,80; -0,97$ ), вітаміну А ( $r = -0,89; -0,96$ ), вітаміну Е ( $r = -0,97, -0,95$  відповідно). Зважаючи на напругу антиоксидантної системи, дослідники виділили 14 добу життя, як критичний період, що пов'язаний з процесами росту та зміною пера.

Згідно з даними літератури, період інтенсивного росту (20 доба життя) перепелів породи «Фараон» супроводжувався зниженням у цитоплазмі вмісту креатинфосфату на 87,9 % ( $p < 0,001$ ) та неорганічного фосфору – на 62,2 % ( $p < 0,001$ ) [96]. Між вмістом макроергічних сполук та активністю ферментів трикарбонових кислот виявлено позитивний кореляційний зв'язок. У цей період життя виявлено активізацію глутатіонової ланки системи антиоксидантного захисту в цитоплазмі та мітохондріях гепатоцитів.

Більш детальний аналіз стану системи антиоксидантного захисту гепатоцитів печінки перепелів трьох-чотирьохтижневого віку висвітлено в роботах Чубар Н.О. [196, 197]. Зокрема, у роботі автора йдеться про те, що статеве дозрівання перепелів (21 доба) супроводжується вірогідним зростанням вмісту ДК та ТБК-активних продуктів (на 35,4%). Прискорення обмінних процесів під час статевого диморфізму (21–28 доба) супроводжується накопиченням дієнових кон'югатів та ТБК-активних продуктів (21,5 та 35,4% проти показників на 14 добу), при цьому на фоні зниження активності супероксиддисмутази зростає активність каталази та глутатіонпероксидази, коефіцієнт співвідношення цих ферментів знижується. Динаміка активності

супероксиддисмутази пов'язана кореляційними зв'язками із активністю каталази ( $r = -0,59$ ) та ГПО ( $r = 0,79$ ). У свою чергу, між активністю ГПО та КАТ відмічена негативна кореляційна залежність ( $r = -0,51$ ). Зважаючи на напругу антиоксидантної системи організму перепелів, автор виділила 21 добу як критичний період, що пов'язаний з статевим диморфізмом.

Установлено, що період несучості перепелів породи «Фараон» (із 42 доби) характеризується високим рівнем активності антиоксидантних ферментів [131]. При цьому, неузгодженість у роботі супероксиддисмутази (СОД) і каталази (КАТ), за даними дослідників, компенсується за рахунок високої активності ГПО та значного вмісту церулоплазміну. Виявлено, що вміст каротину у печінці зростає до 35 доби, з наступним зниженням (на 35%). При аналізі динаміки вітамінів у печінці відмічено, що вміст вітаміну А зростає із 28 доби, а вітаміну Е – 29 доби, сягаючи максимальних значень під час продуктивного періоду. За іншими даними, у період становлення яйцекладки (50 діб) виявлено зростання активності ферментів (КАТ, СОД) у субклітинних структурах гепатоцитів японських перепелів [77]. На основі отриманих результатів дослідники підсумовують, що антиоксидантний статус печінки перепелів змінюється залежно від інтенсивності обмінних процесів в органі та фізіологічного стану організму і виділяють ще один критичний період, що співпадає з початком яйцекладки (42 доба життя).

Досліджуючи стан системи антиоксидантного захисту підшлункової залози японських перепелів дослідники виявляли впродовж першого місяця життя вірогідне зростання вмісту фосфоліпідів (у 2,1 раза) і неестерифікованих жирних кислот (у 1,6 раза), зниження вмісту триацилгліцеролів (у 2,1 раза), холестеролу (на 18,2 %) і його естерів (на 39,0 %) [129]. За даними Шаповалова С.О., (2000) , активне використання ліпідів в організмі перепелів у 5–6-тижневому віці призводить до зниження вмісту загальних ліпідів у підшлунковій залозі в 1,6–2,0 раза, а вміст фосфоліпідів і неестерифікованих жирних кислот у підшлунковій залозі перепелів у постнатальному періоді

онтогенезу має негативний корелятивний зв'язок із рівнем продуктів пероксидного окиснення ліпідів і позитивний – з активністю показників ферментативної ланки системи антиоксидантного захисту [202]. Як вказує автор, вміст триацилгліцеролів, холестеролу і його естерів характеризується позитивною кореляцією із вмістом продуктів пероксидного окиснення ліпідів та негативною – з активністю ферментів антиоксидантної системи захисту. Зміни окремих компонентів антиоксидантної системи на фоні підвищення вмісту продуктів ліпопероксидації у підшлунковій залозі науковці обґрунтовують низькою активністю ферментативної ланки системи антиоксидантного захисту протягом першого місяця життя перепелів, а зниження рівня продуктів пероксидного окиснення ліпідів з одночасним підвищенням активності ферментів-антиоксидантів вказує на високий рівень ферментативної ланки антиоксидантного захисту у підшлунковій залозі, починаючи із 6-тижневого віку.

Не можна забувати про те, що жировий, вуглеводний і мінеральний обмін в деякій мірі залежить від стану білкового обміну, який характеризує фізіологічний стан організму в цілому. В організмі птиці білковий обмін відбувається дуже інтенсивно. Так, білки печінки оновлюються кожні 10–12 діб, плазми крові — 30–40 діб, а за 135—155 діб в організмі повністю оновлюються всі білки організму [105, 140]. Установлено, що вміст загального білка в крові самців і самок перепелів японської породи 42-добового віку знаходилося на досить високому рівні (35,18 і 35,06% відповідно), проте виявлено дещо менший вміст в крові самців альбумінів і підвищений рівень у порівнянні з аналогічними показниками крові самок альфа- і гамма-глобулінів (відповідно на 9,6 і 6,4%) [141]. За припущенням Donsbough A.L., 2010, такі значення свідчать про високу життєздатність, статеву активність як самок, так і самців японських перепелів, а також про високу інтенсивність росту птиці і захисних сил організму [240]. При цьому, Стовбецька Л.С. 2014, зазначає, що досліджувані показники впливають на енергію росту перепелів, і, як наслідок,

на абсолютне збільшення живої маси, що підтверджується розрахунками показників приросту живої маси, проведеними в ході досліджень: абсолютний, відносний і середньодобовий приріст живої маси за період відгодівлі самці поступають самкам на 13,52, 6,06 і 13,36% відповідно [157, 158]. Отримані результати підтверджують те, що статевий диморфізм, характерний для даного виду сільськогосподарської птиці, спостерігається не тільки у трьохтижневому віці, а й у інші періоди постнатального онтогенезу перепелів. Про це свідчать і дослідження, проведені на сірих перепелах естонської породи, де йдеться про те, що активне зростання їх маси тіла спостерігалось протягом 7-ми тижнів життя, а починаючи з 8-9-й тижнів відбувалася відносна стабілізація цього показника, при цьому в віці 7 і 20 тижнів самці і самки важили 143,0 г, 173,0 г, 155,0 і 194,0 г відповідно [87].

Дещо інші результати були отримані стосовно вікової динаміки вмісту загального білка у самок і самців японських перепелів [250, 259, 270]. Зокрема, виявлено відносно низький вміст білка в сироватці крові як самців, так і самок перепелів на ранніх етапах постнатального онтогенезу, проте в обох статей спостерігалася тенденція до збільшення концентрації білка протягом спостережуваного періоду (до 14 місяців). Серед окремих характерних статевих відмінностей виявлено, що у самок перепелів в усі спостережувані вікові періоди, крім 8-ми місячного віку, кількість білка було достовірно більше порівняно з самцями. Автори зазначають, що концентрація  $\alpha$ -глобулінів в сироватки крові самців і самок перепелів з трьох діб до двомісячного віку достовірно знижується ( $P < 0,05$ ), потім до 14-ти місяців зростає. Необхідно відзначити, що у віці два, шість і сім місяців спостерігаються достовірні відмінності в показниках концентрації  $\gamma$ -глобулінів у самців і самок ( $P < 0,05$ ) з їх підвищенням з тримісячного віку, що вказує на становлення імунобіологічної зрілості організму.

Серед результатів біохімічних досліджень сироватки крові японських перепелів, наведених в літературі, встановлено збільшення вмісту глюкози як у

самців, так і у самок в процесі постнатального онтогенезу [68]. Що стосується вмісту загальних ліпідів, виявлено, що у крові самців перепелів величина цього показника збільшується з 3-добового віку до тринадцятимісячного віку на 22,3%; потім відзначається незначне їх зниження їх [299]. У самок зазначена тенденція проявляється з двомісячного до тринадцятимісячного віку. Достовірні відмінності між концентрацією загальних ліпідів спостерігаються у самок і самців з 30-ти днів до 14-ти місяців ( $P < 0,05$ ). У порівнянні з курми і голубами у японських перепелів 12-місячного віку виявлено найбільший вміст глюкози ( $100,1 \pm 0,74$  мг/л), ( $\alpha$ -глобулінів ( $17,75 \pm 1,25\%$ ),  $\gamma$ -глобулінів ( $43,3 \pm 0,66\%$ ) та загальних ліпідів ( $97,32 \pm 30,1$  г/л) [187].

Таким чином, підсумовуючи вище сказане, необхідно відзначити, що в останні десятиріччя у зв'язку з динамічним розвитком перепелівництва, важливою передумовою рентабельного ведення цієї галузі є підвищення продуктивності птиці, яка залежить від генетичного потенціалу, породи, віку, маси тіла, особливостей функціонування окремих систем та організму в цілому, а також від умов утримання і годівлі. Проте, незважаючи на значний обсяг теоретичних і експериментальних робіт з цього питання, багато процесів в організмі перепелів залишаються не вивченими. Передусім, це стосується дослідження імунофізіологічних особливостей організму перепелів у різні вікові періоди постнатального онтогенезу в умовах інтенсивного промислового виробництва, де їх організм піддається постійній дії несприятливих сресових факторів.

## **1.2. Імунобіологічна реактивність організму перепелів**

Як уже ішлося у попередньому розділі, перепелівництво – галузь птахівництва, що в останні роки інтенсивно почала розвиватись в Україні. Однією з важливих особливостей перепелів є їх висока стійкість до інфекційних захворювань. Низка дослідників, зокрема, Курінна А.С., Ібатуллін І.І., Зибров С.Н., Пришуткина Г., пов'язують цю особливість з тим, що організм



перепелів характеризується високим рівнем метаболічних процесів, у зв'язку з чим температура тіла у них на  $2^{\circ}\text{C}$  вища, ніж у інших видів птиці, а також їх особливістю є надзвичайно інтенсивний ріст [13, 62, 71, 100, 134].

У цьому контексті заслуговують на увагу дослідження з вивчення стану природної резистентності організму перепелів до збудників інфекційних хвороб, в результаті яких було визначено високий рівень захисту їх організму, тому в Україні не декларовано проводити профілактичні вакцинації для цього виду птиці [23, 178]. Як вказує Панікар І.І., на цьому засноване широке використання їх яєць для виготовленні вакцин проти кору, паратифу, віспи і грипу та сироваток, оскільки перепелині яйця чистіші від курячих щодо насичення їх мікроорганізмами [120]. Проте, за даними автора, у зв'язку з великим продуктивним навантаженням на організм перепелів, знижується імунний статус організму і підвищується сприйнятливість організму до різноманітних інфекцій і, тим самим, значно скорочується термін продуктивного використання. При промисловому вирощуванні перепелів серед них реєструються окремі захворювання вірусної етіології, зокрема хвороба Ньюкасла, хвороба Марека і хвороба Гамборо. Перелічені фактори призводять до загибелі молодняку і дорослої птиці та становлять 10 % від загального падежу.

Головною проблемою цієї галузі є підвищення життєздатності і резистентності поголів'я, з метою збереження їх потенціалу продуктивності. Особливу увагу за даними Маслянка Р.П., (1999), як об'єкт дослідження, привертає неспецифічна резистентність організму, яка першою реагує при надходженні в організм антигенів як інфекційного, так і неінфекційного походження [108, 109]. Основним процесом неспецифічної резистентності вважається фагоцитоз. Завдяки антигенпрезентуючій та ефекторній функціям фагоцити (макрофаги, нейтрофіли) можуть бути учасниками та регуляторами імунної відповіді. Нейтрофіли відіграють одну з головних ролей у розвитку інфекційного процесу, алергічних захворювань, злоякісного росту [109]. У

доступній літературі є достатньо багато відомостей про особливості формування природної резистентності у курей, качок, гусей, тоді як дані про стан клітинних і гуморальних факторів захисту у перепелів зустрічаються в поодиноких роботах [12, 216]. Зокрема, при дослідженні вікової динаміки основних показників неспецифічного імунітету самців та самок перепелів не було виявлено будь-яких принципових, пов'язаних зі статтю, істотних відмінностей у характері та в величині активності бактерицидної активності сироватки крові (БАСК) і лізоцимної активності сироватки крові (ЛАСК). Результати проведених авторами досліджень показали, що вже до 3-добового віку у перепелів рівень БАСК і ЛАСК високий. Кулай Ю.В., 2009, спостерігала зменшення рівня БАСК і ЛАСК у перепелів до 30 доби життя [99], в той час коли Klassing K.C., 2002 відмічає зниження величини БАСК до 3 місяців життя перепелів з наступним зростанням величини цього показника до 12 місяців, а величини ЛАСК - до 13-місячного віку [256]. В літературі наведені результати дослідження інтенсивності фагоцитозу крові перепелів, серед яких привертає увагу те, що загальним для самок і самців перепелів є досить виражена вже на перших етапах постембріогенезу фагоцитарна активність (ФА) псевдоеозинофілів, яка посилюється з віком особин та змінюється в процесі постнатального онтогенезу [141]. За Даними Шваб А.А., (2010), у японських перепелів 12-місячного віку в порівнянні з курми встановлені достовірно вищу величину ЛАСК ( $19,7 \pm 0,51$  %), БАСК ( $69,5 \pm 1,02$  %), фагоцитарного індексу – ( $6,58 \pm 0,20$  %) і фагоцитарного числа ( $3,12 \pm 0,18$  од) [204].

Однак, як відомо, стійкість організму до інфекцій залежить не тільки від стану вродженої неспецифічної резистентності, а й від імунологічної реактивності організму [109, 146]. Набутий імунітет характеризується специфічністю, гетерогенністю і пам'яттю. Вироблення антитіл залежить від взаємодії макрофагів (вроджена система), допоміжних Т-клітин (клітинна система) і специфічних В-клітин. Щоб викликати специфічну реакцію на вторгнення в організм чужорідних агентів, всі ланки та імунокомпетентні

клітини повинні бути пов'язані один з одним через хімічних посередників (медіаторів імуногенезу) – цитокінів [127]. Таким чином, реакція імунної системи на проникнення чужорідних тіл – складний процес, інтегрована ланцюгова реакція, в результаті якої відбувається руйнування чужорідного білка.

За даними літератури, імунна система перепелів має складну організацію зі своїми особливостями [97, 119]. У них, як і у інших птахів немає чітко вираженої системи лімфатичних вузлів і судин, імунна система складається з лімфоїдної тканини і клітин лімфоїдного ряду, які пронизують всі тканини організму і першими виступають на захист гомеостазу. До центральних органів імунітету у птахів, у тому числі, перепелів, відносяться ембріональний жовтковий мішок, кістковий мозок, тимус і фабрицієву сумку. Функціонування фабрицієвої сумки забезпечує контроль гуморальної відповіді організму на введення антитіл, дозрівання В-лімфоцитів, а також синтез антитіл. До периферичних (вторинних) лімфоїдних органів відносять селезінку, скупчення лімфоїдної тканини, асоційовані зі слизовими оболонками респіраторного, травного тракту, гардерову (слізну) залозу. Припускають, що формування імунної системи у птиці закінчується протягом першого тижня життя, після чого її можна вважати фізіологічно повноцінною [119, 183].

Дослідженню органів імунної системи перепелів породи «Фараон» у віковому аспекті присвячено роботи Кривутенка А.І., Доре М., Зайцевої Е.В., Тубол О.В., де вперше вивчений морфогенез тимуса, фабрицієвої бурси, селезінки та лімфоїдна тканина травного тракту перепелів в постембріональному періоді онтогенезу [58, 61, 96, 181, 182, 184]. За даними Доре Мори, формування і дозрівання органів імунної системи перепелів породи «Фараон» у віковому аспекті проходить наступні стадії розвитку: ранню стадію фізіологічної незрілості (1-10 днів після виведення перепелят), стадію фізіологічної гіперплазії органів імунної системи (1,5-2,5 місяці після виводу) і стадію вікової (акцидентальної) інволюції (через 2,5 місяців після виведення і

далі). Разом з тим, встановлено вікову динаміку збільшення маси тимуса, фабрицієвої бурси, селезінки і залозистого шлунка перепелів, яка спостерігається з першого дня після виведення і триває до 45-добового віку, тобто до початку несучості. Авторами виявлено, що вище названі органи імунної системи перепелів продовжують свій розвиток після виведення і завершують його до початку несучості. Це явище ними охарактеризовано, як вікова (фізіологічна) імунна недостатність.

У дорослих яйценосних перепелів (після піку несучості, тобто після 2,5 місяців після виведення), автори відзначали ознаки імунодефіцитного стану досліджуваних органів (вікові) [11, 146]. Зниження числа клітинних елементів в досліджуваних органах перепелів відзначено з 8-місячного віку в порівнянні з попереднім дослідженням, зокрема зменшувалося число лімфоцитів і бластів у тимусі на 0,2 % і 0,4%; фабрицієвій бурсі на 8,4 % і 4,8 %, в селезінці на 12,4 % і 2,2 %, в залозистому шлунку на 5,7 % і 2,3 %, в біфуркації сліпих кишок на 4,3 % і 1,2 %. Це зниження дослідники пов'язують з віковими (інволютивними) явищами досліджуваних органів, які проявляються жировою інфільтрацією паренхіми, збільшенням числа епітеліоцитів, розпадом зрілих Т- і В-лімфоцитів, тимусних тілець і лізисом базальної мембрани фабрицієвої бурси. До 18-місячного віку в перепілок інволютивні зміни досліджуваних органів імунної системи значно посилюються, що веде до утворення спустошень, тобто появи феномена "дірчастого просвітління". У селезінці і лімфоїдних утвореннях травного тракту перепелів помітно знижувалося число імунокомпетентних клітин. Процеси делімфатизації були відзначені в В- і Т-зонах селезінки, а також розвиток гіалінозу стінок артерій. У той же час структурні порушення в лімфоїдних утвореннях травного тракту були менш виражені, ніж в селезінці.

Дещо інші результати стосовно постінкубаційного морфогенезу селезінки японських перепелів наведено у роботі Тубол О.В. [181, 182, 184]. Як відомо, на відміну від савців, селезінка у птахів не виконує функцію депо крові, а з моменту вилуплення в ній відбувається руйнування еритроцитів і утворення

лімфоцитів [146]. У роботі Тубол О.В., (2009) вказано, що у віковому аспекті до 180-добового віку, тобто періоду дорослого стада, відзначається збільшення органометричних показників селезінки перепелів: абсолютної маси - в 11,3 рази; довжини - в 3,06 рази; ширини - в 3,6 рази; обхвату - в 3,02 рази; товщини краніального краю - в 3,3 рази; товщини каудального краю - в 2 рази. Автор виділяє біологічні етапи розвитку селезінки: продуктивний перший етап морфогенезу органу, який триває до 40 діб; продуктивний другий етап морфогенезу органу - з 40 по 120 добу; перехідний етап морфогенезу органу - з 120 по 180 добу; етап дозрівання і морфогенезу органу - з 180 по 280 добу; етап відносної стабільності морфогенезу органу - з 280 по 294 добу; геронтологічний етап або дестабілізації морфогенезу органу - від 294 діб і вище. За даними дослідниці, критичні фази розвитку мікроскопічних структур селезінки припадають на однодобовий, 25-добовий вік, 60 і 71 добу.

Як відомо, стабільність набутого імунітету залежить не тільки від ступеня розвитку центральних органів імунної системи у різні вікові періоди, а також обумовлена функціональним станом травної системи [148]. Як зазначає Сапін М.Р., (2000) слизова оболонка шлунково-кишкового тракту птиці (ШКТ) є місцем контакту, де імунна система може відреагувати на специфічний хвороботворний чинник і виробити захисну стратегію протидії хворобі [146]. Така функція зумовлена наявністю великої кількості лімфоїдної тканини, яка в ШКТ асоціюється зі слизовою оболонкою [243, 255]. Численними дослідженнями встановлено, що у ШКТ птиці вона представлена інтраепітеліальними лімфоцитами та агрегатами лімфоцитів – стравохідної мигдалиною, поодинокими лімфоїдними вузликами, пейєровими бляшками, мигдалиною сліпих кишок [97, 161, 166, 167]. Дослідженню функціонування вище названих імунних структур в перепелів присвячено ряд робіт, за результатами яких виявлено, що вони виконують роль основного захисного бар'єра в ШКТ, а в основу їх імунної функції покладений механізм синтезу секреторних антитіл класу IgA, які здатні зв'язувати харчові антигени, алергени

або інфекційні агенти, наявні в просвіті кишок, і в такий спосіб запобігати їх проникненню в організм [12, 80, 81, 168, 206].

Функціональний стан травної системи і стабільність набутого імунітету в організмі птиці залежить також від складу нормальної мікрофлори кишечника, під дією якої стимулюється синтез імуноглобулінів класу А, природних антитіл, мітогенів для імунокомпетентних клітин, що також визначає резистентність макроорганізму [212]. За даними російських дослідників Красноярського державного аграрного університету, кількісний склад мікрофлори японських перепелів у віці 1-5 днів становив: по *Escherichia coli* –  $3,8 \times 10^8$ ; по *Citrobacter freundii* –  $2,98 \times 10^7$ , по *Streptococcus faecalis* –  $1,8 \times 10^7$ , по лактобактеріях –  $0,9 \times 10^8$  і біфідобактеріях –  $1,1 \times 10^8$  відповідно живих мікробних клітин в 1 гр. фекалій [110]. Установлено, що на десяту добу склад мікрофлори зазнав змін не тільки в кількісному, але і в якісному вираженні. Зокрема, у складі групи досліджуваних ентеробактерій з'явився протей (*P. vulgaris*) у кількості  $3,2 \times 10^7$ , зросло число ешерихій в середньому на 6,4 %, цитробактеру на 2,8 %, стрептокока на 0,9 %, тоді як число лакто і біфідобактерій по відношенню до даних 1-5 добового віку зросли в середньому на 32,9%. На 15 добу життя кількість лакто- і біфідобактерій продовжувала зростати і була вищою на 14,6%, порівнюючи з перепелами 10-добового віку. Число ентеробактерій фактично залишалось на колишньому рівні з незначними коливаннями. На 20 добу основні зміни стосувалися числа лакто - і біфідобактерій, показники яких по відношенню до попередніх даних зросли на 16,2 %, що в порівнянні з початковими результатами були вищими на 63,7 %.

Цікаві дані стосовно колонізації мікроорганізмами травного тракту перепелів породи «Фараон» в різні періоди онтогенезу отримані Шмідт Г. О., (2012) [208, 209]. Автор зазначає, що травний тракт перепелят відразу після виведення колонізували мікроорганізми родів *Enterococcus*, *Escherichia*. У ротовій порожнині їх кількість складала  $2,3 \pm 0,4 \times 10^2$  і  $1,8 \pm 0,2 \times 10^2$  КУО/г, а в товстому кишечнику  $2,2 \pm 0,4 \times 10^2$  і  $2,0 \pm 0,6 \times 10^2$  КУО/г відповідно. На третю

добу життя виявили *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, а також *S. saprophyticus* і *S. aureus*. Мікробіоценоз ротової порожнини, стравоходу, зобу і шлунка у клінічно здорових перепелів 45-добового віку був представлений, в основному, коковою мікрофлорою: *E. faecalis* ( $3,2 \pm 0,5 \times 10^6$ ), *E. faecium* ( $3,3 \pm 0,7 \times 10^6$ ), *S. saprophyticus* ( $7,2 \pm 1,3 \times 10^5$ ), *S. aureus* ( $3,5 \pm 0,8 \times 10^5$ ), а також *E. Coli* ( $2,8 \pm 0,4 \times 10^5$ ). У меншій кількості реєстрували *C. albicans* ( $8,2 \pm 1,2 \times 10^4$ ), *Bifidobacterium spp.* і *Lactobacillus spp.* ( $7,0 \pm 5,8 \times 10^5$  КУО/г). Домінуюче положення, за даними автора, в мікробіоценозі кишечника, сліпих відростків і клоаки перепелів займали *Bifidobacterium spp.* і *Lactobacillus spp.* ( $4,0 \pm 5,8 \times 10^{12}$  КУО/г). У меншій кількості виділяли *E. coli* ( $5,2 \pm 0,5 \times 10^6$ ), *E. faecalis* ( $2,4 \pm 0,4 \times 10^7$ ), *E. faecium* ( $5,8 \pm 0,4 \times 10^6$ ), *C. albicans* ( $7,6 \pm 1,7 \times 10^4$ ) і *Staphylococcus spp.* ( $8,2 \pm 1,1 \times 10^4$  КУО/г).

Таким чином, при промисловому розведенні перепелів з метою збільшення продуктивності та попередження інфекційних і незаразних хвороб, потрібен постійний контроль за рівнем природної резистентності птиці. Крім того, дослідження рівня клітинних і гуморальних факторів захисту дозволяє в період селекції відбирати високопродуктивну птицю, що володіє одночасно високою резистентністю при нормальних функціях фізіологічних систем. Аналіз літературних джерел дає уявлення про імунобіологічні показники, стан центральних і периферичних органів імуногенезу перепелів у різні періоди постнатального онтогенезу. Але в літературі недостатньо висвітлено питання щодо імунологічної адаптації організму перепелів породи «Фараон» в умовах дії технологічних стресів. Зокрема бракує даних про показники імунофізіологічного статусу їх організму, морфофункціональної характеристики стану центральних, і, зокрема, периферичних органів імуногенезу, імунних структур травного тракту перепелів породи «Фараон» у контексті адаптації до дії стресу.

### 1.3. Особливості адапційних реакцій у перепелів за дії стрес-факторів

Зростання виробництва продукції перепелівництва обумовлюється перевагами технології вирощування та утримання: здатність до значної концентрації поголів'я; можливість до підвищення щільності посадки птиці; висока адапційна здатність до акліматизації, утримання за різнобічного технологічного обладнання; найвища конверсія (перетворення) корму на вироблену продукцію; висока рентабельність виробництва продукції [15, 26, 63, 101]. Як зазначають Бессарабов Б., 2005, Афанасьєв Г., 2006, Бобильова Г., 2007, при розведенні перепелів необхідно враховувати, що цей вид птиці дуже чутливий до дії різноманітних негативних факторів: різке коливання температури у приміщенні, порушення режимів освітлення, погіршення якості годівлі, переміщення птиці та ін [4, 8, 13]. Бондарев Е. зі співав., 2006 доводять, що стрес-фактори несприятливо впливають на фізіологічний стан птахів і, отже, викликають додаткову витрату енергетичних і поживних речовин [15]. Розглядаючи згадані стреси, дослідники мають на увазі, що вони призводять як до зниження відтворювальних якостей батьківського стада птиці (зниження заплідненості, виведення молодняка та життєздатності у перші дні після виводу), так і продуктивності (погіршення конверсії корму і зниження середньодобових приростів), відновлення якої відбувається протягом 3-5 днів. Особливої уваги заслуговує імунна система, так як за даними Стояновського В.Г., Коломієць І.А., (2013), вона найбільш чутлива до різного роду стресів, а в результаті її розбалансування знижується природна резистентність до різних захворювань і ефективність вакцинацій [81, 166, 168]. Reynolds J.D., 1991, Mehri M., 2012, Veldkamp T., (2003) підкреслюють, що з фізіологічної точки зору стрес – це відхилення від оптимальних умов середовища, а його вплив на птицю опосередковується через регуляцію ряду генів, що може мати далекосяжні наслідки [263, 276, 293].

Вивчаючи вплив стресу на організм птиці, Fan M., 2002, Urdaneta-Rincon



М., 2004, Dahiya P., 2007 виділили три основні стадії, які в деякій мірі співпадають з стадіями стресу в організмі тварин за Г.Сельє: стадія виявлення стресу (короткочасна регуляція стресу), стадія розвитку стійкості до стресу і адаптація, стадія виснаження і появи негативних наслідків [234, 243, 290]. Перша стадія пов'язана з експрес-відповіддю на стрес з боку симпатичної нервової системи і наднирників, що включає підготовку організму до боротьби зі стресом і швидку реакцію у відповідь на стрес. Ця реакція триває недовго і характеризується істотними біохімічними змінами в організмі, спрямованими на подолання стресу. Ендокринна фаза (довгострокова регуляція) відбувається із залученням ендокринної системи і називається стадією резистентності або адаптацією, де організм пристосовується до стресу і виживе, або ж сила стресу занадто велика, що спричинить незворотні зміни. Ця система базується на гормонах, що виробляються гіпоталамусом і гіпофізом. У регуляції стресу беруть участь і інші гормони, включаючи глюкагон, який синтезується підшлунковою залозою, а також тиреоїдний гормон, що утворюється в щитовидній залозі. В умовах, коли всі вищезазначені зміни не можуть впоратися зі стресами, настає фаза виснаження і відбуваються незворотні зміни в організмі, які в багатьох випадках призводять до падежу птиці або ж тягнуть за собою істотне зниження продуктивності та відтворювальних якостей.

Розглядаючи молекулярні механізми негативної дії стрес-факторів на сільськогосподарську птицю, слід зазначити, що вільнорадикальна теорія стресів отримала найбільший розвиток в останні роки [52, 180, 213, 215, 287]. Вільні радикали - це активовані молекули кисню, здатні пошкоджувати всі типи біологічних молекул, включаючи ліпіди, білки і нуклеїнові кислоти. Так, відомо, що у фізіологічних умовах в кожній клітині утворюється приблизно 200 мільярдів вільних радикалів щодня. У стрес-умовах утворення вільних радикалів збільшується в кілька разів і антиоксидантна система просто не справляється з потоком молекул-вбивць. В результаті відбуваються порушення на рівні мембран клітин, що призводять до згубних наслідків на рівні

метаболізму клітини, зниження продуктивності птиці та її відтворювальних якостей.

Досліджуючи етіологію стресів у птахівництві, дослідники Шотландського сільськогосподарського коледжу та Університету Глазго, Великобританія визначили стреси, пов'язані з середовищем, годівельним фактором та стреси ендогенного походження [228, 235, 232]. До стресів, пов'язаних з середовищем, належить відхилення від оптимальної температури утримання, порушення вентиляції, підвищений вміст аміаку, щільність посадки, волога підстилка, тривале зберігання яєць перед інкубацією, порушення температури зберігання яєць, відхилення в режимі інкубації, надлишкова фумігація, відлов птиці, обрізання дзьоба. До кормових стресів належить мікотоксини, окислені жири, дисбаланс вітамінів і мінералів, незамінних амінокислот, низька якість води, застосування кокцидіостатиків та інших ветеринарних препаратів, мікробна контамінація корму. До стресів ендогенного походження, належить незаразні, вірусні захворювання, вакцинації, дисбактеріоз, ентерити, асцити, синдром раптової смерті, покльовування та вивід молодняку.

Необхідно відзначити, що вплив стресових факторів навколишнього середовища, незбалансованість кормів призводить до пониження захисних реакцій організму птиці [272]. Постнатальний розвиток організму перепелів характеризується станом пониженої імунної резистентності, особливо це стосується фізіологічних критичних періодів їх росту і розвитку, коли інтенсивно проходять метаболічні процеси і організм молодняку перепелів є чутливим до дії різних стрес-факторів [11, 19]. Загалом, встановлено, що кількість еритроцитів та їх маса у перепелів залежить від статі та факторів навколишнього середовища, а суттєве їх збільшення спостерігалось у збуджених та підданих дії стресу птахів [33, 38]. Літературні джерела вказують, що гематокрит та вміст гемоглобіну значно підвищується у перепелів протягом періоду росту і знижується в період статевої активності [241], в той час, коли за

іншими даними вміст еритроцитів, гемоглобіну, показник гематокриту знижується у крові молодняка, порівняно з дорослими перепелами і підвищується в період дозрівання в самців у зв'язку з початком сперміогенезу [304]. Виявлено, що кількість лейкоцитів різко змінюється в залежності від сезону, індивідуальних особливостей, імунного статусу організму перепелів, а також за дії стресу [29]. Відзначено, що загальний вміст лейкоцитів вищий у молодняка перепелів, порівняно з дорослими особинами і цей показник знижується в період статевого дозрівання, що не співпадає з даними Мао К.М., який це явище пояснює індивідуальними коливаннями, у зв'язку з реакцією на стрес від маніпуляцій взяття крові [260, 265, 266].

Доведено, що при дії стресу змінюється функціональний стан в усіх органах і тканинах організму перепелів, проте в системі травлення найчастіше, оскільки ці птахи дуже чутливі до зміни годівлі, а також якості кормів, і, навіть незначна кількість токсичних речовин в кормах може призвести до розвитку стресового синдрому, захворювання та загибелі птиці [28, 42]. Проведені Л. П. Харченко анатомо-гістологічні дослідження стінки травного тракту перепела японського у період інтенсивної несучості показали, що його анатомічна будова має чітко виражені ознаки пристінкового типу травлення, а гістологічна будова – універсальна [191]. Характерні ознаки стінки травного тракту і кишечника зв'язані з трофічною спеціалізацією, зокрема живленням рослинно–зернового типу, а процеси травлення знижуються в каудальному напрямку. Разом з тим, було встановлено, що у ШКТ функціонують адаптативні і неадаптативні травні ферменти [28, 116]. Секреція перших змінюється у результаті використання в годівлі кормів різного походження. Ферментативна секреція неадаптативних ферментів постійна і синтез їх не відбувається у відповідь на введення у раціон відповідного субстрату. Отримані результати підтверджують і інші джерела літератури, де вказано, що активність травних ферментів значною мірою залежить від субстратного складу корму, який поступає до ШКТ птиці і роль органів травлення у розщепленні та засвоєнні поживних речовин раціону не

однакова [118]. В той час, за даними В.И. Фисинина, травні ферменти є досить «консервативними» і їх активність мало змінюється під впливом кормових чинників чи зміни складу раціону [188].

У дослідженнях Харитонова М. В., (2004) одержано нові дані про особливості перебігу мембранного (контактного) розщеплення вуглеводів, білків і жирів у травному каналі перепелів різного віку за дії температурного стрес-фактора, тобто за нормальних і екстремальних температурних умов [190]. Автором виявлено чітку закономірну залежність процесів мембранного (пристінкового) розщеплення поживних речовин від температурного фактора, уточнено показник оптимальної температури, при якій спостерігається найвища активність ферментів мембранного травлення у перепелів і здійснено заключення, що зниження активності ферментів мембранного гідролізу при високій температурі тіла (гіпертермія) або при зниженні її нижче фізіологічної норми (гіпотермія) є важливою ланкою в патогенезі різних захворювань і безпосередньо пов'язує отримані результати досліджень з успішною діагностикою та терапією хворих птахів, дозволяє максимально ефективно і комплексно розробляти схему і тактику лікування при різних патологіях травлення.

Незважаючи на фізіологічну особливість перепелів – підвищену температуру їхнього тіла, у зв'язку з чим вони мають більш інтенсивний обмін речовин, це не захищає їх від широко розповсюджених у птахівництві шлунково-кишкових захворювань, що тягне за собою зниження продуктивності, безпеки і тим самим завдає значні економічні збитки галузі [121]. За даними Шмідт Г.О., (2011), зміна годівлі, в першу чергу, викликає порушення мікробіоценозу ШКТ у перепелів породи «Фараон» різного віку, що супроводжувалося діарейним симптомокомплексом [209]. Зокрема, автор відзначає, що кількість транзитних мікроорганізмів, таких як стафілококи, змінювалося не завжди достовірно, але найбільш значно в ротовій порожнині, зобі, а також у сліпих відростках, товстому кишечнику і клоаці. Кількість

*S.aureus*, в деяких відділах перевищувала показники клінічно здорових перепелів більш ніж в 10 разів. На цьому тлі відзначалося значне зниження кількості або повну відсутність біфідобактерій і лактобацил. Як зазначає автор, у перепелів 29-32-добового віку причиною діареї частіше служив стрес після пересадки перепелів з брудерів в клітки, а також зміна структури і складу кормосуміші. При цьому в ротовій порожнині збільшилася кількість *S.aureus* в 9,3 рази ( $1,4 \pm 0,3 \times 10^6$  КУО/г). Реєструвалися цвілеві гриби родів *Penicillium* і *Mucor* ( $5,2 \pm 1,3 \times 10^3$  КУО/г). У зобі і каудальному відділі стравоходу кількість *E. faecalis* зросла більш ніж в 17,5 раз ( $5,3 \pm 0,7 \times 10^6$  КУО/г), а *S.aureus* - в 7,9 рази ( $6,4 \pm 0,9 \times 10^4$  КУО/г) в порівнянні з аналогічними показниками клінічно здорових перепелів (30 діб). У сліпих відростках, тонкому, товстому кишечнику і клоаці реєструвалися найбільш значні зміни: виявляли цвілеві гриби і мікроорганізми *Klebsiella pneumoniae* ( $3,0 \pm 1,0 \times 10^3$ ). У товстому кишечнику і клоаці чисельність *Penicillium* і *Mucor* досягла  $5,0 \pm 1,6 \times 10^4$ , *P. vulgaris* -  $5,2 \pm 1,2 \times 10^4$  КУО/г. У результаті експериментальних досліджень з кишечника перепелів з діарейним симптомокомплексом були виділені наступні культури: *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Candida albicans*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae* і *Escherichia coli*. За даними дослідника, із семи виділених культур мікроорганізмів три (42,8%) були патогенні для білих мишей у дозі  $0,5 \times 10^9$  м.т./мл (*K. pneumoniae*, *S. aureus*, *P. vulgaris*), три (42,8%) - у дозі  $1,0 \times 10^9$  м.т./мл (*E. faecalis*, *E. coli*, *C. albicans*), викликаючи загибель понад 50% заражених тварин.

Інтенсивні технології утримання перепелів та забруднення навколишнього середовища токсикантами, зокрема азотовмісними речовинами вважають також сильним стресовим чинником, що призводить до розвитку гіпоксичних станів, дестабілізації метаболічних процесів, зокрема пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) і як наслідок – зниження м'ясної та яєчної продуктивності [45, 47]. Одним із механізмів розвитку хронічного нітратно-нітритного токсикозу є окисний стрес. У травному каналі під впливом

денітрифікуючих бактерій нітрати відновлюються до нітритів, нітрозамінів і аміаку. У патогенезі нітратного токсикозу вирішальна роль належить нітритам, які є класичними метгемоглобінотворювачами. За цих умов у крові накопичуються вільнорадикальні агресивні форми Оксигену – NO-, O<sub>2</sub>-, OH-, HO<sub>2</sub>-, які активізують пероксидне окиснення ліпідів. При утворенні надмірного рівня гідропероксидів порушуються захисні антирадикальні механізми, внаслідок чого змінюється склад ліпідів тканин. В літературі наводяться повідомлення про моделювання стресового стану в організмі перепелів породи «Фараон» за рахунок застосування хронічного нітратного навантаження [40, 46]. За отриманими результатами було встановлено, що за дії стресу у крові перепелів з 28 доби життя вміст гемоглобіну знижувався на 13 %, а максимальне накопичення метгемоглобіну відмічали від 42 до 56 доби (у 2 раза). За умов тканинної гіпоксії та у відповідь на збільшення кількості дієнових конюгатів у печінці перепелів зростала активність супероксиддисмутази (СОД) на 7 та 14 добу (у 1,8 та 1,4 рази відповідно до показників інтактної птиці). Пригнічення активності каталази у період від 7 до 35 доби життя, з максимумом на 21 добу (на 26,7%) спричиняє зниження активності СОД на 21 добу (на 21,3%). За умов тривалого впливу нітратів, внаслідок порушення дезінтоксикаційної функції печінки, у перепелів спостерігалася ендогенна інтоксикація: у печінці відмічено підвищення активності АсАТ, з максимумом на 21 добу (на 20,6% проти показників інтактної птиці), АлАТ –на 28 добу (на 35%), ЛФ –на 42 добу (на 31,6%), що вказує на зміну проникності мембран і вихід ферментів у позаклітинний простір.

У розвитку стрес-реакції важливе значення належить підшлунковій залозі [130, 286, 136]. Під час стресу катехоламіни і глюкокортикоїди призводять до гіперглікемії за рахунок розпаду глікогену, а адреналін пригнічує секрецію інсуліну через  $\beta$ -адренорецептори  $\beta$ -клітин острівців Лангерганса. За даними Цехмістренко С.І., (2004), серед досліджуваних показників активності системи антиоксидантного захисту у підшлунковій залозі перепелів 7-тижневого віку за

окисного стресу, рівень каталази зменшується з  $4,65 \pm 0,31$  до  $1,51 \pm 0,14$  мккат/г, вміст гідропероксидів ліпідів зростає з  $7,29 \pm 0,69$  до  $18,35 \pm 1,29$  ум.од./г, дієнових кон'югатів зростає з  $2,59 \pm 0,13$  до  $3,53 \pm 0,25$  ум.од./г з незначним зниженням величини СОД, ТБК-активних продуктів [197].

Загалом, підсумовуючи наведені в літературі повідомлення необхідно відзначити, що за впливу стресу змінюється функціональний стан усіх органів і систем організму птиці. Найчастіше, стресовим фактором при вирощуванні перепелів виступає зміна годівлі, тому в літературі достатньо результатів дослідження ферментативної активності окремих органів травлення. Оскільки, характерною фізіологічною особливістю перепелів є їх висока енергія росту, а також інтенсивність обміну речовин, дослідники наголошують на забезпеченні їх повноцінними поживними речовинами у складі раціону. Проте, в літературі відсутні роботи, які б стосувались вивчення впливу аліментарних чинників на морфофункціональний стан факторів імунітету ШКТ перепелів за дії технологічних стресів, що обумовлює актуальність проведення такого роду досліджень.

#### **1.4. Ефективність використання кормових добавок для корекції негативної дії стресу в організмі перепелів**

Підвищений інтерес до розведення перепелів зумовлений не тільки їх високою продуктивністю, рентабельністю ведення галузі (понад 250 яєць на рік), а й поживними і лікувальними властивостями їх яєць. На продуктивність перепілок-несучок та якість отриманих від них яєць впливають різні чинники, як зовнішні, так і внутрішні, але одним з головних є фактор годівлі, тому їх продуктивні якості, в першу чергу, залежать від забезпечення біологічно повноцінного живлення, що є важливою умовою успішного ведення цієї галузі [135, 151]. Проведені численні дослідження, присвячені вивченню нормованої годівлі та її впливу на фізіологічний статус, метаболічні процеси у перепелів, продуктивність та якість їх продукції [78, 145, 150, 154, 159, 194]. Більшість як

дослідників, так і практиків звертають увагу на необхідність дотримання при годівлі перепелів наявності у їх раціонах повноцінного та доступного білка [157, 158]. Особливо акцентується увага на забезпеченні необхідного співвідношення та кількості незамінних амінокислот і вітамінів у раціоні, які необхідні для формування тканин і органів птиці, а також інтенсивного обміну речовин [210]. Відмічено, що додавання до раціонів незамінних амінокислот, яких у більшості випадків не вистачає у рослинних кормах, сприяє збільшенню активності травних ферментів, зростанню використання азоту, покращенню конверсії корму, збільшенню продуктивності [47, 48]. Установлено, що за включення в раціон комплексу лізину, метіоніну треоніну і вітаміну Е спостерігалось зростання активності протеолітичних, амілолітичних та ліполітичних ферментів у гомогенатах тканинах 12-ти палої кишки, підшлункової залози та печінки перепілок, збільшення несучості птиці дослідних груп на 5,3–13,8 %, зростання вмісту токоферолу у яйцях дослідних груп на 17,3-18,5 %, порівняно з контролем [225, 230]. Рівень гематологічних показників залежить і від кормових чинників. В літературі представлені дослідження впливу годівельних факторів (вітамінів, мінеральних речовин та ін.) на морфологічний та біохімічний склад крові перепелів [117, 218, 223]. У японських перепелів морфологічний склад крові досліджували за різних рівнів кальцію та фосфору в їх раціоні — Зламанюк Л. М., Ібатуллін І.І., [64, 65, 70], а за різного рівня натрію і калію — Ільчук І. І. [74], за різних рівнів лізину та метіоніну — Уманець Д.П. [186]. Зустрічаються повідомлення про використання амінокислот і вітамінів у раціонах перепелів ячного напрямку продуктивності [274]. За даними Стовбецької Л.С., для покращення фізіологічного стану перепілок-несучок пропонується застосовувати комплекс незамінних амінокислот та вітаміну Е, які позитивно впливають на процеси білкового, ліпідного і мінерального обміну, що сприяло збільшенню кількості еритроцитів, рівня гемоглобіну, вмісту загального білка, імуноглобулінів у крові дослідної птиці, порівняно з контрольною [115, 268]. Відмічено



збільшення активності клітинних ферментів АсАТ і АлАТ, ферментів органів травлення. Позитивний вплив додавання комплексу амінокислот з вітаміном Е справив і на несучість перепілок, яка зросла на 5,3-13,8 % та на якісні показники яєць.

На сучасному етапі розвитку птахівництва вирішальне значення має науково обгрунтоване використання кормових добавок у складі раціонів, що забезпечує підвищення продуктивності птиці та якості одержаної продукції. Поза увагою дослідників не залишається висока чутливість організму перепелів до технологічних стрес-факторів. Результати досліджень біохімічних показників у перепелів за дії теплового стресу та при додаванні до раціону комбінації вітаміну Е (250 мг/кг раціону) та Se (0,2 мг/кг раціону) дозволяють автору зробити висновок, що ці добавки можуть бути практично застосовані для зниження шкідливого впливу теплового стресу на продуктивність перепелів [91, 104, 222]. Значна увага приділяється дослідженню впливу екзогенних інгібіторів вільнорадикальних процесів на різні сторони клітинного метаболізму в нормі та при патології, але залишається актуальною проблема пошуку нових біологічно активних добавок, зокрема нетрадиційних кормових культур, які б знижували негативний вплив стрес-факторів [94, 102, 107, 114]. Перспективним із цієї точки зору є амарант, який проявляє антиоксидантні властивості завдяки наявності комплексу біологічно активних речовин різної хімічної природи (вітамінів А, Е та С, каротиноїдів, мікро- і макроелементів, флавоноїдів, сквалену). За даними Цехмістренко С.І., (2004) згодовування насіння амаранту сорту Ультра (*Amaranthus Hybridus*) із розрахунку 10 % у складі комбікорму перепелам породи «Фараон» за нітратного навантаження та розвитку окисного стресу сприяє гальмуванню швидкості утворення продуктів ліпопероксидації та підвищенню активності антиоксидантних ферментів [197]. Зокрема, у підшлунковій залозі спостерігається зниження вмісту гідропероксидів ліпідів та дієнових кон'югатів, вміст ТБК-активних продуктів вірогідно знижується у порівнянні з

контролем. Достовірно підвищується активність СОД, каталази та вміст церулоплазміну у досліджуваній залозі. Чубар О.М., (2005), пропонує з метою підвищення антиоксидантного статусу та адаптаційних можливостей організму перепелів породи «Фараон», а також при патологічних процесах, що супроводжуються гіпоксичними станами, також додавати до комбікорму зерно амаранту, що сприяє підвищенню середньодобових приростів живої маси на 17,5% та збереженості поголів'я на 7,5%, стабілізації окиснювальних процесів у печінці за рахунок зменшення вмісту продуктів ПОЛ (дієнових кон'югатів на 49 добу на 32,9%; ТБК-активних продуктів –на 42 добу на 15%) та підвищення активності ферментативної (СОД та КАТ із 42 доби) та неферментативної ланок антиоксидантної системи (зростає вміст відновленого глутатіону –на 28 добу на 30,4%; каротину –із 42 доби на 25%; вітаміну Е –на 49 добу на 36,3%) [199]. Автор встановила, що добавка зерна амаранту в комбікорм підвищує вміст каротину в 1,3 раза, вітаміну А –в 1,25 раза вітаміну Е –у 2,1 раза у жовтку перепелиних яєць.

Проблема підвищення стресостійкості і продуктивності перепелів, пошук та використання різноманітних біологічно активних речовин органічної природи, які б дозволяли подовжити період використання птиці з постійно високою продуктивністю є дуже актуальним. У цьому напрямку проводяться дослідження, які звертають особливу увагу на створення ефективного імунітету в цього виду птахів, передбачають забезпечення повноцінного живлення перепелів, у тому числі при внесенні до раціону біологічно активних речовин (БАР), що регулюють і корегують імунобіологічні процеси в організмі [39]. За деякими повідомленнями, додавання до раціону птиці треоніну сприяє синтезу імуноглобулінів групи G, збільшенню маси фабрицієвої сумки, тимусу та селезінки, що вказує на те, що треонін можна використовувати в якості імуномодулятора при підтримці бар'єрної функції кишечника [192, 294].

Комплекс несприятливих чинників, зокрема, екологічний стан середовища, яке погіршується, збільшення кількості стресових ситуацій, масове

безконтрольне застосування хімічних препаратів, зокрема антибіотиків негативно впливають на функціонування основних систем життєдіяльності організму перепелів. У зв'язку з цим загострюються питання щодо способів конструювання і відновлення корисної мікрофлори, тобто мікроекології та ендоекології макроорганізму. У науковій літературі й офіційних документах, що мають відношення до проблем мікроекології, а також у повсякденному житті широкої популярності набуває біотерапія, як єдина альтернатива антибіотикам, що дає змогу знизити захворювання ШКТ й підвищити продуктивність птиці [30, 155, 173, 207, 237, 246]. Теоретично це поняття існує вже давно і вперше було описано І.І. Мечниковим, котрий виявив позитивний ефект молочнокислих бактерій на організм людини. У птахівничих господарствах застосування пробіотиків займає значне місце. За даними Бесуліна В. І., (2003), включення в раціон перепелів пробіотику Протекто-актив (1000 г/т), в умовах напівінтенсивної технології виробництва продукції підвищує кількість гемоглобіну з  $133,2 \pm 1,49$  до  $135,92 \pm 1,29$  г/л, кількість еритроцитів з  $3,22 \pm 0,08$  до  $3,39 \pm 0,07$  Т/л, лейкоцитів з  $12,3 \pm 0,16$  до  $12,5 \pm 0,12$  Г/л, в той час, коли в умовах інтенсивної технології виробництва продукції адаптаційна здатність перепелів змінювалася наступним чином: кількість гемоглобіну зростала до  $132 \pm 1,19$  г/л, кількість еритроцитів – до  $3,32 \pm 0,09$  Т/л, лейкоцитів – до  $12,1 \pm 0,24$  Г/л [10]. Установлено позитивний вплив пробіотика «Лактобіфадол» на м'ясну продуктивність перепелів породи «Фараон», зокрема їх маса тіла на 45 добу життя була вищою на 8,87%, порівняно з контролем [207]. По групі гібридної птиці середня жива маса була на 6,3% більше, ніж у контролі. У перепелів цієї породи був відзначений виражений стимулюючий ефект на несучість, яка на 45 добу життя (початок яйцекладки) склала 30%. У контролі такий показник встановлено лише на 53 добу. Максимальна несучість на тлі пробіотика на 55 добу склала 80-85%, тоді коли у контролі максимальну несучість на рівні 60-65% відзначали лише на 60 день. За даними російських дослідників Кубанського державного аграрного університету, за умов

згодовування пробіотика «Пробіолакт» і нової кормової пробіотичної добавки в тонких кишках японських перепелів 42-добового віку кількість біфідобактерій в 1 г хімусу склало відповідно  $8.0 \times 10^{12}$  і  $2.0 \times 10^{12}$  КУО/г ( $P < 0.05$ ) проти  $0.3 \times 10^{12}$  КУО/г в контрольній групі, а молочнокислих бактерій  $5.0 \times 10^7$  і  $1.0 \times 10^7$  КУО/г ( $P < 0.05$ ) проти  $0.6 \times 10^7$  КУО/г [125].

У якості адаптогенів для стимуляції імунітету, кровотворення і обмінних процесів в організмі перепелів, деякі дослідники пропонують використовувати екстракт ялиці сибірської [88]. За отриманими ними результатами було встановлено збільшення вмісту загального білка і альбумінів на 11%, порівняно з контролем; підвищення вмісту еритроцитів на 7%, заліза на 1,1%, гемоглобіну на 7% і величини гематокриту на 6,8%, що стимулює гемопоез, покращує дихальну, живильну, захисну і ферментативну функції крові, істотно стимулює білковий обмін і позитивно позначається на продуктивності.

Таким чином, варто відмітити, що застосування кормових добавок у перепелівництві базується на глибоких знаннях законів біології та їх активного впливу на функцію живого організму. Перед усім, це стосується фізіологічних особливостей перепелів, розведення яких набуває поширення в нашій країні. Бурхливі темпи досліджень з розробки нових асоціативних, комплексних, рекомбінантних біопрепаратів, вивчення механізмів їх дії дають підстави стверджувати, що в найближчі десятиріччя саме пробіотики значно витіснять традиційні кормові добавки та хіміотерапевтичні препарати. Тому застосування пробіотиків, а також розробка пробіотичних препаратів для перепелів є актуальним питанням сьогодення. Водночас, варто відзначити, що у науковій літературі немає інформації про застосування пробіотиків для підвищення імунологічної адаптації та нівелювання наслідків стресових явищ в організмі перепелів при промисловому вирощуванні. Не знайшлося в літературі подібних досліджень стосовно застосування пробіотиків у якості адаптогенів при вирощуванні перепелів, що становить значний науково-практичний інтерес і обумовлює проведення такого роду досліджень.

### 1.5. Підсумок аналізу огляду літератури

Узагальнюючи аналіз літературних даних, які наведені в розділі 1, необхідно відмітити, що у зв'язку з динамічним розвитком перепелівництва, важливою передумовою рентабельного ведення цієї галузі є підвищення продуктивності птиці, яка залежить від генетичного потенціалу, породи, віку, маси тіла, особливостей функціонування окремих систем та організму в цілому, а також від умов утримання і годівлі. Незважаючи на значний обсяг теоретичних і експериментальних робіт з цього питання, багато процесів в організмі перепелів залишаються не вивченими. Передусім, це стосується дослідження імунофізіологічних особливостей організму перепелів породи «Фараон» у різні вікові періоди постнатального онтогенезу в умовах інтенсивного промислового виробництва, де їх організм піддається постійній дії несприятливих технологічних сесових факторів. Зокрема, бракує даних про морфофункціональну характеристику центральних і периферичних органів імуногенезу, імунних структур травного тракту, особливостей регуляторних механізмів імунологічної адаптації організму в окремі стадії адаптаційного синдрому. У науковій літературі немає інформації про застосування пробіотиків для підвищення імунологічної адаптації та нівелювання наслідків стресових явищ в організмі перепелів при промисловому вирощуванні у контексті адаптації до дії стресу. Не знайшлося в літературі подібних досліджень стосовно застосування пробіотиків у якості адаптогенів при вирощуванні перепелів, що становить значний науково-практичний інтерес і обумовлює проведення такого роду досліджень. Окреслені вище підсумки стали метою проведення серії фундаментальних і прикладних досліджень на поголів'ї молодняку перепелів та були покладені в основу написання дисертаційної роботи.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Обґрунтування вибору напрямку й об'єкту досліджень

З огляду на стрімкий розвиток в Україні порівняно нової галузі птахівництва – перепелівництва, головною проблемою її ведення залишається підвищення життєздатності, резистентності поголів'я птиці. Оскільки на продукцію цієї галузі завжди існує величезний попит, що обумовлено високою біологічною цінністю м'яса та яєць перепелів, розвиток галузі перепелівництва повністю себе оправдовує. Разом з тим слід пам'ятати, що адаптаційні можливості організму перепелів за промислової інтенсивної технології вирощування не достатньо реалізуються, а продуктивні можливості – знижуються. Це пов'язано з тим, що змодельовані доместикаційні технології утримання перепелів істотно відрізняються від природних умов, що викликає тривале напруження адаптаційних механізмів в організмі птиці, призводить до порушення гомеостазу, зниження імунологічної реактивності, викликає мікроекологічні зміни бактеріального балансу в травному тракті і, як наслідок, погіршення якісних показників виходу продукції – м'яса та яєць.

Однією із основних умов підвищення продуктивності перепелів є оптимізація технології утримання та годівлі із урахуванням досягнень сучасної науки. У цьому напрямку проводилася низка досліджень, в результаті яких були визначені критичні (імунодепресивні) періоди росту і розвитку молодняку перепелів, що обумовлені морфофункціональним розвитком організму, змінами інтенсивності обміну речовин, діяльністю ендокринної системи. Дані періоди є несприятливими для становлення імунологічної реактивності та формування резистентності організму перепелів, а розвиток будь-якого технологічного стресу є додатковим навантаженням та енергозатратним процесом, що призводить до різкого зниження активності імунної системи. Вивчення вищезгаданої проблеми є недостатнім, а інколи і суперечливим, не повністю

розкриває суті тих процесів, які настають в організмі перепелів на тлі дії стресових чинників.

Разом з тим, активізується пошук нових альтернативних підходів до підвищення збереження і резистентності організму перепелів в умовах дії технологічних стресів. З цією метою застосовують різні препарати рослинного і тваринного походження: антибактеріальні препарати, пробіотики, пребіотики, вітамінно-мінеральні добавки, органічні кислоти, імуномодулятори та інші. В даний час в птахівництві спостерігається зниження інтенсивності використання кормових антибіотиків в якості добавок, що пов'язано з рішенням ЄС (2006), у зв'язку з чим широке застосування знайшли пробіотики, як найбільш доступні на ринку та нешкідливі для організму птиці добавки. Зазначимо, що більша частина наукових праць з даного напрямку направлена на дослідження стимуляції росту і продуктивних показників перепелів, а тому виникає потреба проведення наукових досліджень імунофізіологічної адаптації їх організму в умовах дії технологічного стресу та при включенні в раціон пробіотиків.

## **2.2. Методика та схеми проведення дослідів**

Дисертаційна робота виконана впродовж 2015–2017 років на кафедрі нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Експериментальна частина роботи виконана в умовах ПП «Залізний Б.Я.» с. Долиняни Городоцького району. Проведено дві серії дослідів та виробничу перевірку, при постановці яких від початку і до закінчення експериментів спостерігали за клініко-фізіологічним станом птиці (рухливість, активність до споживання корму і води, стан оперення).

Для досліджень було відібрано клінічно здоровий молодняк перепелів (*Coturnix Coturnix*) родини фазанових, роду курячих породи «Фараон» м'ясного напрямку продуктивності. Утримання птиці відповідало загальноприйнятим технологічним вимогам кліткового утримання з вільним доступом до напувалок

та годівниць. З першої до 10 доби життя молодняк перепелів утримували під інфрачервоним світлом. Температурний та світловий режими відповідали рекомендованим нормам для різних вікових груп птиці.

Метою першої серії дослідів було вивчити імунофізіологічний стан організму перепелів та активність гуморальної і клітинної ланки імунітету в критичні періоди постнатального онтогенезу. Для виконання завдання в однодобовому віці було сформовано групу молодняку перепелів у загальній кількості 1000 голів, яку утримували до 240-добового віку. Птиця одержувала стандартний комбікорм (СК), збалансований за поживними і біологічно активними речовинами, який рекомендований для даного віку згідно технології утримання (додаток Ж). Молодняк перепелів з першої до 21 доби життя отримував «Стартер», з 21 до 40 доби життя – «Гровер», з 40 до 240 доби життя самки отримували комбікорм для несучок БМВД FLL 2070/5/25 «Feedline», самці з 40 до 60 доби життя – «Гровер». У даній групі перепелів до ранкової годівлі на 5, 20, 33, 53, 75, 90, 150, 240 добу життя проводили зважування (по 50 особин у кожному віковому періоді) та після легкого хлороформного наркозу методом гострого знекровлення здійснювали забій (по 5 особин в кожному віковому періоді) (додаток З). Матеріалом для досліджень слугувала кров, тонкі та товсті кишки з вмістом, тимус, бурса Фабриціуса, селезінка, які відбирали у вказані вище вікові періоди (додаток К).

Мета другої серії дослідів передбачала вивчення функціональних особливостей організму та імунної системи перепелів в умовах розвитку технологічного стресу, а також з'ясування механізмів адаптації імунофізіологічного стану птиці в окремі стадії адаптаційного синдрому при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір». Для досягнення поставленої мети з молодняку перепелів в однодобовому віці було сформовано три групи – контрольну (К) і дві дослідні (Д1, Д2) по 250 голів в кожній групі, підібраних за принципом аналогів, яких утримували до 75-добового віку, оскільки в цей період згідно технології утримання самців



відправляли на забій (додаток Л). Технологічні стрес-фактори на 10 добу життя молодняку перепелів виникали внаслідок їх перегрупування, що супроводжувалося зміною щільності розміщення у клітці (з 800 до 250 голів) та дією фактора температурного режиму (зниження з 35° С до 30° С); на 40 добу життя стресорами для організму птиці були: розподіл перепелів за статевою ознакою та їх перегрупування у інші клітки зі щільністю розміщення з 250 до 30 голів, дія температурного фактора (з 30° С до 22° С) та вплив додаткового антигенного навантаження на імунну систему організму в зв'язку зі зміною корму для самок.

К група отримувала стандартний комбікорм згідно періоду вирощування. Починаючи з 5 до 30 доби життя перепелам Д<sub>1</sub> групи згодовували БАКД «Праймікс Біонорм-К» у вигляді сухого порошку з розрахунку 0,02 г/кг маси тіла на добу, який змішували спочатку з невеликою кількістю корму, а потім отриману суміш додавали до основної маси корму та перемішували, не допускаючи нагрівання до температури вище 40<sup>0</sup>. Перепелам Д<sub>2</sub> групи з 5- до 30-добового віку випоювали з водою добавку «Біовір» з розрахунку 0,0125 мл/кг маси тіла/добу згідно інструкцій (додаток М). Застосування та дози БАКД «Праймікс Біонорм-К» і кормової добавки «Біовір» узгоджені відповідно до інструкції та запропоновані виробником – біотехнологічною компанією «Ариадна» м. Одеса. У склад БАКД «Праймікс Біонорм-К» входять живі ліофілізовані *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus Sakei*, *Enterococcus faecium*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Streptococcus thermophilus* з активністю не менше 1×10<sup>9</sup> КУО/1г, пребіотик – фруктоолігосахариди (лактоулоза), целюлоза мікрокристалічна, натрію глутамат. Кормова добавка «Біовір» – добавка, у склад якої входять комплекс активованих низькомолекулярних пептидів клітинної стінки бактерій *Lactobacillus*

acidophilus, Lactobacillus bulgaricus, Lactobacillus fermentum, Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum і продуктів їх метаболізму (молочна, оцтова кислоти, лізоцим, реутерин, плантарицин, лактоцидин, лактолін, ацидофілін) у загальній кількості 700 г/кг, а також янтарна кислота у загальній кількості 300 г/кг.

Загальна схема досліджень наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Схема дослідю**

Групи, кількість у групі	Вік, доба	Характеристика живлення	Дія стрес-факторів, які виникали у зв'язку з перегруповуванням	Відбір матеріалу
Контроль на (К), 100 гол	5-75	Стандартний комбікорм (СК)	на 10 добу життя (зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму); на 40 добу життя: (розподіл за статевою ознакою, зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму, зміна корму для самок	на 11 добу життя (стадія тривоги), на 20 добу (стадія резистентності), на 41 добу (стадія тривоги), на 75 добу (стадія резистентності).
Дослідна 1 (Д <sub>10</sub> ) 100 гол	5-75	СК + вода + БАКД «Праймікс Біонорм-К» з розрахунку 0,02 г/кг маси тіла на добу з 5- до 30-	на 10 добу життя (зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму); на 40 добу життя: (розподіл за статевою ознакою, зміна щільності птиці в клітці, зміна	на 11 добу життя (стадія тривоги), на 20 добу (стадія резистентності), на 41 добу (стадія тривоги), на 75 добу

		добового віку	температурного режиму, зміна корму для самок	(стадія резистентності).
Дослідна 2 (D <sub>2</sub> ) 100 гол	5-75	СК + вода + добавка «Біовір» з розрахунку 0,0125мл/кг маси тіла добу з 5- до 30- добового віку	на 10 добу життя (зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму); на 40 добу життя: (розподіл за статевою ознакою, зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму, зміна корму для самок	на 11 добу життя (стадія тривоги), на 20 добу (стадія резистентності), на 41 добу (стадія тривоги), на 75 добу (стадія резистентності).

Матеріалом для досліджень слугувала кров, гіпофіз, надниркові залози, щитоподібна залоза, тимус, бурса Фабриціуса, селезінка, тонкі та товсті кишки з вмістом, які відбирали після забою до ранкової годівлі після легкого хлороформного наркозу в молодняку птиці (по 5 особин в кожному віковому періоді) на 11 добу (стадія тривоги), 20 добу (стадія резистентності), 41 добу (стадія тривоги), 75 добу життя (стадія резистентності). Зважування птиці (самці і самки) проводили у вище вказані стресові періоди у кількості 50 особин (додаток Н).

У гепаринізованій крові визначали: кількість еритроцитів та лейкоцитів у лічильній сітці камери Горяєва; лейкограму крові – шляхом підрахунку та диференціації клітин лейкоцитів у мазках крові, пофарбованих за методом Романовського-Гімза; концентрацію гемоглобіну – гемоглобінціанідним методом, фагоцитарну активність псевдоеозинофілів (ФА) та фагоцитарний індекс (ФІ) – за методом В.Е. Чумаченка [25, 189]. У стабілізованій крові визначали загальну кількість Т-лімфоцитів (ТЕ-РУЛ) — у реакції спонтанного розеткоутворення з еритроцитами вівці (Jondal M. et al., 1972), їх субпопуляції –

Т-хелпери (Th-T-РУЛ; Суровас В. М. с соавт., 1980); кількість «активних» (ТА-РУЛ; Wansbrough-Jones M. et al., 1979); кількість Т-лімфоцитів з переважно супресорною активністю (Ts-РУЛ) — шляхом віднімання числа теофілінрезистентних Т-клітин (ТФР) від загальної кількості Т-лімфоцитів, В-лімфоцити (ЕАС-РУЛ) — у реакції комплементарного розеткоутворення з еритроцитами вівці (Чернушенко Е.Ф. с соавт., 1979) [25, 69, 253]. Імунорегуляторний індекс визначали шляхом поділу відносної кількості Т-хелперів до Т-супресорів. При підрахунку кількості Т- і В-лімфоцитів та їх регуляторних субпопуляцій на фіксованих і фарбованих мазках крові визначали лімфоцити із середньою (3–5) і високою (6–10) щільністю рецепторів та функціонально недиференційовані лімфоцити (0) [69]. У сироватці крові визначали: лізоцимну активність (ЛАСК) – фотоелектроколориметричним методом за В. Г. Дорофейчуком, бактерицидну активність (БАСК) – за методом О.В. Смирнової, Т.А. Кузьміної, рівень циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) – методом преципітації імунних комплексів високомолекулярним поліетиленгліколем [25, 59]. Визначення імунологічних показників організму перепелів виконані у лабораторії імунології Інституту біології тварин НААН (додаток Х) та та лабораторії клініко-біологічних досліджень відділу фармакології та імуноморфології Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок (додаток Б).

При макроморфометричному дослідженні тимуса, бурси Фабриціуса, селезінки визначали абсолютну масу органів за допомогою вагів лабораторних технічних 4 класу точності (ВЛКТ-500 М) та відносну масу органів. Індекс тимуса, бурси Фабриціуса, селезінки, який являється показником відношення маси цих органів (г) до маси тіла птиці (г), помноженого на 1000, визначали після їх препарування та зважування (Васильев Н. В., 1975) [49]. У тонких і товстих кишках макроскопічно визначали топографію, лінійні розміри, щільність розташування Пейєрових бляшок (ПБ) за методом Хелмана [139].

Для мікроскопічних досліджень фрагменти тимуса, бурси Фабриціуса,

селезінки, гіпофіз, надниркові залози, щитоподібну залозу поміщали в 10 % розчин нейтрального формаліну та фіксатор Буено з подальшою дегідратацією, заливкою у парафін, виготовленням гістологічних зрізів товщиною 7 мкм і фарбуванням гематоксилін-еозином за загальноприйнятими методиками [36, 111]. Окремо, на фрагментах надниркових залоз ставили хромафінну реакцію на адреналін і норадреналін за Хіларпом та Хюкфельтом, фенілгідразинову реакцію на кортикостероїди [85]. Серединні поперечні гістопрепарати переглядали на світловому мікроскопі Leica DM-2500 (Switzerland) при збільшенні – ок. $10^{\times}$ , об. $5^{\times}$ ,  $10^{\times}$ ,  $20^{\times}$ ,  $40^{\times}$ . Мікрофотографування гістопрепаратів здійснювали за допомогою цифрової камери Leica DFC450C та програмного забезпечення Leica Application Suite Version 4.4[Build:454] Leica Microsystems (Switzerland) Limited. На зрізах тимусу підраховували кількість тілець Гассаля, бурси Фабриціуса і селезінки – кількість лімфоїдних вузликів [1, 34, 174]. Гістологічні дослідження виконано у лабораторії кафедри нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (додаток В).

У вмісті сліпих кишок визначали загальну кількість лакто-, біфідобактерій, плісневих грибів, кишкової палички та ферментативні властивості виділених штамів кишкової палички. Для цього проби вмісту сліпих кишок, отримані після забою птиці, переносили у стерильний посуд і досліджували видовий кількісний та якісний склад мікрофлори методом розведень та висівання мікроорганізмів на елективні середовища (Krasnogolovez, 1989) [112, 172]. Виділення та ідентифікацію мікроорганізмів проводили за багатоступеневою системою, яка включала виділення чистої культури, вивчення культуральних, морфологічних, тинкторіальних та біохімічних властивостей культур у лабораторії бактеріологічного контролю якості та безпечності ветеринарних препаратів Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок (додаток Д).

Статистичну обробку одержаних цифрових даних проводили за допомогою програми Statystika для Windows XP з використанням t-критерію Стьюдента. Визначали ступінь вірогідності різниці (p) між досліджуваними показниками перепелів 5-добового віку та всіх наступних вікових періодів в першій серії дослідів, а також між показниками К, Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> груп в другій серії дослідів. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при  $p < 0,05$  – \*,  $p < 0,01$  – \*\*,  $p < 0,001$  – \*\*\*. Усі маніпуляції з птицею та її забій проводилися з дотриманням вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей» (Страсбург, 1986), ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001) – «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах» та з дотриманням принципів гуманності, викладеними у директиві Європейської Спільноти [269].

Виробничу перевірку проведено в приватній фірмі ПП «Залізний Б.Я.» с. Долиняни Городоцького району Львівської області. Виробничий дослід виконаний за аналогічною схемою на поголів'ї перепелів у кількості 3000 голів, по 1000 у кожній групі. Досліджували клініко-фізіологічний стан, враховували збереженість і продуктивність (приріст маси тіла) птиці впродовж дослідного періоду та економічну ефективність застосування добавок (додаток Е).

## РОЗДІЛ 3

### ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1. Особливості формування імунофізіологічного статусу організму перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу

##### 3.1.1. Фізіологічний стан організму перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу

При дослідженні клініко-фізіологічного стану поголів'я перепелів породи «Фараон» не спостерігали клінічних ознак захворювань, розладів органів травлення. При дослідженні поведінки, рухової активності і фізіологічного стану організму птиці було встановлено, що всі перепели були рухливими, активно приймали корм і воду та не забивались під стінку клітки.

В основі підтримки гомеостазу організму, як відомо, лежать складні регуляторні взаємозв'язки між крово- та лімфообігом, а також діяльністю органів, що забезпечують надходження в організм поживних речовин та виведення кінцевих продуктів обміну [113, 180]. Результати дослідження морфофункціональних показників крові перепелів у критичні періоди онтогенезу наведені у табл. 3.2. Аналізуючи дані таблиці необхідно відмітити, що в крові перепелів на 5 добу життя числові значення кількості еритроцитів, лейкоцитів та концентрації гемоглобіну перебували у межах фізіологічної норми, згідно з нормативними даними, які наводить Кудрявцев А.А. [98]. Отримані величини вказують на функціональну активність організму молодняку перепелів та підтверджують клініко-фізіологічні дослідження про стан здоров'я поголів'я птиці. На 20 та 33 добу життя спостерігали тенденцію до збільшення кількості еритроцитів на 4,9 %, лейкоцитів – на 34,2 % та концентрації гемоглобіну – на 23,7 % в крові перепелів, що сприяло посиленню киснево-транспортної функції крові і відповідно активізації процесів обміну речовин і енергії, хоча вірогідних відхилень у величині досліджуваних показників, порівняно з 5-добовими перепелами, виявлено не було.

На 53 та 75 добу життя в крові перепелів встановлено вірогідно вищу кількість лейкоцитів відповідно на 45,6 і 51,3 % ( $p < 0,05$ ) та концентрацію гемоглобіну відповідно на 34,2 і 48,4 % ( $p < 0,05$ ), відносно перепелів 5-добового віку на фоні деякого зниження кількості еритроцитів до  $2,92 \pm 0,93$  Т/л, що могло виступати характерною ознакою критичного періоду росту і розвитку молодняку перепелів. На 90 добу життя кількість еритроцитів знижувалася на 27,9 % ( $p < 0,05$ ), проте насиченість крові гемоглобіном була стабільно вищою на 32,2 % ( $p < 0,05$ ), що могло бути пов'язано зі зміною показника об'єму крові на одиницю маси тіла. В цей період вищою на 36,9 % ( $p < 0,05$ ) у порівнянні з вихідним віковим періодом залишалася кількість лейкоцитів у крові перепелів.

Таблиця 3.2

**Морфофункціональні показники крові перепелів у критичні періоди онтогенезу ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Вік перепелів, доба	Загальна кількість еритроцитів, Т/л	Загальна кількість лейкоцитів, Г/л	Концентрація гемоглобіну, г/л
5	$3,66 \pm 0,26$	$22,50 \pm 2,67$	$100,95 \pm 10,50$
20	$3,84 \pm 0,56$	$20,40 \pm 2,88$	$110,41 \pm 11,80$
33	$3,70 \pm 0,90$	$30,20 \pm 3,56$	$124,89 \pm 11,62$
53	$3,25 \pm 0,81$	$32,75 \pm 2,90^*$	$135,50 \pm 9,89^*$
75	$2,92 \pm 0,93$	$34,05 \pm 3,03^*$	$149,78 \pm 11,03^{**}$
90	$2,64 \pm 0,28^*$	$30,80 \pm 2,30^*$	$133,47 \pm 10,17^*$
150	$2,69 \pm 0,20^*$	$28,35 \pm 2,75$	$128,90 \pm 10,49$
240	$2,45 \pm 0,39^{**}$	$25,10 \pm 2,49$	$116,05 \pm 9,66$

Примітка: тут і далі різниці статистично вірогідні по відношенню до вихідного вікового періоду (5 діб) та позначені: –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

На 150 і 240 добу життя в крові перепелів відзначали подальше зниження кількості еритроцитів на 26,5 та 33,1 % ( $p < 0,05$ - $< 0,01$ ) та тенденцію до зниження кількості лейкоцитів і концентрації гемоглобіну, порівняно з



перепелами 5-добового віку. Ці величини перебували у нижніх межах фізіологічної норми, яка наведена у доступній літературі стосовно японських перепелів [68]. Отримані результати могли свідчити про міжпородні відмінності гематологічного профілю перепелів породи «Фараон» та японських перепелів, а також вказувати на зниження регуляторних механізмів за тривалого господарського використання.

Аналізуючи динаміку різних видів лейкоцитів у крові перепелів породи «Фараон» у критичні періоди онтогенезу, необхідно відмітити яскраво виражений лімфоцитарний профіль та відсутність базофілів у їх лейкограмі (табл. 3.3). Отримані результати могли бути пов'язаними з наявністю великої кількості ядерних клітин, що перешкоджало виявленню окремих видів лейкоцитів, порівняно з ссавцями, де таких ускладнень немає.

Таблиця 3.3

**Лейкограма крові перепелів у критичні періоди онтогенезу, % (M±m, n=5)**

Вік перепелів, доба	Базофіли	Еозинофіли	Псевдо-еозинофіли	Лімфоцити	Моноцити
5	–	5,00±0,22	29,45±1,17	59,15±1,90	6,40±0,71
20	–	4,60±0,28	30,10±1,35	62,20±2,10	3,10±1,08*
33	–	3,60±0,39*	29,20±1,90	64,05±2,31	3,15±1,16*
53	–	4,00±0,34	26,40±1,87	65,50±1,80*	4,10±1,30
75	–	3,10±0,80	33,30±1,09*	60,35±1,99	3,25±1,10*
90	–	3,30±0,48*	27,20±1,52	66,20±1,78*	3,30±0,90
150	–	4,35±0,50	28,45±1,90	61,15±2,01	6,05±0,88
240	–	5,15±0,41	31,25±1,60	57,40±2,40	6,20±1,01

На 5 добу життя лейкограма крові перепелів характеризувалася величинами, які перебували у межах фізіологічної норми: кількість еозинофілів складала 5,00±0,22 %, псевдоеозинофілів – 29,45±1,17 %, лімфоцитів –

59,15±1,90 %, моноцитів –6,40±0,71 %. На 20 добу життя окремі показники лейкограми крові перепелів суттєво не відрізнялись по відношенню до 5-добового віку, проте спостерігали зниження моноцитів в 2,1 раза ( $p<0,05$ ).

На 33 добу життя птиці знижувалася кількість еозинофілів та моноцитів в 1,4 і 2,0 раза ( $p<0,05$ ) на фоні підвищення кількості лімфоцитів до 64,05±2,31 %, порівняно з вихідним станом. На 53 добу життя виявлено підвищення кількості лімфоцитів на 10,7 % ( $p<0,05$ ) з незначним зниженням кількості псевдоеозинофілів та моноцитів відносно перепелів 5-добового віку. На 75 добу життя лейкограма крові перепелів характеризувалася стабільно низькою кількістю еозинофілів – в 1,6 раза, моноцитів – в 2,0 раза ( $p<0,05$ ), сталим рівнем лімфоцитів (60,35±1,99 %) та збільшення кількості псевдоеозинофілів на 13,1 % ( $p<0,05$ ), порівняно з 5-добовими перепелами, що вказувало на активізацію клітинних механізмів захисту та фагоцитарних реакцій. На 90 добу життя виявлено підвищення кількості лімфоцитів на 10,7 % ( $p<0,05$ ), з стабільним зниженням кількості еозинофілів в 1,5 раза ( $p<0,05$ ), псевдоеозинофілів – на 7,6 % та моноцитів в 1,9 раза відносно перепелів 5-добового віку, що могло бути ознакою критичного періоду постнатального онтогенезу птиці.

На 150 і 240 добу життя окремі показники лейкограми крові перепелів суттєво не відрізнялись по відношенню до 5-добового віку. Зокрема, кількість еозинофілів, псевдоеозинофілів та моноцитів підвищувалася до величини цих показників у 5-добових перепелів, а кількість лімфоцитів зменшувалася на 3,0 %. Літературні джерела вказують, що гематологічні показники, динаміка їх змін залежить від пори року, віку, статі та показника маси тіла, як одного з важливих аспектів оцінки фізіологічного стану організму птиці [86, 92, 99, 133, 229, 231].

Динаміка маси тіла та середньодобові прирости перепелів у критичні періоди онтогенезу наведена на рис. 3.1. Установлено, що з 5 до 90 доби життя спостерігали найбільш інтенсивний приріст маси тіла перепелів, що є однією з суттєвих їх продуктивно-господарських переваг перед іншими видами птиці,

оскільки швидкість росту перепелів у 5 разів вище, ніж у курей.

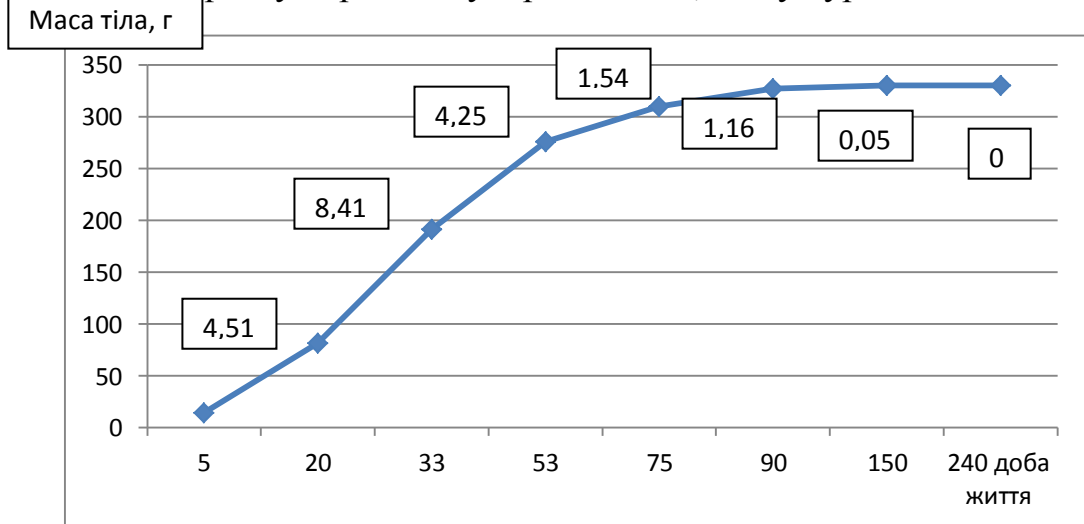


Рис. 3.1 Динаміка маси тіла та середньодобової прирости (г/гол/добу) перепелів у критичні періоди онтогенезу ( $M \pm m$ ,  $n=50$ )

Насамперед, величина досліджуваного показника перепелів на 5 добу життя складала  $14,0 \pm 2,894$  г, на 20 добу –  $81,6 \pm 11,605$  г, а середньодобовий приріст в цей період складав 4,51 г/гол/добу. На 33 добу життя маса тіла перепелів збільшилася до  $191,0 \pm 18,321$  г, а середньодобовий приріст становив 8,41 г/гол/добу, що пов'язано з інтенсивним ростом м'язової тканини. На 53 та на 75 добу життя маса тіла перепелів збільшилася відповідно до  $276,0 \pm 17,703$  і  $310,0 \pm 25,791$  г., середньодобовий приріст складав відповідно 4,25 і 1,54 г/гол/добу, що пов'язано з ростом у самок репродуктивних органів: яєчника, яйцепроводу, фолікулів та з розташованими в них яйцями на різній стадії формування. На 90 добу – маса тіла перепелів складала  $327,4 \pm 22,075$  г, середньодобовий приріст – 1,16 г/гол/добу, що пов'язане не тільки з розвитком репродуктивних органів, але й з масою внутрішніх органів, і, зокрема, зі збільшенням маси печінки в період підготовки до яєчної продуктивності. На 150 та 240 добу життя маса тіла перепелів практично не змінювалася та перебувала в межах  $330,2 \pm 23,406$  –  $330,0 \pm 20,071$  г, а середньодобовий приріст наближався до нуля.

Отже, одержані результати дослідження фізіологічного стану організму перепелів свідчать про певну вікову відмінність гематологічних та

продуктивних показників у критичні періоди постнатального онтогенезу. Насамперед, з 5 до 33 доби життя перепелів спостерігається тенденція до підвищення кількості еритроцитів на 4,9 %, а з 53 до 240 доби життя величини цього показника знижується на 26,5-33,1 % ( $p < 0,05$ - $< 0,01$ ). Установлено, що насиченість крові гемоглобіном до 90 доби життя перепелів є стабільно вищою на 23,7-48,4 % ( $p < 0,05$ ) з подальшим зниженням його концентрації на 150 і 240 добу життя, порівняно з вихідним станом. Представлений фактичний матеріал стосовно кількості лейкоцитів вказує не те, що числове значення цього показника до 90 доби життя перепелів є стабільно вищим на 34,2-51,3 % ( $p < 0,05$ ) за рахунок лімфоцитів в середньому на 10,7 % ( $p < 0,05$ ) та на 75 добу життя – за рахунок псевдоеозинофілів на 13,1 % ( $p < 0,05$ ), у порівнянні з вихідним віковим періодом, а також відзначено в ці періоди найбільш інтенсивний приріст маси тіла з подальшим зниженням отриманих величин на 150 і 240 добу життя.

### **3.1.2. Стан неспецифічної резистентності та імунологічної реактивності організму перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу**

Однією з важливих особливостей організму перепелів є високий рівень метаболічних процесів, що обумовлює темпи росту і настання статевої зрілості. На думку деяких авторів, стійкість проти багатьох захворювань, від яких потерпають інші види птиці, у перепелів пов'язана з вищою на  $2^{\circ}\text{C}$  температурою тіла [66, 204]. Аналіз отриманих показників свідчить, що на 5 добу життя величина ЛАСК і БАСК, ФА крові перепелів перебували на високому рівні, що було ознакою гуморального захисту їх організму (табл. 3.4). Дещо нижчим виявився показник ФІ нейтрофілів крові перепелів 5-добового віку, що складало  $8,33 \pm 0,60$  м.т./нейтр. В цьому віковому періоді виявлено найвищу кількість ЦК, що становило  $46,60 \pm 3,32$  Од. в 100 мл, а впродовж дослідів у різні вікові періоди його величина поступово зменшувалася.

Таблиця 3.4

**Стан гуморальної та клітинної ланок імунного статусу організму  
перепелів у критичні періоди онтогенезу ( $M \pm m, n=5$ )**

Вік перепелів, доба	БАСК, %	ЛАСК, %	ФА, %	ФІ, м.т./нейтр.	ЦК, Од. в 100 мл
5	53,72±3,02	33,90±2,79	27,34±2,03	8,33±0,60	46,60±3,32
20	61,04±3,40*	34,57±4,66	27,57±3,21	9,03±0,70	44,21±3,30
33	52,90±6,08	30,70±4,31	29,41±2,03	9,14±1,08	38,40±4,05
53	46,66±4,10	29,30±3,50	30,60±3,11	10,02±0,33*	32,15±2,98*
75	51,15±3,82	22,26±3,09*	23,19±2,09	8,58±0,55	27,65±3,53**
90	47,44±5,10	27,49±4,66	27,30±2,21	8,88±0,20	37,59±3,08
150	42,31±3,19*	28,60±4,01	24,89±3,03	9,16±0,36	41,80±3,98
240	38,90±3,88*	24,58±2,91*	20,28±1,91*	9,08±0,41	44,07±4,30

На 20 добу життя перепелів виявлено підвищення величини БАСК на 13,6 % ( $p < 0,05$ ), величини ЛАСК – до 34,57±4,66 %, ФІ – до 9,03±0,70 м.т./нейтр. на фоні деякого зниження кількості ЦК, що вказувало на підвищення факторів захисту їх організму від багатьох патогенних бактерій та вірусів і здатності крові до самоочищення. Аналізуючи дані табл. 3.4, можна відзначити, що зафіксовані результати величини БАСК і ЛАСК перепелів були найвищими у даному віковому періоді. Величина ФАН становила 27,57±3,21 %, що мало відрізнялося від попереднього вікового періоду. У наступному життєвому періоді, а саме на 33 добу життя, величина БАСК в перепелів наближалася до величини вихідного стану і становила 52,90±6,08%, величина ЛАСК зменшувалася до 30,70±4,31%, порівняно з попередніми віковими періодами,

спостерігалася тенденція до підвищення інтенсивності фагоцитозу (зростання показників ФА і ФІ нейтрофілів крові) і знижувався вміст ЦІК, порівняно з перепелами 5-добового віку.

На 53 добу життя перепелів спостерігали зниження величини БАСК і ЛАСК до  $46,66 \pm 4,10$  та  $29,30 \pm 3,50$  % на тлі збільшення показника інтенсивності фагоцитозу на 20,3 % ( $p < 0,05$ ) та зменшення кількості ЦІК на 31,0 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. За даними літератури, ЦІК відносять до високомолекулярних білкових сполук, структура та функція яких залежить від фізико-хімічних та біологічних властивостей антигену й антитіла, тому їх утворення в організмі є результатом специфічної взаємодії антигенів із антитілами [44]. Отримані результати могли вказувати на відсутність запальних процесів, аутоімунних захворювань в організмі перепелів. На таке заключення вказувала активація клітинної ланки неспецифічної резистентності, оскільки в крові перепелів 53-добового віку показники ФА та ФІ нейтрофілів були найвищими, порівняно з усіма досліджуваними віковими періодами.

На 75 добу життя птиці виявлено зниження величини ЛАСК на 34,3 % ( $p < 0,05$ ), активності клітинної ланки неспецифічної резистентності та кількості ЦІК на 40,7 % ( $p < 0,01$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку, що могло виступати одним із показників критичного періоду їх росту і розвитку. На 90 добу життя величина БАСК і ЛАСК була нижчою в середньому на 13,6-15,6 % без вірогідних відхилень, порівняно з вихідним віковим періодом (5 діб); зберігалася таке ж співвідношення показників ФАН та ФІ нейтрофілів крові, як у перепелів 5-добового віку та виявлено деяке зростання кількості ЦІК. Отримані нами результати частково збігаються з даними, які отримав Шваб А.А. (2010) у своїх дослідження на перепелах японської породи [203, 204].

На 150 і 240 добу життя перепелів величина БАСК вірогідно знижувалася на 21,2 та 27,6 % ( $p < 0,05$ ), величина ЛАСК – на 27,5 % ( $p < 0,05$ ), величина ФА – на 25,8 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. У вказані вікові періоди стабільно вищим в середньому на 10,0 % залишався показник ФІ крові

та нижчою в середньому на 10,0 % була кількість ЦІК, порівняно з вихідним віковим періодом. Числові значення отриманих результатів знаходились в фізіологічних межах, проте свідчили про зниження гуморальної ланки з компенсаторною активізацією клітинної ланки неспецифічної резистентності та відсутність інфекційних захворювань, імунотоксикозів в організмі перепелів на пізніх етапах їх утримання.

Як відомо, ступінь імунної відповіді визначається кількістю Т- і В клітин, які приймають участь в розвитку імунобіологічної реактивності організму [109, 127]. Результати дослідження факторів імунобіологічної реактивності та їх функціональної активності в організмі перепелів у критичні періоди онтогенезу наведено у табл. 3.5. Встановлено, що на 5 добу життя кількість Т- і В-лімфоцитів у крові перепелів перебувала в середніх фізіологічних значеннях, проте їх функціональна активність характеризувалася переважною більшістю недиференційованих субпопуляцій, а також лімфоцитів із низькою щільністю рецепторів (3-5), що підтверджує літературні дані про несформовані механізми імунологічного захисту організму птиці на ранніх етапах постнатального онтогенезу. Серед популяції Т-лімфоцитів кількість Т-супресорів складала  $9,15 \pm 0,50$  %, внаслідок чого ІРІ становив  $5,08 \pm 0,95$ .

Проведені дослідження показали, що на 20 добу життя перепелів спостерігалася тенденція до підвищення загальної кількості Т-лімфоцитів за рахунок збільшення недиференційованої популяції (0) Т-активних лімфоцитів та Т-хелперів при зменшенні кількості Т-супресорів на 39,9 % ( $p < 0,01$ ), внаслідок чого ІРІ підвищувався на 59,4 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з 5-добовим віком. Кількість В-лімфоцитів підвищувалася за рахунок збільшення високоавідних і зменшення низькоавідних і недиференційованих ЕАС-РУЛ, порівняно з перепелами 5-добового віку. У 33-добових перепелів зареєстровано

Таблиця 3.5

**Кількість Т- і В-лімфоцитів та їх функціональна активність у крові перепелів у критичні періоди онтогенезу, % (M±m, n=5)**

Вік, доба	Т-загальні Е-РУЛ				Т-активні А-РУЛ				Т-хелпери Th-T-РУЛ
	0	3-5	6-10	%	0	3-5	6-10	%	0
5	54,60 ±2,98	40,10 ±2,78	5,20 ±0,84	45,30 ±1,60	52,0 ±3,15	40,70 ±2,50	7,20 ±1,10	47,90 ±2,20	51,35 ±3,69
20	51,35 ±2,69	42,45 ±2,55	6,10 ±0,75	48,55 ±2,55	54,15 ±2,68	38,15 ±2,84	7,60 ±0,80	45,75 ±2,70	56,10 ±3,90
33	47,20 ±2,70	45,60 ±2,68	7,10 ±0,51	52,70 ±2,10*	49,10 ±2,50	42,30 ±3,65	8,50± 0,79	50,80 ±2,60	52,25 ±3,42
53	42,55 ±2,55	48,00 ±2,38	9,35 ±0,93	57,35 ±2,50 **	39,15 ±3,10	50,45 ±3,44	10,30 ±1,12	60,75 ±2,85 **	69,05 ±2,70
75	49,70 ±2,48	40,05 ±2,90	10,15 ±1,02	50,20 ±2,60	44,00 ±2,50	46,90 ±3,51	9,00 ±0,68	55,90 ±2,50 *	67,70 ±3,10
90	45,00 ±2,78	44,35 ±3,04	10,55 ±1,14	54,90 ±2,40* *	46,05 ±2,75	37,10 ±2,92	6,75± 1,05	43,85 ±2,91	52,10 ±3,50
150	51,25 ±2,60	40,20 ±3,48	8,45 ±0,85	48,65 ±2,27	53,35 ±3,49	39,35 ±3,50	7,20± 1,20	46,55 ±2,13	56,60 ±3,48
240	51,90 ±2,65	41,00 ±3,15	7,00 ±0,99	48,00 ±2,51	50,20 ±3,60	40,05 ±2,41	9,65 ±0,82	49,70 ±2,46	53,45 ±3,70



Продовж. табл. 3.5

Вік, до- ба	Т-хелпери Th-T-РУЛ			Т- супр Ts- РУЛ	ІРІ	В-лімфоцити (ЕАС-РУЛ)			
	3-5	6-10	%			%	0	3-5	6-10
5	41,45 ±2,13	5,10 ±0,59	46,55 ±2,40	9,15 ±0,50	5,08 ±0,95	58,25 ±3,50	35,40 ±2,40	6,25 ±0,60	41,65 ±3,05
20	38,25 ±2,92	6,55 ±0,70	44,80 ±2,85	5,50± 0,90**	8,10± 0,89*	54,70 ±3,70	36,20 ±2,58	9,00 ±0,91	45,20 ±3,15
33	40,00 ±2,23	7,65 ±0,97	47,65 ±2,90	6,25 ±0,85 *	7,55 ±0,75	40,90 ±2,60	47,45 ±2,94	11,55 ±1,12	59,00 ±2,59 **
53	24,05 ±2,67	6,80 ±0,60	30,85 ±2,59 **	7,10 ±0,98	4,23 ±0,99	37,45 ±3,39	50,30 ±3,83	12,15 ±1,05	62,45 ±3,30 **
75	24,10 ±3,01	8,10 ±0,75	32,20 ±2,80 *	6,00 ±0,75 *	5,25 ±0,87	36,70 ±3,68	53,00 ±3,65	10,20 ±1,14	63,20 ±4,18 **
90	40,40 ±2,90	7,40 ±0,87	47,80 ±3,05	7,75 ±1,02	6,07 ±0,65	43,10 ±3,20	47,80 ±3,40	9,00 ±0,82	56,80 ±3,69 *
150	37,30 ±3,26	6,00 ±0,90	43,30 ±2,64	4,60 ±0,95 **	9,32 ±0,90 *	52,30 ±2,50	39,45 ±3,02	8,15 ±0,71	47,60 ±3,40
240	39,25 ±3,50	7,20 ±0,49	46,45 ±3,00	4,05 ±1,06 **	11,34 ±1,12 **	53,40 ±3,75	37,05 ±3,16	9,45 ±0,60	46,50 ±2,96

підвищення кількості Т- і В- лімфоцитів із середньою та високою щільністю рецепторів відповідно на 16,3 % ( $p < 0,05$ ) та 41,6 % ( $p < 0,01$ ), Т-супресорів – на 31,7 % ( $p < 0,05$ ), внаслідок чого ІРІ підвищувався до  $7,55 \pm 0,75$ , а також тенденцію до збільшення кількості середньо- і високоавідних Т-активних лімфоцитів і теофілін-резистентних Т-лімфоцитів, порівняно з перепелами 5-добового віку.

На 53 добу життя виявлено вірогідне збільшення кількості Т-загальних Е-РУЛ і Т-активних А-РУЛ з середньою та високою щільністю рецепторів в середньому на 26,7 % ( $p < 0,01$ ) зі зменшенням кількості недиференційованих (0) лімфоцитів, порівняно з перепелами 5-добового віку. В цей період виявлено зменшення кількості середньоавідних Th-РУЛ на 33,7 % ( $p < 0,01$ ) та Ts-РУЛ з одночасним збільшенням кількості недиференційованих Th-РУЛ, внаслідок чого ІРІ знижувався до  $4,23 \pm 0,99$ . На тлі зниження клітинної ланки визначено підвищення активності гуморальної ланки імунологічної реактивності організму перепелів 53-добового віку, на що вказує збільшення кількості В-лімфоцитів (ЕАС-РУЛ) з середньою (3-5) та високою (6-10) щільністю рецепторів на 49,9 % ( $p < 0,01$ ), порівняно з вихідним віковим періодом.

У 75-добових перепелів загальна кількість Т-лімфоцитів залишалася вищою, порівняно з вихідним станом; кількість Т-активних лімфоцитів підвищувалася на 16,7 % ( $p < 0,05$ ) за рахунок зменшення недиференційованої популяції ТА-РУЛ та зростання кількості Т-активних лімфоцитів із середньою та високою щільністю рецепторів. Як і в попередньому віковому періоді, зареєстровано зменшення кількості середньоавідних Т-хелперів на 30,8 % ( $p < 0,05$ ) з одночасним збільшенням кількості недиференційованих та високоавідних Th-РУЛ при зменшенні кількості Т-супресорів на 34,4 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку, внаслідок чого ІРІ наближався до вихідного періоду експерименту. Подальшої імунокомпетентності набували В-лімфоцитів, про що свідчить збільшення їх кількості з середньою та високою щільністю рецепторів на 51,7 % ( $p < 0,01$ ),

порівняно з вихідним віковим періодом. На 90 добу життя виявлено вірогідне збільшення кількості Т-загальних Е-РУЛ з середньою та високою щільністю рецепторів на 21,2 % ( $p < 0,01$ ), зменшення Т-активних А-РУЛ, Ts-РУЛ, зростання кількості високооавідних Th-РУЛ та ІРІ до  $6,07 \pm 0,65$ , що вказувало на становлення та функціональну активність клітинної ланки імунологічної реактивності організму перепелів. Отримані числові значення стабільно вищої кількості середньо- та високовідних ЕАС-РУЛ на 36,4 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з вихідним віковим періодом, свідчили про становлення та функціональну активність гуморальної ланки імунологічної реактивності перепелів.

На 150 і 240 добу життя перепелів відзначали стабільно вищу кількість високооавідних Т-загальних лімфоцитів в середньому на 6,0 %, Т-активних лімфоцитів – на 3,8 %, наближення кількості Т-хелперів до рівня вихідного періоду експерименту з перерозподілом недиференційованих клітин у високооавідні, зменшенням Т-супресорів на 49,7-55,7 % ( $p < 0,01$ ) і підвищенням ІРІ в 1,8-2,2 рази ( $p < 0,01$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку, що вказувало на функціональну активність клітинної ланки імунологічної реактивності організму перепелів на пізніх етапах постнатального онтогенезу. Кількість В-лімфоцитів була вищою на 14,3 %, порівняно з вихідним періодом експерименту з перерозподілом недиференційованих клітин у високооавідні, що вказувало на функціональну активність гуморальної ланки імунологічної реактивності організму перепелів за тривалого їх господарського використання.

Таким чином, встановлено достатній рівень гуморального і несформовані фізіологічні механізми клітинного захисту неспецифічної резистентності та знижену імунологічну реактивність організму перепелів 5-добового віку, що характеризується переважною більшістю недиференційованих субпопуляцій, а також лімфоцитами із низькою щільністю рецепторів. До 20 доби життя перепелів величина БАСК і ЛАСК збільшується на 13,6 % ( $p < 0,05$ ), а з 75 до 240 доби спостерігається їх зменшення на 34,3 – 27,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з вихідним станом. Становлення та активація клітинної ланки неспецифічної

резистентності відбувається у перепелів з 53 до 75 доби життя, про що свідчить підвищення показника ФІ та ФА на 20,3 % ( $p < 0,05$ ), зменшення кількості ЦК на 31,0 – 40,7 % ( $p < 0,05-0,01$ ). Показано, що на 150 і 240 добу життя зниження гуморальної ланки супроводжується компенсаторною активізацією клітинної ланки неспецифічної резистентності, оскільки в ці періоди в середньому на 10,0 % є вищим показник ФІ та нижчою є кількість ЦК, порівняно з вихідним станом. З 33 до 90 доби життя зареєстровано підвищення загальної кількості Т-активних лімфоцитів із середньою та високою щільністю рецепторів в середньому на 16,3-26,7 % ( $p < 0,05-0,01$ ) зі зменшенням кількості недиференційованих клітин та відзначено збільшення кількості середньо- і високоавідних В-лімфоцитів на 41,6-51,7 % ( $p < 0,01$ ) з одночасним зменшенням недиференційованих ЕАС-РУЛ, порівняно з перепелами 5-добового віку, що підтверджує активацію Т- і В-системи імунітету. На 53 і 75 добу життя виявлено зменшення кількості середньоавідних Т-хелперів на 30,8-33,7 % ( $p < 0,05-0,01$ ) та збільшення кількості недиференційованих Th-РУЛ. З 20 до 240 доби відзначається поступове зниження кількості Т-супресорів на 39,9-55,7 % ( $p < 0,01$ ), підвищення ІРІ в 1,8-2,2 раза ( $p < 0,01$ ), перерозподіл недиференційованих В-лімфоцитів у високоавідні, порівняно з вихідним віковим періодом.

### **3.1.3. Функціональний стан органів імуногенезу перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу**

Однією зі значущих проблем сьогодення в промисловому птахівництві є тривале напруження імунної системи та виникнення імунодефіцитних станів, як спільних ознак усіх критичних періодів постнатального онтогенезу, що взаємозв'язано з закономірною інволюцією первинних органів імуногенезу [61, 177, 185]. Для оцінки функціонального стану організму молодняку перепелів з метою подальшого його раціонального використання необхідні знання про морфофункціональний стан імунних органів. У табл. 3.6 наведені результати

дослідження морфометричних характеристик центральних та периферичних органів імуногенезу перепелів породи «Фараон» у критичні періоди онтогенезу. Встановлено, що у 5-добових перепелів абсолютна маса тимуса, бурси та селезінки була найнижчою у порівнянні з старшими віковими групами і складала  $0,075 \pm 0,034$  г,  $0,045 \pm 0,018$  г і  $0,045 \pm 0,011$  г, проте відносна маса та індекси цих органів були найвищими. Інтенсивне формування органів імунної системи перепелів спостерігали на 20 добу життя у вигляді зростання

Таблиця 3.6

**Морфометричні характеристики органів імуногенезу перепелів у критичні періоди онтогенезу ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Вік, доба	Досліджувані показники	Тимус	Бурса Фабриціуса	Селезінка
1	2	3	4	5
5	Абсолютна маса, г	$0,075 \pm 0,034$	$0,045 \pm 0,018$	$0,045 \pm 0,011$
	Відносна маса, %	$0,577 \pm 0,152$	$0,351 \pm 0,082$	$0,357 \pm 0,096$
	Індекс	$5,77 \pm 1,85$	$3,51 \pm 1,09$	$3,57 \pm 0,92$
20	Абсолютна маса, г	$0,361 \pm 0,068^{**}$	$0,092 \pm 0,041$	$0,085 \pm 0,042$
	Відносна маса	$0,412 \pm 0,134$	$0,122 \pm 0,051^*$	$0,112 \pm 0,043^*$
	Індекс	$4,10 \pm 0,90$	$1,19 \pm 0,40^*$	$1,04 \pm 0,46^*$
33	Абсолютна маса, г	$0,834 \pm 0,092^{***}$	$0,234 \pm 0,050^*$	$0,144 \pm 0,070^*$
	Відносна маса, %	$0,443 \pm 0,115$	$0,135 \pm 0,040^*$	$0,082 \pm 0,056^*$
	Індекс	$4,37 \pm 0,91$	$1,24 \pm 0,37^*$	$0,74 \pm 0,30^{**}$
53	Абсолютна маса, г	$0,112 \pm 0,089$	$0,383 \pm 0,066^{***}$	$0,273 \pm 0,065^{**}$
	Відносна маса, %	$0,035 \pm 0,020^*$	$0,146 \pm 0,0704$	$0,101 \pm 0,055^*$
	Індекс	$0,33 \pm 0,15^{**}$	$1,35 \pm 0,55$	$1,06 \pm 0,39^*$
75	Абсолютна маса, г	$0,104 \pm 0,067$	$0,145 \pm 0,019^*$	$0,151 \pm 0,020^*$
	Відносна маса, %	$0,046 \pm 0,013^{**}$	$0,051 \pm 0,015^{**}$	$0,063 \pm 0,032^{**}$
	Індекс	$0,38 \pm 0,26^{**}$	$0,45 \pm 0,20^{**}$	$0,57 \pm 0,29^{**}$

Продовж. табл. 3.6

1	2	3	4	5
90	Абсолютна маса, г	0,135±0,018	0,091±0,038	0,224±0,070*
	Відносна маса, %	0,042±0,019**	0,033±0,018**	0,068±0,049**
	Індекс	0,42±0,29**	0,33±0,25**	0,68±0,35**
150	Абсолютна маса, г	0,085±0,035	0,060±0,023	0,235±0,068*
	Відносна маса, %	0,026±0,018***	0,019±0,013**	0,073±0,050**
	Індекс	0,26±0,08**	0,19±0,11***	0,73±0,42**
240	Абсолютна маса, г	0,025±0,013	0,053±0,029	0,525±0,130**
	Відносна маса, %	0,008±0,005***	0,016±0,014***	0,161±0,080
	Індекс	0,08±0,04***	0,16±0,10***	1,61±0,55

абсолютної маси тимуса до  $0,361 \pm 0,068$  г ( $p < 0,01$ ), а також тенденцію до збільшення цього показника стосовно бурси та селезінки. Виявлено вірогідне зменшення відносної маси та індексу бурси та селезінки відповідно на 66,1 та 70,1 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. На 33 добу життя птиці абсолютна маса тимуса збільшувалася в 11,1 раза ( $p < 0,001$ ), що виявилось найвищим, порівняно з усіма віковими групами. Вірогідно зростала абсолютна маса бурси та селезінки відповідно в 5,2 і 3,2 раза ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку, що вказувало на фізіологічну гіперплазію органів, їх зрілість і здатність відповідати на антигенні подразники. Отримані числові значення відносної маси органів імуногенезу наближалися до величини цих показників у перепелів 20-добового віку. Індекс тимуса залишався без змін, а індекс бурси та селезінки знижувався відповідно на 64,7 % ( $p < 0,05$ ) і 79,3 % ( $p < 0,01$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку.

Органи імунної системи перепелів продовжували свій розвиток за рахунок продукції імунокомпетентних елементів і на 53 добу життя, оскільки по відношенню до 5-добових перепелів абсолютна маса тимуса була вищою на 49,3 %, селезінки – в 2,5 раза ( $p < 0,01$ ), бурси у 8,5 раза ( $p < 0,001$ ), при цьому величина останньої досягла свого найвищого числового значення, порівняно з

усіма віковими періодами. Разом з тим, індекс тимуса зменшився в 17,5 раза ( $p < 0,01$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. Індекс бурси залишався на рівні попередніх вікових періодів, проте індекс селезінки зменшився в 3,4 раза ( $p < 0,05$ ), порівняно з вихідним періодом експерименту. Починаючи з 75 доби життя перепелів спостерігали поступову тенденцію до зменшення абсолютної маси бурси Фабриціуса, хоча по відношенню до 5-добових перепелів її маса була вищою в 3,2 раза ( $p < 0,05$ ). Виявлено зменшення відносної маси та індексу бурси в 7,8 раза ( $p < 0,05$ ). В цей період абсолютна маса тимуса була вищою на 38,7 %, селезінки – в 3,4 раза, ( $p < 0,05$ ), проте їх відносна маса та індекс знижувалися в 15,2 та 6,3 раза ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку (див. табл. 3.6).

На 90 добу життя птиці абсолютна маса тимуса, бурси перевищували числові значення вихідного віку, а маса селезінки була в 5,0 раза вищою ( $p < 0,05$ ). В цей період виявлено вірогідне зменшення відносної маси та індексу тимуса в 13,7 раза, бурси – в 10,6 раза та селезінки – в 5,3 раза ( $p < 0,01$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. Отримані дані можуть вказувати на прояви імунодепресивного стану в організмі перепелів в продуктивний яйценосний період. На 150 добу життя абсолютна маса тимуса і бурси складала відповідно  $0,085 \pm 0,035$  г та  $0,060 \pm 0,023$  г, що наближалось до перепелів 5-добового віку, тоді коли величина цього показника селезінки була вищою в 5,2 раза ( $p < 0,05$ ). Проте, вірогідно зменшувалася відносна маса та індекс тимуса в 22,2 раза, бурси – в 18,5 раза та селезінки – в 4,9 раза ( $p < 0,01$ ), що свідчило про зниження компенсаторних можливостей організму перепелів та початок вікової синхронної регресії структурних компонентів, насамперед, тимуса та бурси.

У 240-добовому віці встановлено найнижчі числові значення абсолютної маси тимуса ( $0,025 \pm 0,013$  г), що було втричі менше, порівняно з перепелами 5-добового віку. Величина цього показника бурси складала  $0,053 \pm 0,029$  г, що наближалось до перепелів 5-добового віку, тоді коли абсолютна маса селезінки була більшою в 11,7 раза ( $p < 0,01$ ) і досягла найвищого числового значення,

порівняно з іншими віковими періодами. Найнижчими виявилися показники відносної маси та індексу тимуса в 72,1 раза ( $p < 0,001$ ), бурси – в 22,0 раза ( $p < 0,001$ ), селезінки – в 2,2 раза перепелів 240-добового віку в порівнянні до вихідного періоду.

Отже, варто відзначити, що у критичні періоди постнатального онтогенезу функціональний стан центральних і периферичних органів імунної системи перепелів характеризується різною фізіологічною активністю. У 5-добовому віці абсолютна маса тимуса, бурси та селезінки є найнижчою, а відносна маса та індекс є найвищими, у порівнянні з перепелами старших вікових груп. Інтенсивне формування та фізіологічна гіперплазія тимуса перепелів спостерігається до 33 доби життя, про що свідчить збільшення його абсолютної маси в 11,1 раза ( $p < 0,001$ ); бурси Фабриціуса – до 53 доби життя, коли її абсолютна маса є вищою у 8,5 раза ( $p < 0,001$ ); селезінки – до 240 доби життя, коли її абсолютна маса є вищою в 11,7 раза ( $p < 0,01$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. Установлено, що з початком несучості (53 та 75 доба життя) спостерігається тенденція до зменшення відносної маси та індексу тимуса в 15,2-17,5 раза ( $p < 0,01$ ), бурси Фабриціуса – в 7,8 раза ( $p < 0,05$ ), а з 90 до 240 доби життя досліджувані показники знижуються в 22,2-72,1 раза ( $p < 0,001$ ) та в 10,6-22,0 раза ( $p < 0,01-0,001$ ). Встановлено вікову асинхронну мінливість стосовно зменшення відносної маси та індексу селезінки перепелів; величина цих показників на 240 добу життя була нижчими всього в 2,2 раза, порівняно з вихідним станом.

Результати досліджень опубліковані у статтях [164, 170].

#### **3.1.4. Мікробіологічні зміни бактеріального балансу сліпих кишок перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу**

Установлено, що перепели породи «Фараон» більш вимогливі до умов годівлі, ніж перепели інших порід, а серед причин відходу молодняку основне місце займають хвороби ШКТ, збудниками яких є умовно-патогенна



мікрофлора [79, 116, 172]. Результати дослідження з вивчення формування і становлення основних представників мікробіоценозу сліпих кишок перепелів у віковому аспекті наведена у табл. 3.7.

Таблиця 3.7

**Динаміка складу основних представників мікрофлори кишечника перепелів у критичні періоди онтогенезу ( $M \pm m$ ,  $n=5$ ),  $\log_{10}$  КУО/г**

Вік перепелів, доба	Кишкова паличка, загальна кількість	Кишкова паличка			Лакто-бактерії	Біфідо-бактерії	Плісені гриби
		Лактозо-позитивні штами	Лактозо-негативні штами	Гемолізуючі штами			
5	5,301 $\pm 0,753$	5,301 $\pm 0,753$	–	–	8,354 $\pm 0,305$	7,727 $\pm 0,478$	–
20	5,718 $\pm 0,409$	5,170 $\pm 0,286$	3,718 $\pm 0,132$	–	9,553 $\pm 0,424^*$	8,423 $\pm 0,455$	2,298 $\pm 0,232$
33	6,950 $\pm 0,635$	5,640 $\pm 0,312$	4,126 $\pm 0,291$	–	9,630 $\pm 0,511^*$	8,485 $\pm 0,533$	–
53	6,190 $\pm 0,840$	6,190 $\pm 0,840$	–	–	9,120 $\pm 0,701$	9,130 $\pm 0,601$	–
75	6,556 $\pm 0,308$	6,556 $\pm 0,308$	–	–	8,477 $\pm 0,560$	9,903 $\pm 0,520^{**}$	2,812 $\pm 0,115$
90	7,851 $\pm 0,631^*$	7,851 $\pm 0,631^*$	–	–	8,477 $\pm 0,405$	9,520 $\pm 0,480^*$	3,097 $\pm 0,149$
150	7,255 $\pm 0,312^*$	7,255 $\pm 0,312^*$	–	–	9,079 $\pm 0,490$	9,605 $\pm 0,511^*$	2,980 $\pm 0,205$
240	7,041 $\pm 0,694$	7,041 $\pm 0,694$	–	–	8,176 $\pm 0,610$	9,141 $\pm 0,590$	3,301 $\pm 0,201^*$

Встановлено, що на 5 добу життя перепелів серед представників облигатної мікрофлори загальна кількість кишкової палички з нормальною ферментативною активністю (лактозопозитивні штами) становила  $5,301 \pm 0,753$

$\log_{10}$  КУО/г, тоді коли лактозонегативних ентеробактерій та гемолізуючих штамів кишкової палички не виявляли. Кількість лакто- та біфідобактерій у сліпих кишках перепелів 5-добового віку перебувала в межах  $8,354 \pm 0,305$  та  $7,727 \pm 0,478 \log_{10}$  КУО/г. Плісневих грибів, як представників факультативної мікрофлори, також виявлено не було. На 20 добу життя у сліпих кишках перепелів серед загальної кількості кишкової палички виділяли штами з нормальними слабо вираженою ферментативною активністю у кількості  $5,170 \pm 0,286$  та  $3,718 \pm 0,132 \log_{10}$  КУО/г. Установлено підвищення на порядок кількості лакто- та біфідобактерій з вірогідними змінами у кількості молочнокислих представників облігатної мікрофлори на 14,4 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. В цей період у сліпих кишках перепелів відзначали колонізацію плісневими грибами у кількості  $2,298 \pm 0,232 \log_{10}$  КУО/г. На 33 добу життя спостерігали тенденцію до зростання загальної кількості кишкової палички до  $6,950 \pm 0,635 \log_{10}$  КУО/г за рахунок підвищення на порядок лактозонегативних штамів та лактобактерій – на 15,3 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з вихідним станом. Стабільно вищою на порядок була кількість біфідобактерій, що становило  $8,485 \pm 0,533 \log_{10}$  КУО/г. З проб вмісту сліпих кишок перепелів 33-добового віку плісневих грибів та гемолізуючих штамів ентеробактерій висіяно не було.

Позитивні зміни відбулися у чисельності представників облігатної мікрофлори вмісту сліпих кишок перепелів 53-добового віку. Показано підвищення на порядок загальної кількості кишкової палички, серед яких кількість ентеробактерій з нормальною ферментативною активністю становила  $6,190 \pm 0,840 \log_{10}$  КУО/г, а лактозонегативних ентеробактерій та гемолізуючих штамів кишкової палички не виявлено. Відзначили зростання кількості лактобактерій на порядок та біфідобактерій – на два порядки, порівняно з вихідним станом. Плісневих грибів у вмісті сліпих кишок перепелів, як представників факультативної мікрофлори, виявлено не було. У 75-добовому віці збереглась тенденція до збільшення загальної кількості кишкової палички

за рахунок лактозопозитивних штамів. В цей період відбувся перерозподіл між облігатною групою мікроорганізмів у сторону наближення кількості лактобактерій до рівня вихідного періоду експерименту на фоні збільшення кількості біфідобактерій – на 29,9 % ( $p < 0,05$ ). Щодо факультативної мікрофлори, то у вмісті сліпих кишок перепелів зустрічалися плісєневі гриби у кількості  $2,812 \pm 0,115 \log_{10}$  КУО/г.

При дослідженні складу мікрофлори вмісту сліпих кишок перепелів 90-добового віку встановлено позитивні зміни в групах облігатних мікроорганізмів: підвищувалася загальна кількість кишкової палички на 48,1 % ( $p < 0,05$ ) за рахунок лактозопозитивних штамів з одночасною відсутністю лактозонегативних і гемолізуючих штамів. Збереглась тенденція до наближення кількості лактобактерій до рівня вихідного періоду експерименту та збільшення кількості біфідобактерій – на 22,2 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. В цей період відзначали інтенсивну колонізацію плісєневими грибами сліпих кишок перепелів; їх загальна кількість становила  $3,097 \pm 0,149 \log_{10}$  КУО/г.

На 150 добу життя у сліпих кишках перепелів встановлено зростання на 36,9 % ( $p < 0,05$ ) загальної кількості кишкової палички за рахунок ентеробактерій з нормальною ферментативною активністю без виявлення лактозонегативних та гемолізуючих штамів, підвищення кількості лактобактерій на порядок та біфідобактерій на 24,3 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. У пробах вмісту сліпих кишок зустрічались колонії плісєневих грибів у кількості  $2,980 \pm 0,205 \log_{10}$  КУО/г. У 240-добовому віці відбувся перерозподіл між облігатною групою мікроорганізмів вмісту сліпих кишок перепелів: виявлено вищу на два порядки загальну кількість кишкової палички за рахунок лактозопозитивних ентеробактерій без виявлення лактозонегативних та гемолізуючих штамів та вищу на порядок кількість біфідобактерій, порівняно з перепелами 5-добового віку, тоді коли кількість лактобацил наближалася до рівня вихідного періоду експерименту. Серед

представників факультативної мікрофлори кількість плісневих грибів складала  $3,301 \pm 0,201 \log_{10}$  КУО/г, що було вищим на 43,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 20-добового віку.

Таким чином, встановлено, що бактеріальний баланс сліпих кишок перепелів різних вікових груп базується на домінуючій кількості лакто- і біфідобактерій, менш чисельною є група кишкової палички. Виявлено, що спектр облігатних мікроорганізмів для кожної вікової групи перепелів залишається досить стійким, оскільки з 5 до 240 доби життя кількість кишкової палички зростає в середньому на 36,9 % ( $p < 0,05$ ), біфідобактерій – на 24,3 % ( $p < 0,05$ ), а кількість лактобактерій коливається в межах  $8,354 \pm 0,305$  –  $9,079 \pm 0,490 \log_{10}$  КУО/г. Відзначено, що на 20 та 33 добу життя у сліпих кишках перепелів серед загальної кількості кишкової палички виділяються штами з нормальною ферментативною активністю (лактозопозитивні) в середньому  $5,170 \pm 0,286 \log_{10}$  КУО/г та штами із слабо вираженими ферментативними властивостями (лактозонегативні) в середньому  $3,718 \pm 0,132 \log_{10}$  КУО/г. В ці періоди спостерігається перерозподіл між облігатною групою мікроорганізмів у сторону збільшення кількості лактобактерій – на 14,4-15,3 % ( $p < 0,05$ ), а з 75 до 150 доби життя відмічається стабільно вища на 22,2-29,9 % ( $p < 0,05$ ) кількість біфідобактерій, порівняно з вихідним періодом експерименту. Щодо факультативної мікрофлори, то у пробах вмісту сліпих кишок на 20 добу та впродовж 75-240 доби життя зустрічаються плісневі гриби у кількості  $2,298 \pm 0,232 \log_{10}$  КУО/г; їх інтенсивну колонізацію в середньому на 43,6 % ( $p < 0,05$ ) відзначали на 90 і 240 добу життя, порівняно з перепелами 20-добового віку.

### **3.1.5. Функціонування лімфної тканини кишечника перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу**

З огляду на те, що особливості годівлі та умови життєдіяльності перепелів у постнатальному періоді онтогенезу обумовлюють функціональні

зміни органів травного тракту і його імунної системи, важливим є дослідження імунологічної компетенції лімфоїдної тканини кишечника перепелів у постнатальному періоді онтогенезу. За результатами отриманих досліджень в кишечнику перепелів породи «Фараон» промислового вирощування в різні періоди постнатального онтогенезу функціонують усі імунні структури, виявлені дослідниками у птиці інших видів [58, 81, 96, 148, 161, 191], проте отримані нами дані топографії та морфометричного аналізу вказують на певні вікові відмінності. Насамперед, у кишечнику перепелів 5-добового віку серед усіх імунних структур виявлено ДМ (рис. 3.2), поодинокі ЛВ та тонзила в слизовій оболонці сліпих кишок, що вказувало на морфологічну незрілість і розвиток лімфоїдної тканини органів травного каналу в перші дні життя. Довжина ДМ становила  $0,55 \pm 0,09$  см. Необхідно відзначити, що з 5- до 240-добового віку поодинокі ЛВ в тонких кишках перепелів не відмічалися, що могло бути пов'язано з їх глибоким розташуванням у підслизовій основі слизової оболонки. Проте, у сліпих кишках довжиною 5,5-6,5 см виявлялися поодинокі ЛВ розмірами  $0,23 \pm 0,03$  см на різній відстані один від одного. В місці біфуркації сліпих кишок розташовувалася тонзила довжиною  $0,50 \pm 0,08$  см (рис. 3.3).

У птиці з 20- до 240-добового віку в тонких кишках виявлялися ПБ – їх частота виявлення, топографія та макроморфометричні параметри наведені у табл. 3.8. Насамперед, при довжині кишечника 72,5-78,5 см у тонких кишках перепелів на 20 добу життя реєструвалося 2-3 ПБ. Зокрема, у 12-палій кишці в 60 % досліджуваних особин виявлялася одна ПБ довжиною  $1,0 \pm 0,16$  см через 8,5-9,5 см від початку кишки та 1,5-2,5 см нижче її анатомічного згину. Бляшка мала видовжену форму з посіченими краями, виступала над поверхнею



Рис. 3.2 ДМ тонких кишок перепелів  
5-добового віку. Макропрепарат

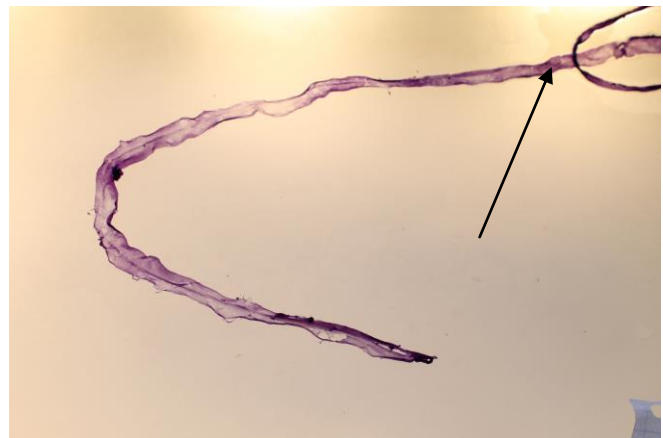


Рис. 3.3 Тонзила сліпих кишок  
перепелів 5-добового віку.  
Макропрепарат, фарб. за Хелман

слизової оболонки кишки. У порожній кишці виявлялася лише одна ПБ у всіх досліджуваних особин довжиною  $0,85 \pm 0,06$  см, що розташовувалася нижче ДМ на 3,5-4,5 см на відстані 8,0-9,0 см до місця переходу порожньої в клубову кишку. ПБ була округлої форми з рівними краями, її структура нагадувала «сито» (рис.3.4). Довжина ДМ становила  $0,19 \pm 0,06$  см. В клубовій кишці постійно реєструвалася одна ПБ довжиною  $0,55 \pm 0,03$  см на відстані 4,5-5,5 см до місця біфуркації сліпих кишок; була округлої форми з рівними краями, структура нагадувала «сито». В місці біфуркації сліпих кишок розташовувалася тонзила – її розміри складали  $0,40 \pm 0,06$  см. При довжині сліпих кишок 7,5-8,5 см виявлялися поодинокі ЛВ розмірами  $0,21 \pm 0,02$  см на різній відстані один від одного, які не утворювали конгломератів.

На 33 добу життя в тонких кишках перепелів реєструвалося 2-3 ПБ при довжині кишечника 75,5-82,5 см. Зокрема, у 12-палій кишці ПБ виявлено не було. У порожній кишці (у 100 % досліджуваних особин) була одна ПБ довжиною  $0,75 \pm 0,03$  см, що розташовувалася нижче ДМ – на 5,5-6,5 см та на відстані 8,5-9,0 см до місця переходу порожньої кишки в клубову кишку. ПБ була округлої форми з рівними краями, її структура нагадувала «сито» (рис. 3.5). Довжина ДМ становила  $0,17 \pm 0,07$  см. В клубовій кишці (у 100 %

досліджуваних особин) реєструвалася одна ПБ довжиною  $0,84 \pm 0,05$  см на відстані 4,5-6,0 см до місця біфуркації сліпих кишок: вона була округлої форми з рівними краями, структура нагадувала «сито» (див. рис. 3.5). Крім цього, в 20 % перепелів 33-добового віку в клубовій кишці виявлено ще одну ПБ довжиною 0,61 см на відстані 3,0 см до місця переходу тонких кишок в товсті.

Таблиця 3.8

**Макроморфометричні параметри пейсрових бляшок тонких кишок перепелів у критичні періоди онтогенезу ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Вік, діб	12-пала кишка		Порожня кишка, до ДМ. Кількість, шт. Середня довжина, см	Порожня кишка, нижче ДМ	
	Кількість, шт. (Ймовірність виявлення, %)	Середня довжина, см		Кількість, шт. (Ймовірність виявлення, %)	Середня довжина, см
5	–	–	–	–	–
20	1,0 (60 %)	$1,0 \pm 0,16$	–	1,0 (100 %)	$0,85 \pm 0,06$
33	–	–	–	1,0 (100 %)	$0,75 \pm 0,03$
53	1,0 (100 %)	$0,95 \pm 0,10$	–	1,0 (100 %)	$0,80 \pm 0,02$
	3,0 (20 %)	$0,45 \pm 0,04$		2,0 (20 %)	$0,45 \pm 0,09$
75	1,0 (100 %)	$0,92 \pm 0,09$	–	1,0 (100 %)	$0,84 \pm 0,06$
	1,0 (20 %)	0,24			
90	1,0 (100 %)	$1,02 \pm 0,08$	–	1,0 (100 %)	$0,92 \pm 0,03$
				2,0 (40 %)	$0,65 \pm 0,08$
150	1,0 (100 %)	$0,98 \pm 0,09$	–	1,0 (100 %)	$1,05 \pm 0,04$
240	–	–	–	1,0 (100 %)	$1,13 \pm 0,05$

## Продовж. табл. 3.8

Вік, днів	Клубова кишка		Сліпа кишка	
	Кількість, шт. (Ймовірність виявлення, %)	Середня довжина, см	Кількість, шт. (Ймовірність виявлення, %)	Середня довжина, см
5	–	–	–	–
20	1,0 (100 %)	0,55±0,03	–	–
33	1,0 (100 %) 1,0 (20 %)	0,84±0,05 0,61	–	–
53	1,0 (100 %)	0,75±0,04	1,0 (100 %)	0,30±0,07
75	1,0 (100 %)	0,94±0,03	1,0 (100 %)	0,35±0,08
90	1,0 (100 %)	1,15±0,03	1,0 (100 %)	0,65±0,09
150	1,0 (100 %)	1,25±0,02	1,0 (100 %)	0,70±0,09
240	1,0 (100 %)	1,09±0,03	1,0 (100 %)	0,85±0,08

Розміри тонзили в місці біфуркації сліпих кишок становили  $0,55\pm 0,04$  см. При довжині сліпих кишок 8,0-9,5 см реєструвалися поодинокі ЛВ розмірами  $0,22\pm 0,03$  см, що не утворювали скупчення.

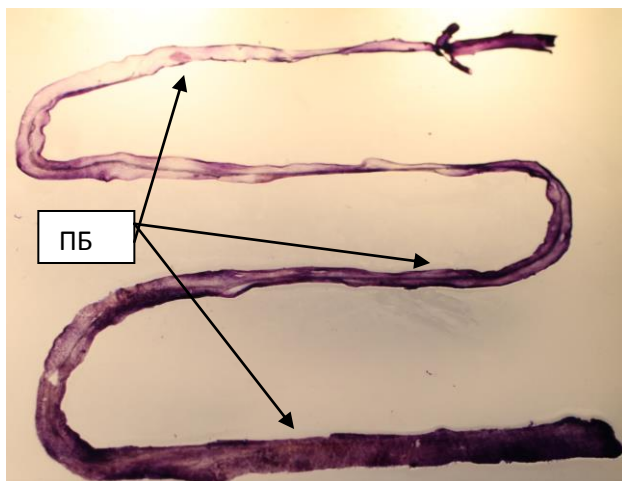


Рис. 3.4 ПБ тонких кишків перепелів 20-добового віку. Макропрепарат, фарб. за Хелман

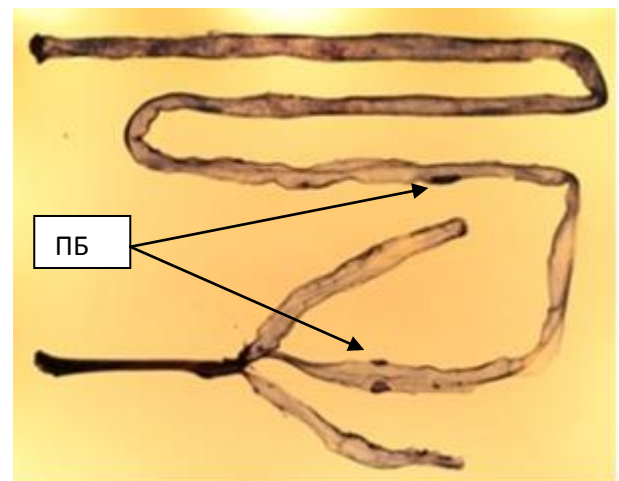


Рис. 3.5 ПБ тонких кишків перепелів 33-добового віку. Макропрепарат, фарб. за Хелман



Установлено, що в перепелів 53-добового віку в тонких кишках реєструвалося 4-6 ПБ при довжині кишечника 86,5-97,5 см. Зокрема, у 12-палій кишці в 100 % досліджуваних особин виявлялася одна ПБ довжиною  $0,95 \pm 0,10$  см через 9,5-11,5 см від місця переходу м'язового шлунка в 12-палу кишку, її форма була схожою до аналогів попередніх вікових періодів. Поруч у 20 % досліджуваних перепелів виявляли ще три бляшки довжиною  $0,45 \pm 0,04$  см, розташовані одна за одною. У порожній кишці виявлялася одна ПБ у всіх досліджуваних особин довжиною  $0,80 \pm 0,02$  см нижче ДМ на 4,5-5,0 см, була округлої форми з рівними краями, схожа на «сито» (рис. 3.6). Довжина ДМ становила  $0,15 \pm 0,05$  см. В каудальному напрямку на відстані 5,0 см від попередньої ПБ у 20 % досліджуваних особин розташовувалася ще дві бляшки округлої форми довжиною  $0,45 \pm 0,09$  см (див. рис. 3.6). В клубовій кишці (у 100 % досліджуваних особин) реєструвалася одна ПБ довжиною  $0,75 \pm 0,04$  см на відстані 5,0-5,5 см до місця біфуркації сліпих кишок, що за формою та структурою нагадувала аналоги попередніх вікових періодів (див. рис. 3.6). Розміри тонзили в місці біфуркації сліпих кишок становили  $0,45 \pm 0,05$  см. При протяжності сліпих кишок 8,0-8,5 см виявлялися поодинокі ЛВ довжиною  $0,3 \pm 0,02$  см на різній відстані один від одного (див. рис. 3.6), а в одній із сліпих кишок (права) нижче тонзили на 2-3 см, вони формували конгломерат, що за своєю структурою нагадував ПБ довжиною  $0,30 \pm 0,07$  см (див. рис. 3.6).

В тонких кишках 75-добових перепелів реєструвалося 4-5 ПБ при довжині кишечника 90,5-102,5 см. У 12-палій кишці постійно виявлялася одна ПБ довжиною  $0,92 \pm 0,09$  см через 10,5-11,0 см від місця переходу м'язового шлунка в 12-палу кишку що за формою та структурою нагадувала аналоги попередніх вікових періодів. Поруч у 20 % досліджуваних перепелів виявляли ще одну бляшку довжиною 0,24 см. У порожній кишці (у 100 % досліджуваних особин) виявлялася одна ПБ довжиною  $0,84 \pm 0,06$  см нижче ДМ на 5,5-6,5 см та на відстані 9,0-11,5 см до місця переходу порожньої в клубову кишку. Вона була округлої форми з рівними краями, її структура нагадувала «сито» (рис.

3.7). Довжина ДМ становила  $0,12 \pm 0,03$  см. В клубовій кишці постійно (у 100 % досліджуваних особин) реєструвалася одна ПБ довжиною  $0,94 \pm 0,03$  см на відстані 4,5-6,0 см до місця біфуркації, округлої форми з рівними краями, схожа на «сито» (див. рис. 3.7). У слизовій оболонці порожньої кишки виявляли поодинокі ЛВ, насамперед, у місці розташування ПБ. Довжина тозили сліпих кишок складала  $0,50 \pm 0,04$  см. При протяжності сліпих кишок 8,0-9,5 см виявлялися поодинокі ЛВ довжиною  $0,3 \pm 0,02$  см. Як і у попередньому віковому періоді, в одній із сліпих кишок (права) перепелів нижче тонзили виявлялася одна ПБ довжиною  $0,35 \pm 0,08$  см (див. рис. 3.7).

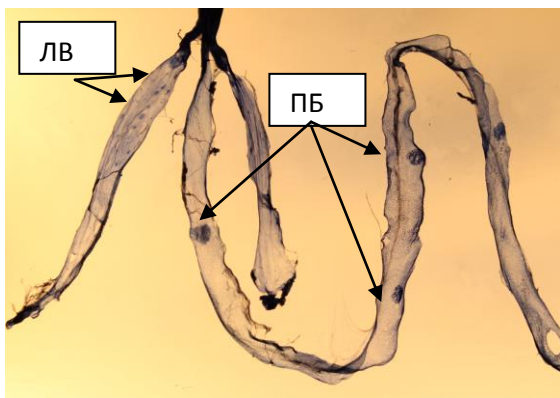


Рис. 3.6 ПБ тонких та сліпих кишок, ЛВ сліпих кишок перепелів 53-добового віку. Макропрепарат, фарб. за Хелман

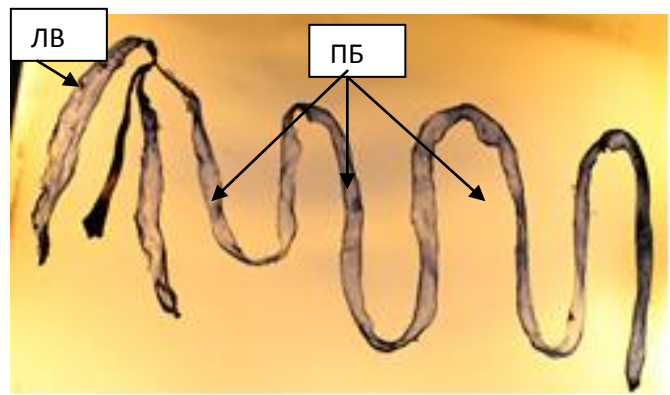


Рис. 3.7 ПБ тонких та сліпих кишок, ЛВ сліпих кишок перепелів 75-добового віку. Макропрепарат, фарб. за Хелман

У перепелів 90-добового віку в тонких кишках реєструвалося 4-5 ПБ при довжині кишечника 96,5-102,5 см. У 12-палій кишці постійно виявлялася одна ПБ довжиною  $1,02 \pm 0,08$  см через 11,5-12,0 см від місця переходу м'язового шлунка в кишку. У порожній кишці постійно виявлялася одна ПБ довжиною  $0,92 \pm 0,03$  см нижче ДМ на 4,5-5,5 см. Обидві бляшки були ідентичні за формою і структурою до аналогів попередніх періодів досліджу. Поруч з нею нижче ДМ у 40 % досліджуваних перепелів виявляли ще одну бляшку довжиною  $0,65 \pm 0,08$  см на відстані 8,0-9,5 см до місця переходу порожньої в клубову кишку. Довжина ДМ становила  $0,10 \pm 0,03$  см. В клубовій кишці постійно реєструвалася одна ПБ довжиною  $1,15 \pm 0,03$  см на відстані 9,0 см до місця біфуркації сліпих

кишок аналогічна до попередніх вікових періодів (рис. 3.8). В місці біфуркації сліпих кишок розташовувалася тонзила довжиною  $0,55\pm 0,05$  см (див. рис. 3.8). Поодинокі ЛВ довжиною  $0,15\pm 0,03$  см розташовувалися на усій протяжності сліпих кишок (9,0-10,5 см), а в одній із них (ліва) формували одну ПБ довжиною  $0,65\pm 0,09$  см (див. рис. 3.8).

На 150 добу життя в тонких кишках перепелів реєструвалося 4 ПБ при довжині кишечника 99,5-105,5 см. У 12-палій кишці виявлялася одна ПБ довжиною  $0,98\pm 0,09$  см через 10,5-12,5 см від місця переходу м'язового шлунка в 12-палу кишку (рис. 3.9). У порожній кишці реєструвалася одна ПБ довжиною  $1,05\pm 0,04$  см нижче ДМ на 5,5-7,5 см. Обидві бляшки були ідентичні за формою і структурою до аналогів попередніх вікових періодів. Довжина ДМ становила  $0,09\pm 0,02$  см. В клубовій кишці постійно реєструвалася одна ПБ довжиною  $1,15\pm 0,03$  см на відстані 10,0 см до місця біфуркації. ПБ була округлої форми з рівними краями, її структура нагадувала «сито». Довжина тонзили сліпих кишок складала  $0,65\pm 0,05$  см. Поодинокі ЛВ довжиною  $0,10\pm 0,03$  см розташовувалися на усій протяжності сліпих кишок (9,0-10,0 см), а в одній із них (ліва) формували ПБ довжиною  $0,70\pm 0,09$  см (див. рис. 3.9).



Рис. 3.8 ПБ клубової, сліпої кишки, тонзила та ЛВ сліпих кишок перепелів 90-добового віку. Макропрепарат, фарб. за Хелман

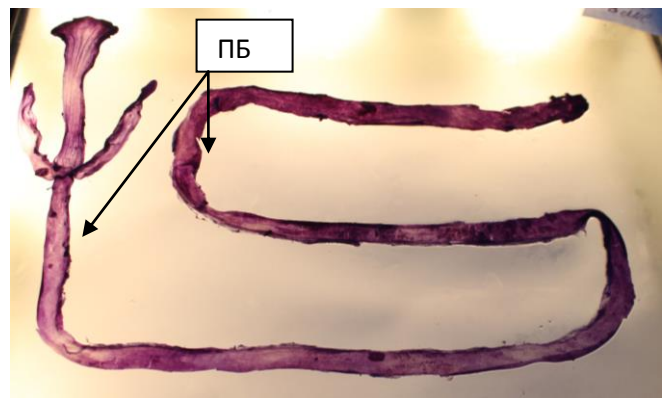


Рис. 3.9 ПБ тонких та сліпих кишок перепелів 150-добового віку. Макропрепарат, фарб. за Хелман

На 240 добу життя в тонких кишках перепелів реєструвалося 3 ПБ при довжині кишечника 100,5-105,5 см. У 12-палій кишці ПБ не виявлялися, а ДМ був повністю редукований. У порожній кишці (у 100 % досліджуваних особин) була одна ПБ довжиною  $1,13 \pm 0,05$  см округлої форми з рівними краями, її структура нагадувала «сито» (рис. 3.10). Бляшка розташовувалася ближче до клубової кишки, що давало підстави відносити її до бляшок, розташованих нижче ДМ. В клубовій кишці постійно реєструвалася одна ПБ довжиною  $1,09 \pm 0,03$  см на відстані 9,5 см до місця біфуркації, що за формою та структурою нагадувала аналоги попередніх вікових періодів (див. рис. 3.10). Довжина тонзили сліпих кишок складала  $0,70 \pm 0,07$  см, а їх протяжність досягала 9,0-9,5 см. Поодинокі ЛВ довжиною  $0,15 \pm 0,06$  см розташовувалися на різній відстані один від одного, а в одній із сліпих кишок (ліва) утворювали ПБ довжиною  $0,85 \pm 0,08$  см.

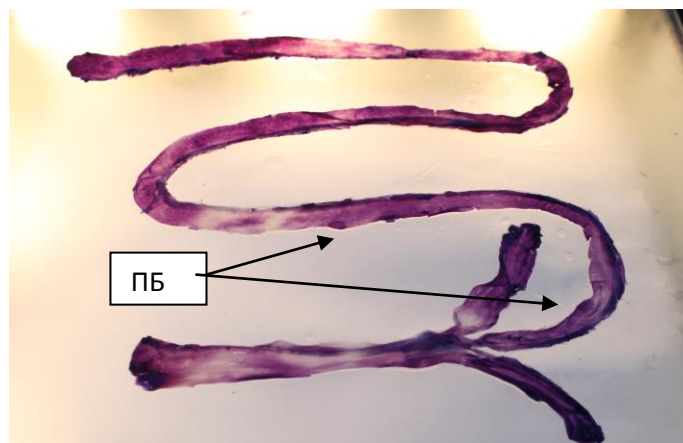


Рис. 3.10 ПБ тонких та сліпих кишок перепелів 240-добового віку.

Макропрепарат, фарб. за Хелман

Отже, за отриманими результатами можна підсумувати, що становлення структурної організації лімфоїдної тканини кишечника перепелів характеризується віковою стадійністю. У 5-добовому віці виявляється ДМ довжиною  $0,55 \pm 0,09$  см, поодинокі ЛВ у слизовій оболонці сліпих кишок довжиною  $0,23 \pm 0,03$  см та тонзила довжиною  $0,50 \pm 0,08$  см, при відсутності ПБ, що вказує на морфологічну незавершеність розвитку лімфоїдної тканини органів травного каналу. Найбільш інтенсивне її формування відмічається з 20

добы життя, коли у тонких кишках реєструються 2-3 ПБ, і з 53 доби життя, коли у тонких та сліпих кишках виявляються 4-6 ПБ. Установлено, що структура і виявлення ПБ у різних ділянках кишечника перепелів є неоднакова: ПБ 12-палої, порожньої та сліпої кишки є видовжені, з посіченими краями та реєструються не у 100 % досліджуваних особин, в той час коли ПБ порожньої кишки нижче ДМ і ПБ клубової кишки реєструються у 100 % досліджуваних особин різного віку, а за формою є завжди округлі і нагадують «сито». Визначено, що формування лімфоїдної тканини кишечника перепелів завершується до 150-добового віку птиці і співпадає з дефінітивним розвитком органів травного тракту, оскільки на 240 добу життя виявляється повна редукція ДМ, зменшення кількості ПБ у кишечнику до трьох штук, розмірів поодиноких ЛВ у сліпих кишках до  $0,15 \pm 0,06$  см, варіабельної довжини тонзили сліпих кишок до  $0,70 \pm 0,07$  см. Показано, що упродовж постнатального онтогенезу перепелів і на його пізніх етапах основними функціонуючими структурами залишаються «постійні» ПБ, оскільки їх процеси росту протікають рівномірно та характеризуються збільшенням довжини на 32,9 % у порожній кишці та на 98,2 % у клубовій кишці з 20 до 240 доби життя.

Результати досліджень опубліковані у статтях [32, 162, 163, 165].

## **3.2. Особливості адаптаційних реакцій організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір»**

### **3.2.1. Адаптація функціонального стану організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм К» та кормової добавки «Біовір»**

При дослідженні клініко-фізіологічних показників (температура тіла, пульс та дихання), не зареєстровано змін у перепелів породи «Фараон» як К, так і Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> груп. При огляді не спостерігали клінічних ознак захворювань, розладів органів травлення, загальний фізіологічний стан поголів'я був задовільним. При дослідженні цих показників в умовах перегруповування відмічалось зміна поведінки птиці, насамперед, К групи, яка характеризувалась, в основному прискореним диханням, опусканням крил, погіршенням апетиту, скупчуванням птиці. Після дії стресу встановлено деяке збудження загального стану і у перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> груп, проте, відхилень безумовно рефлекторної та умовно рефлекторної діяльності виявлено не було. Проведені нами дослідження показали, що птиця дослідних груп на дію зовнішніх подразників реагувала адекватно, була рухливою, в той час коли перепели К групи забивались під стінку клітки, неохоче приймали корм і воду, а лише через декілька годин встановлено позитивні зміни у їх поведінці, покращувалась фізіологічна активність та апетит.

Показники крові є динамічні і змінюються за дії різних чинників швидше, ніж показники продуктивності, тому їх обов'язково досліджують під час вивчення впливу на організм стресових факторів та згодовування нових кормових добавок [48, 51]. Морфофункціональні показники крові перепелів за дії стресу на тлі використання добавок наведені у табл. 3.9. Встановлено, що на ранніх етапах постнатального онтогенезу розвиток адаптаційного синдрому в організмі перепелів характеризувався певними особливостями. Зокрема, на 11 добу життя, що відповідало стадії тривоги за Сельє, вірогідних міжгрупових

різниць у кількості еритроцитів, лейкоцитів, концентрації гемоглобіну в крові перепелів К, Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи не було виявлено, хоча числові значення досліджуваних показників у крові птиці дослідних груп були вищими, порівняно з контролем. Отримані величини та відсутність вірогідних міжгрупових змін могли свідчити про достатній рівень регуляторних механізмів у перепелів раннього віку, а також вказувати на незначний вплив БАКД «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір» на процеси гемопоезу в їх організмі через одну добу після дії стресу.

Таблиця 3.9

**Морфофункціональні показники крові перепелів за дії стресу на тлі використання в раціоні добавок (M±m, n=5)**

Вік діб	Групи	Загальна кількість еритроцитів, Т/л	Загальна кількість лейкоцитів, Г/л	Концентрація гемоглобіну, г/л
11	К	3,96±0,61	18,45±2,20	129,30±8,46
	Д <sub>1</sub>	4,24±0,70	23,80±2,50	142,25±9,51
	Д <sub>2</sub>	4,02±0,59	20,15±2,90	132,27±10,55
20	К	2,90±0,55	20,05±2,54	125,59±7,14
	Д <sub>1</sub>	2,97±0,60	28,95±2,61*	132,68±9,13
	Д <sub>2</sub>	3,50±0,47	27,30±2,45*	140,21±6,90*
41	К	2,39±0,20	22,40±3,13	119,50±7,49
	Д <sub>1</sub>	3,22±0,14*	34,15±2,65*	147,46±7,57*
	Д <sub>2</sub>	3,01±0,10*	35,40±2,82*	130,19±8,70
75	К	3,04±0,31	20,20±2,41	120,56±7,12
	Д <sub>1</sub>	3,96±0,22*	24,35±2,87	136,20±6,70*
	Д <sub>2</sub>	3,23±0,46	28,30±2,50*	131,83±7,82

Примітка: тут і далі різниці статистично вірогідні по відношенню до К групи у кожному стресовому періоді та позначені: \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001.

На 20 добу життя, що відповідало стадії резистентності за Сельє, кількість еритроцитів у крові перепелів К і Д<sub>1</sub> групи перебувала в межах  $2,90 \pm 0,55$  Т/л, а у крові перепелів Д<sub>2</sub> групи – підвищувалася до  $3,50 \pm 0,47$  Т/л. Кількість лейкоцитів у крові перепелів Д<sub>1</sub> та Д<sub>2</sub> групи підвищувалася на 44,4 та 36,2 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з птицею К групи. В цей період концентрація гемоглобіну у крові перепелів Д<sub>1</sub> та Д<sub>2</sub> групи була вищою, порівняно з К групою, проте вірогідні відмінності виявлені у Д<sub>2</sub> групі: різниця з контролем складала 11,6 % ( $p < 0,05$ ).

Розвиток адаптаційного синдрому та дія стресу на організм перепелів у період статевого дозрівання характеризувався відмінностями, порівняно з перепелами раннього віку. Насамперед, на 41 добу життя, що відповідало стадії тривоги за Сельє, в крові перепелів К, Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи кількість еритроцитів була на порядок нижчою, кількість лейкоцитів – суттєво вищою, а концентрація гемоглобіну дещо знижувалася, в порівнянні до такої ж стадії тривоги в перепелів 11 добового віку (див. табл. 3.9). У крові перепелів Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи кількість еритроцитів збільшувалася на 34,7 та 25,9 % ( $p < 0,05$ ), кількість лейкоцитів – відповідно на 52,4 та 58,0 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи. Концентрація гемоглобіну у крові перепелів Д<sub>1</sub> та Д<sub>2</sub> групи була вищою, порівняно з К групою, проте вірогідні відмінності виявлені у Д<sub>1</sub> групі: різниця з контролем складала 23,4 % ( $p < 0,05$ ). На 75 добу життя, що відповідало стадії резистентності за Сельє, виявлено стабілізацію кількості еритроцитів, лейкоцитів, концентрації гемоглобіну у крові перепелів К, Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи, що наближалось до такої ж стадії резистентності в перепелів 20 добового віку (див. табл. 3.9), з переважанням кількості еритроцитів і гемоглобіну на 30,3 та 13,0 % ( $p < 0,05$ ) у птиці Д<sub>1</sub> групи, з переважанням кількості лейкоцитів на 40,1 % ( $p < 0,05$ ) у птиці Д<sub>2</sub> групи. Отримані результати свідчили про позитивний вплив БАКД «Праймікс Біонорм-К» на еритропоез та дихальну функцію крові перепелів Д<sub>1</sub> групи та показували позитивний вплив добавки «Біовір» на лейкопоез та імунологічні процеси в організмі перепелів Д<sub>2</sub> групи через 15 діб



після дії стресу у продуктивний яйценосний період.

Аналізуючи результати співвідношення різних форм лейкоцитів у крові перепелів за дії стресу на тлі використання в раціоні добавок (табл. 3.10), відзначено на 11 добу життя вірогідне зменшення кількості еозинофілів у Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи в 1,7 і 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) та збільшення кількості моноцитів у Д<sub>2</sub> групи в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ), порівняно з К групою птиці.

Таблиця 3.10

**Лейкограма крові перепелів за дії стресу на тлі використання в раціоні добавок, % (M±m, n=5)**

Вік діб	Групи	Базофіли	Еозинофіли	Псевдо-еозинофіли	Лімфоцити	Моноцити
11	К	–	7,50±0,50	31,30±2,57	57,15±3,01	4,05±0,59
	Д <sub>1</sub>	–	4,45±0,88*	30,10±1,60	60,05±2,80	5,40±0,70
	Д <sub>2</sub>	–	5,25±0,47*	26,20±2,93	62,30±2,59	6,25±0,55*
20	К	–	4,20±0,39	29,35±2,57	58,10±2,45	8,35±0,90
	Д <sub>1</sub>	–	4,10±0,60	27,05±2,90	66,75±2,11*	6,10±0,48*
	Д <sub>2</sub>	–	3,00±0,71	26,50±2,38	65,20±2,40*	5,30±0,99*
41	К	–	3,70±0,95	23,05±2,01	67,95±2,60	5,30±0,75
	Д <sub>1</sub>	–	4,70±0,78	30,65±1,89*	57,20±2,43*	7,45±0,30*
	Д <sub>2</sub>	–	4,10±0,89	29,00±1,50*	63,80±2,91	3,10±0,56*
75	К	–	4,20±0,54	23,00±1,55	69,80±2,52	3,00±0,80
	Д <sub>1</sub>	–	2,65±0,23*	31,40±3,14*	61,50±3,11	4,45±0,43
	Д <sub>2</sub>	–	4,80±0,91	31,35±3,05*	60,25±2,47*	3,60±0,57

Кількість псевдоеозинофілів була нижчою, а лімфоцитів – вищою у перепелів Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи, порівняно з контролем, проте вірогідні міжгрупові відмінності виявлені не були. На 20 добу життя кількість еозинофілів і псевдоеозинофілів у крові перепелів К, Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи перебувала приблизно в однакових межах, тоді коли кількість лімфоцитів у перепелів Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи була вищою на 14,9 і 12,2 % ( $p < 0,05$ ), а кількість моноцитів була нижчою відповідно в 1,4 та 1,6 раза

( $p < 0,05$ ), порівняно з К групою птиці, що вказувало на позитивний вплив БАКД «Праймікс Біонорм-К» і «Біовір» на гуморальну ланку імунологічної реактивності перепелів на стадії резистентності.

На 41 добу життя (стадія тривоги) встановлено у крові перепелів К групи зменшення вдвічі кількості еозинофілів, псевдоеозинофілів, збільшення кількості лімфоцитів та моноцитів, що характерно відрізнялося від стадії тривоги перепелів 11 доби життя (див.табл. 3.10). У крові перепелів Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи виявлено підвищення кількості еозинофілів, псевдоеозинофілів в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ) порівняно з перепелами К групи. У перепелів Д<sub>1</sub> групи кількість лімфоцитів була на 15,8 % ( $p < 0,05$ ) меншою, порівняно з перепелами К групи, у Д<sub>2</sub> групи зменшувалася без вірогідних відхилень. Натомість, кількість моноцитів у Д<sub>1</sub> групі збільшувалася в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ), у Д<sub>2</sub> групи зменшувалася в 1,7 раза ( $p < 0,05$ ) порівняно з перепелами К групи. Відрізнялася і стадія резистентності перепелів 75 доби життя, оскільки у К групі зменшувалася кількість псевдоеозинофілів і моноцитів зі зростанням кількості лімфоцитів без змін у кількості еозинофілів, порівняно з стадією резистентності перепелів 20 доби життя. Разом з тим, у перепелів Д<sub>1</sub> групи виявлено зменшення кількості еозинофілів в 1,6 раза ( $p < 0,05$ ), лімфоцитів, збільшення кількості псевдоеозинофілів – в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) і моноцитів, порівняно з перепелами К групи. У перепелів Д<sub>2</sub> групи виявлено збільшення кількості псевдоеозинофілів в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) і зменшення кількості лімфоцитів на 13,7 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи.

Таким чином, адаптація функціонального стану організму перепелів К групи на ранніх етапах постнатального онтогенезу за комплексної дії технологічних стрес-факторів характеризується зменшенням числових значень еритроцитів і гемоглобіну на 26,8 % на стадії резистентності, що відповідає 20 добі життя, та підвищенням кількості лейкоцитів на 8,7 % за рахунок еозинофілів, псевдоеозинофілів на тлі низької кількості лімфоцитів. За повторної дії стресового подразника гемопоетична функція крові в перепелів

41-та 75-добового віку має аналогічну динаміку, з вираженим зростанням кількості лімфоцитів та моноцитів і зменшенням вдвічі кількості еозинофілів та псевдоеозинофілів. Представлений фактичний матеріал показує позитивний вплив згодовування БАКД «Праймікс Біонорм-К» на процеси гемопоезу в організмі перепелів на стадії тривоги, про що свідчить зростання кількості еритроцитів на 34,7 % ( $p < 0,05$ ), концентрації гемоглобіну – на 23,4 % ( $p < 0,05$ ), кількості лейкоцитів на 44,4-52,4 % ( $p < 0,05$ ), за рахунок підвищення кількості еозинофілів, і псевдоеозинофілів в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ), моноцитів – в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) при зменшенні кількості лімфоцитів на 15,8 % ( $p < 0,05$ ); на стадії резистентності, про що свідчить переважання кількості еритроцитів і гемоглобіну на 30,3 та 13,0 % ( $p < 0,05$ ) при зменшенні кількості еозинофілів в 1,6 раза ( $p < 0,05$ ), лімфоцитів, збільшенні кількості псевдоеозинофілів в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) і моноцитів порівняно з перепелами К групи. На тлі вживання кормової добавки «Біовір» у перепелів Д<sub>2</sub> групи на стадії тривоги виявлено підвищення кількості еритроцитів на 25,9 % ( $p < 0,05$ ), концентрації гемоглобіну – на 11,6 % ( $p < 0,05$ ), кількості лейкоцитів на 36,2-58,0 % ( $p < 0,05$ ) за рахунок моноцитів в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ) на тлі зменшення еозинофілів в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ); на стадії резистентності встановлено підвищення кількості лейкоцитів на 40,1 % ( $p < 0,05$ ) за рахунок псевдоеозинофілів в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ) на тлі зменшення кількості лімфоцитів на 13,7 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи.

Результати досліджень опубліковані у статтях [30].

### **3.2.2. Адаптація стану неспецифічної резистентності організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір»**

Відомо, що на неспецифічну резистентність птиці значний вплив має порода, вік, вплив зовнішніх та внутрішніх чинників, склад раціону, функціонування окремих систем та організму в цілому [51, 54, 67, 91, 119]. Результати дослідження стану гуморальної і клітинної ланок імунного статусу

організму перепелів за дії стресу на тлі згодовування кормової добавки БАКД «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір» наведені у табл. 3.11.

Таблиця 3.11

**Стан гуморальної і клітинної ланок імунного статусу організму перепелів за дії стресу на тлі використання в раціоні добавок ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Вік діб	Групи	БАСК, %	ЛАСК, %	ФА, %	ФІ, м.т./нейтр.	ЦІК, Од. в 100 мл
11	К	55,26±6,10	28,84±4,16	26,54±3,18	10,00±1,14	28,70±3,30
	Д <sub>1</sub>	60,40±7,08	32,31±5,04	25,12±2,99	8,40±2,10	25,56±3,05
	Д <sub>2</sub>	62,88±5,14	31,70±5,11	27,90±3,51	9,65±2,56	26,66±4,27
20	К	62,25±4,82	23,28±3,09	24,17±2,08	8,60±1,70	34,80±2,23
	Д <sub>1</sub>	66,64±5,40	35,45±2,29**	25,36±3,11	10,40±1,23	27,05±3,98
	Д <sub>2</sub>	60,07±6,15	30,65±4,80	30,07±3,35	8,00±1,89	26,09±4,68
41	К	42,21±4,00	23,08±4,16	22,80±3,24	7,86±0,81	48,63±3,69
	Д <sub>1</sub>	56,16±4,43*	38,16±4,09*	28,52±4,20	10,94±1,0*	35,65±3,14*
	Д <sub>2</sub>	55,17±3,90*	37,25±3,93*	32,40±2,10*	10,12±1,45	39,08±4,01*
75	К	50,90±5,70	22,10±5,08	23,20±3,39	8,66±1,28	38,90±3,70
	Д <sub>1</sub>	70,73±6,30*	35,77±3,46*	25,27±2,87	9,93±1,49	27,33±3,11*
	Д <sub>2</sub>	64,03±5,01	31,23±5,12	26,65±4,30	9,96±2,30	31,78,±4,10

Встановлено, що на 11 добу життя, що відповідало стадії тривоги, у перепелів К групи величина БАСК і ЛАСК була нижчою, а показник ФІ та кількість ЦІК були вищими по відношенню до перепелів Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи, хоча вірогідних міжгрупових різниць не було виявлено, що вказує на незначний вплив БАКД «Праймікс Біонорм К» і «Біовір» на стан гуморальної та клітинної ланки неспецифічної резистентності їх організму через одну добу після дії стресу. Необхідно відзначити, що на 20 добу життя у перепелів Д<sub>1</sub> групи виявлено деяке підвищення величини БАСК і ФІ та вірогідне зростання величини ЛАСК на 52,3 % ( $p < 0,01$ ), порівняно з перепелами К групи. У

перепелів  $D_2$  групи на стадії резистентності вірогідних різниць у досліджуваних показниках не спостерігали. Кількість ЦК в обох дослідних групах птиці була стабільно нижчою, порівняно з контролем.

Стадія тривоги у перепелів 41-добового віку характеризувалася зниженням величини БАСК, ЛАСК, ФА, ФІ та збільшенням в 1,7 раза кількості ЦК, порівняно з перепелами 11 доби життя, що могло бути ознакою зниження імунологічної адаптації їх організму. Натомість, у перепелів  $D_1$ ,  $D_2$  групи спостерігали підвищення величини БАСК на 33,0 та 30,7 % ( $p < 0,05$ ), ЛАСК на 65,3 і 61,4 % ( $p < 0,05$ ), зменшення кількості ЦК на 26,7 та 19,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи. Зниження кількості ЦК у крові перепелів  $D_1$  групи супроводжувалося зростанням показника ФІ на 39,2 % ( $p < 0,05$ ), у  $D_2$  груп – збільшенням величини ФА на 42,1 % ( $p < 0,05$ ), що вказувало на позитивний вплив БАКД «Праймікс Біонорм К» і «Біовір» на стан неспецифічної резистентності організму птиці за дії стресу.

Стадія резистентності у перепелів 75-добового віку не відрізнялася від такої в перепелів 20-добового віку, оскільки стабільно нижчими були значення величини БАСК, ЛАСК, ФА, ФІ та вища кількістю ЦК. У перепелів  $D_1$  групи виявляли високу величину БАСК (різниця з контролем складала 38,9 % ( $p < 0,05$ ), ЛАСК (різниця з контролем складала 61,8 % ( $p < 0,05$ ), вищу інтенсивність фагоцитозу та зниження кількості ЦК на 29,8 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи, що вказувало на пролонговану дію БАКД «Праймікс Біонорм-К» в організмі птиці в продуктивний період за дії стресу. У перепелів  $D_2$  групи 75-добового віку на стадії резистентності за впоювання добавки «Біовір» усі досліджувані показники стану неспецифічної резистентності були вищими, порівняно з контролем, проте вірогідних різниць не спостерігали.

Підсумовуючи вище сказане, слід зазначити, що адаптація стану неспецифічної резистентності організму перепелів К групи за дії стресу на ранніх та пізніх етапах постнатального онтогенезу проявляється зниженням

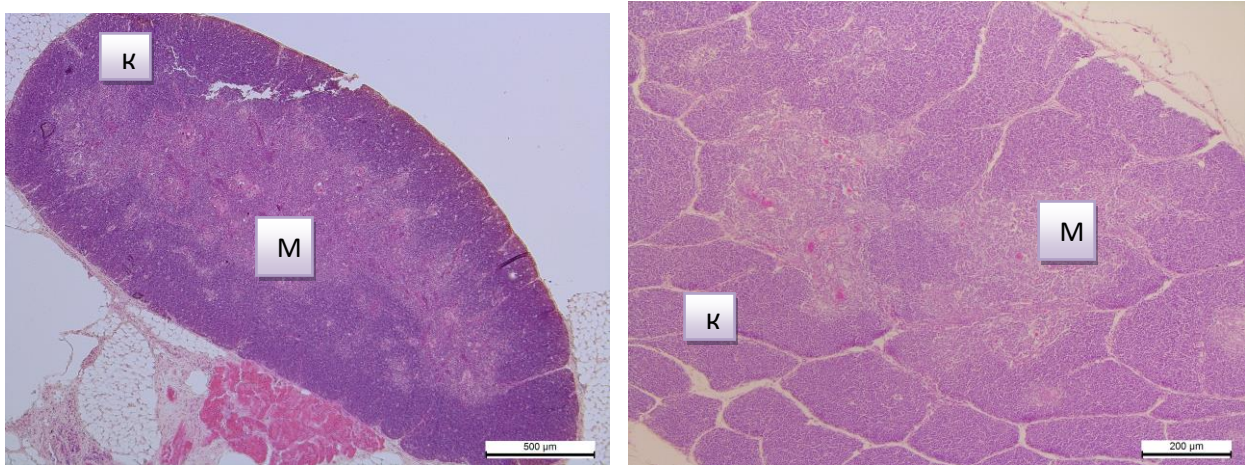
величини БАСК, ЛАСК, ФА, ФІ та збільшенням в 1,7 раза кількості ЦК. Згодовування перепелам БАКД «Праймікс Біонорм-К» чинить незначний вплив на стан неспецифічної резистентності їх організму за дії стресу на ранніх етапах онтогенезу в вигляді зростання величини ЛАСК на 52,3 % ( $p < 0,01$ ), проте у продуктивний яйценосний період сприяє підвищенню величини БАСК на 33,0-38,9 % ( $p < 0,05$ ), ЛАСК на 61,8-65,3 % ( $p < 0,05$ ), ФІ на 39,2 % ( $p < 0,05$ ), зменшення кількості ЦК на 26,7-29,8 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи. Випоювання добавки «Біовір» не проявляє впливу на стан неспецифічної резистентності перепелів при розвитку адаптаційного синдрому на ранніх етапах їх вирощування, проте на стадії тривоги у продуктивний яйценосний період сприяє підвищенню величини БАСК на 30,7 % ( $p < 0,05$ ), ЛАСК на 61,4 % ( $p < 0,05$ ), ФА на 42,1 % ( $p < 0,05$ ), зменшенню кількості ЦК на 19,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи.

Результати досліджень опубліковані у статті та стали основою для написання патенту України [122, 169].

### **3.2.3. Особливості регуляторних механізмів імунологічної адаптації організму перепелів в окремі стадії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір»**

Як відомо, адаптаційні реакції виявляються на всіх рівнях організації, включаючи всі системи та органи, але провідне місце у розвитку стресорної відповіді належить симпато-адреналовій і ГГАК системам, функціонування яких обумовлює зміни інтенсивності перебігу метаболічних реакцій, динаміку характеру імунологічної реактивності організму птиці [27, 37]. На 11 добу життя, що відповідало стадії тривоги, у тимусі перепелів К групи в кожній часточці розрізняли кіркову і мозкову речовину з нечітко вираженою межею між ними (рис. 3.11 А). Серед лімфоцитів кіркової речовини виявлялися епітеліальні клітини, а у мозковому шарі більш помітною була ретикулярна основа, оскільки щільність лімфоцитів тут була значно меншою. Стан цього

лімфоепітеліального органа перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи характеризувався в повному обсязі відокремленими один від одного частками, де кіркова зона була щільно заповнена лімфоцитами: великі і середні клітини знаходилися у поверхневій частині кіркової речовини, малі лімфоцити – на межі з мозковим шаром і лежали дуже щільно (рис. 3.11 Б). Епітеліальні і ретикулярні клітини мозкового шару перепелів К,  $D_1$  і  $D_2$  групи формували компактні, чітко обмежені структури — тільця Гассаля (тимусні тільця), що мали вигляд шаруватих круглих розеток. Кількість тілець Гассаля у перепелів К,  $D_1$  і  $D_2$  групи складала відповідно  $4,45 \pm 1,12$  шт,  $3,10 \pm 0,92$  шт  $5,12 \pm 1,40$  шт.



А.

Б.

Рис. 3.11 Кіркова (К) і мозкова (М) речовина тимуса перепелів 11-добового віку К групи (А) та  $D_1$  групи (Б) за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.10 $\times$ , об.5 $\times$ , ок.10 $\times$ , об.10 $\times$

Виявлено, що в перепелів К,  $D_1$  і  $D_2$  групи слизова оболонка бурси утворювала складки, в яких знаходилися великі відокремлені сполучнотканинними капсулами лімфоїдні вузлики, де розрізняли кіркову і мозкову речовину. Кіркова зона вузликів перепелів К групи 11-добового віку була нещільно заповнена дрібними В-лімфоцитами, що лежали в 3-4 ряди; мозкова зона містила великі лімфоцити, епітеліальні та ретикулярні клітини без чітко вираженої межі між різними зонами вузликів (рис. 3.12 А). У складі вузликів перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи 11-добового віку спостерігали чітко виражену межу між різними зонами у вигляді вузьких прошарків сполучної тканини.

Мозкова речовина бурси перепелів  $D_1$  групи була заповнена лімфобластами, епітеліальними клітинами, великими і середніми лімфоцитами, а у перепелів  $D_2$  групи зустрічалися одиничні фігури мітозу (рис. 3.12 Б). Кількість вузликів, як основних функціональних одиниць бурси перепелів К групи складала 10-15 шт, перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи – 15-18 шт.

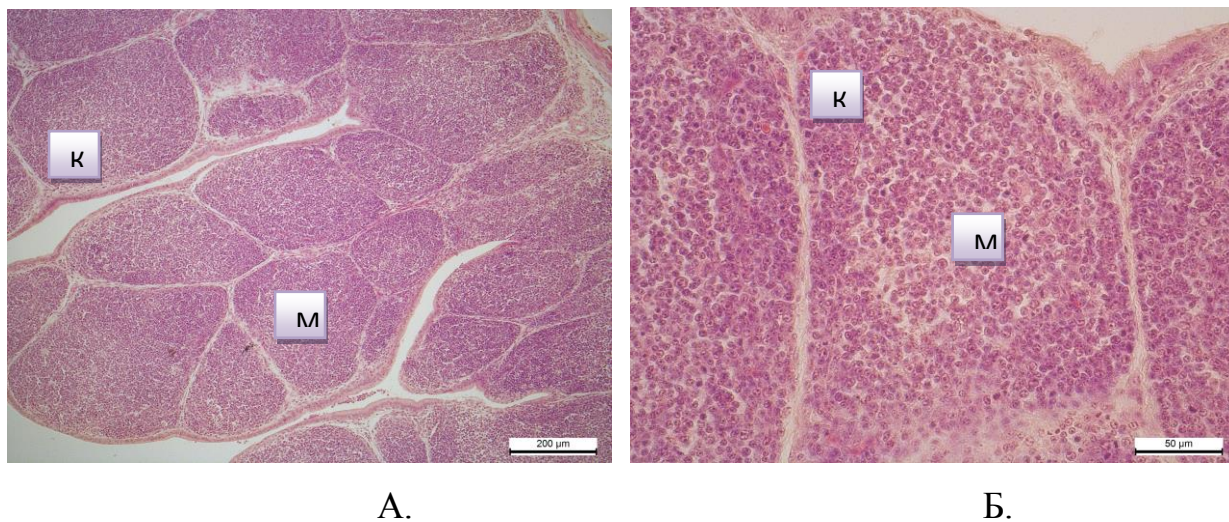


Рис. 3.12 Кіркова (К) і мозкова (М) речовина вузликів бурси перепелів 11-добового віку К групи (А) та  $D_2$  групи (Б) за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.10 $\times$ , об.10 $\times$ , ок.10 $\times$ , об.40 $\times$

Установлено, що в перепелів К,  $D_1$  і  $D_2$  групи 11-добового віку селезінка була вкрита сполучнотканинною капсулою з еластичних волокон і гладком'язових клітин, а лімфоїдна тканина дифузно огортала судини, тому чіткої межі між червоною і білою пульпою не було виявлено, так само як і не реєструвалися ЛВ (рис. 3.13 А). У перепелів К групи сполучнотканинна строма була слабо розвинута, крім невеликої кількості волокнистої тканини по ходу великих судин та відсутні трабекули, а основу паренхіми утворювала ретикулярна тканина із залягаючими у ній клітинами крові. У селезінці перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи основою білої пульпи були скупчення лімфоцитів на різних стадіях розвитку, червоної пульпи – формені елементи крові (еритроцити, лімфоцити).

Зміни в органах імуногенезу перепелів 11-добового віку на стадії тривоги визначалася в основному змінами в гіпоталамусі та гіпофізі, які впливали на



імунні реакції за участю аденокортикотропного гормону та кори надниркових залоз із змінами функціональної активності щитовидної залози. Насамперед, у перепелів К, Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи різні аденоцити гіпофіза були нерівномірно розподілені в передній долі, в зв'язку з чим в ній розрізняли головну і каудальну зони (рис. 3.13 Б).

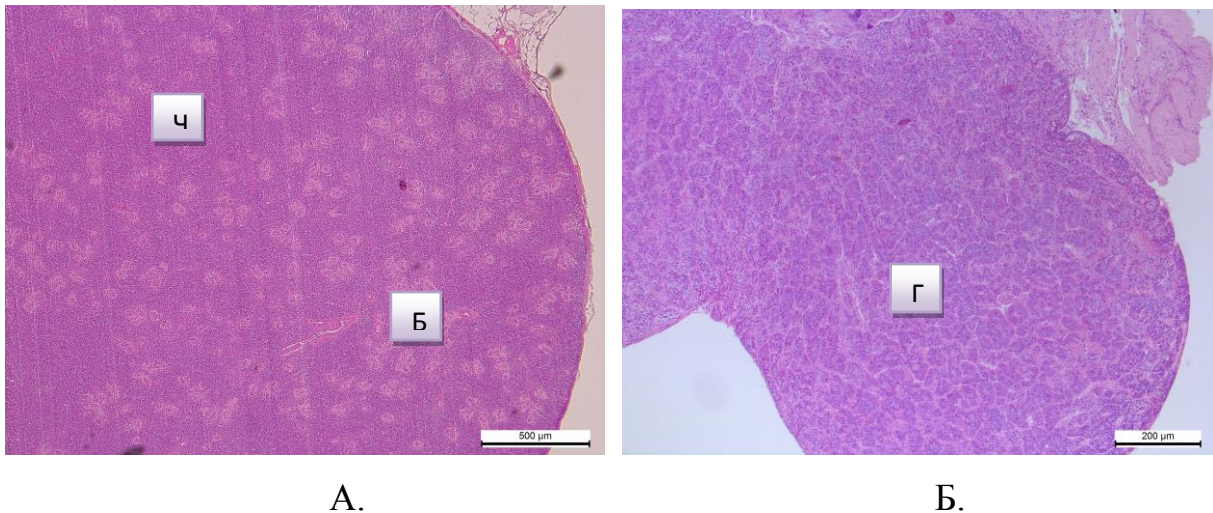


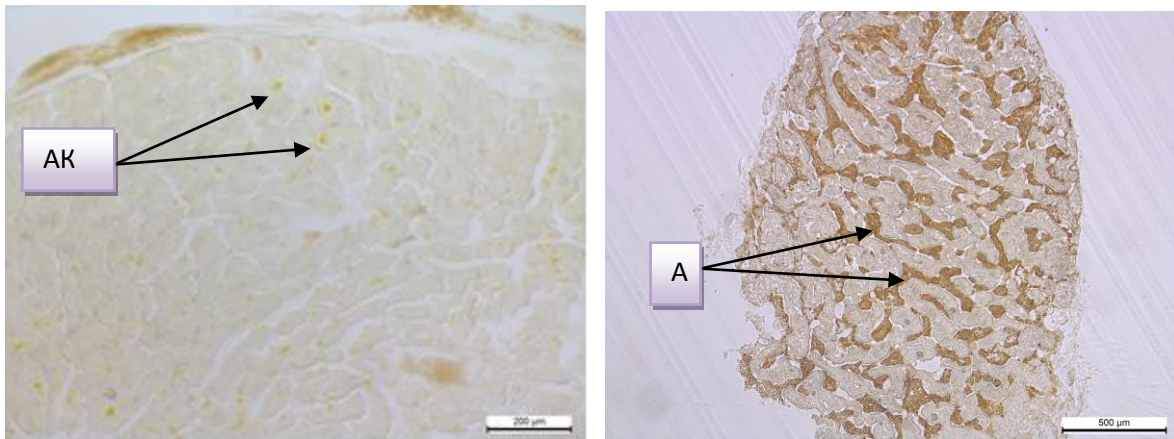
Рис. 3.13 Червона (Ч) і біла(Б) пульпа селезінки (А) та головна зона (Г) гіпофіза (Б) перепелів 11-добового віку К групи за дії комплексу стресових факторів, гематоксилін-еозин ок.10×, об.5×, ок.10×, об.10×

У головній зоні переважали базофільні клітини з світлішою цитоплазмою, де в перепелів К групи клітинні тяжі лежали щільно без сполучнотканинних прошарків. У каудальній зоні переважали ацидофільні аденоцити з інтенсивно забарвленою цитоплазмою. В перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи клітинні тяжі каудальної зони лежали нещільно, з помітними сполучнотканинними прошарками між ними. Серед базофільних аденоцитів розрізняли гама-аденоцити, що синтезують аденокортикотропний гормон та дельта-аденоцити, що секретують тиреотропний гормон. Базофільні аденоцити перепелів К, Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи розташовувалися тяжами поблизу капілярів та містили великі ексцентричні ядра, що свідчило про фізіологічний стан залози, активний синтез і виведення гормонів.

При дослідженні надниркових залоз перепелів 11-добового віку К, Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи на стадії тривоги встановлено, що від щільної фіброзної капсули

всередино органу відходили сполучнотканинні прошарки з судинами і нервами, а паренхіма залози була представлена кірковою (інтерренальна тканина) і мозковою речовиною (хромафінна тканина), між якими не було зональної чіткості. За даними літератури, глюкокортикоїд-, мінералокортикоїд-продукуючі клітини та клітини, які виробляють статеві гормони належать є адренкортикоцитами і належать до інтерренальної тканини, а катехоламін-секретуючі клітини – до хромафінної тканини залози [85]. У перепелів усіх груп інтерренальна тканина складалася з тяжів епітеліального походження, що анастомозували між собою і перепліталися у центральних ділянках органу з хромафінною тканиною у вигляді скупчень від 2 до 40 клітин. При додатковому спеціальному фарбуванні в паренхімі інтерренальної тканини розрізняли дрібні адренкортикоцити з центрально розташованими ядрами, в яких синтезувалися кортикостероїди (рис. 3.14 А), а в хромафінній тканині виділяли адреноцити, що виробляють адреналін (світло коричневі), і норадреноцити що виробляють норадреналін (темно коричневі) – великі, полігональні, з більшим світлим ядром, базофільною цитоплазмою. У перепелів К групи катехоламін-секретуючі адреноцити були щільно заповнені численними секреторними везикулами, що вказувало на високу секреторну активність клітин власне хромафінної тканини надниркових залоз на стадії тривоги (рис. 3.14 Б), порівняно з птицею Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи, у яких площа адреноцитів була суттєво меншою (рис. 3.15 А). На 11 добу життя, що відповідало стадії тривоги, у щитоподібній залозі перепелів К, Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи, від сполучної капсули в середину відходили прошарки пухкої сполучної тканини, а паренхіма залози була утворена щільно розташованими фолікулами округлої, овальної або неправильної форми, стінки яких складалася з одношарового секреторного епітелію, що виробляють йодовмісні гормони – тироксин і трийодтиронін. У перепелів К групи залоза характеризувалася помірним розвитком інтерфолікулярної сполучної тканини, тому фолікули були дрібні, а порожнина кожного з них заповнена колоїдом світло-рожевого кольору з

йодовмісними гормонами. У перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи фолікули на периферії залози були більші, відзначали наявність інтерфолікулярних острівців і скупчень інтерфолікулярних клітин – джерела утворення нових фолікулів (рис. 3.15 Б).

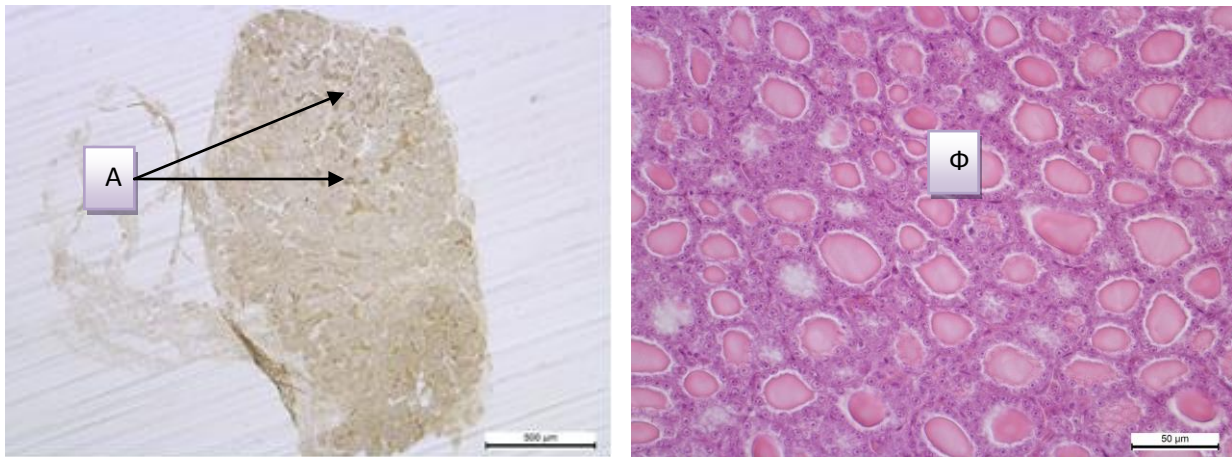


А.

Б.

Рис. 3.14 Надниркові залози перепелів 11-добового віку К групи за дії комплексу технологічних стрес-факторів: адренокортикоцити (АК) інтерренальної тканини (А), фенілгидразинова реакція ок.10×, об.10×; адреноцити (А) хромафінної тканини (Б), фарб. за Хіларпом та Хюкфельтом ок.10×, об.5×.

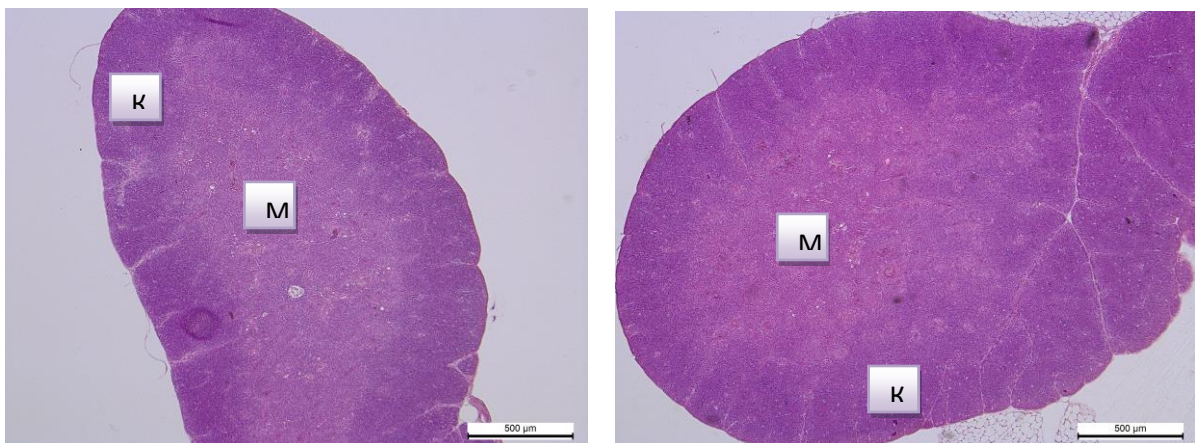
Досліджуючи функціональний стан органів імунної та ендокринної систем перепелів на 20 добу життя, що відповідає другій стадії розвитку стресу – резистентності, виявлено помітні зміни досліджуваних нами параметрів. У тимусі перепелів К групи встановлено збільшення вмісту лімфоцитів мозкової речовини, зменшення кількості тілець Гассаля до  $3,37 \pm 1,50$  шт, які мали вигляд спіралевидних округлених утворень і склалися з клітин в стадії розпаду та піронінофільного колоїду (рис. 3.16 А). У тимусі перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи виявляли збільшення площі у частках сполучнотканинної строми, а в часточках – мозкової речовини, що зрівнювалася з площею кіркової речовини, а кількість тілець Гассаля складала відповідно  $2,80 \pm 0,90$  шт та  $3,54 \pm 1,02$  шт (рис. 3.16 Б).



А.

Б.

Рис. 3.15 Адреноцити (А) хромафінної тканини надниркових залоз (А) та фолікули з колоїдом (Ф) щитоподібної залози (Б) перепелів 11-добового віку Д<sub>2</sub> групи за дії комплексу технологічних стрес-факторів: фарб. за Хіларпом та Хюкфельтом ок.10×, об.5×, гематоксилін-еозин ок.10×, об.40×



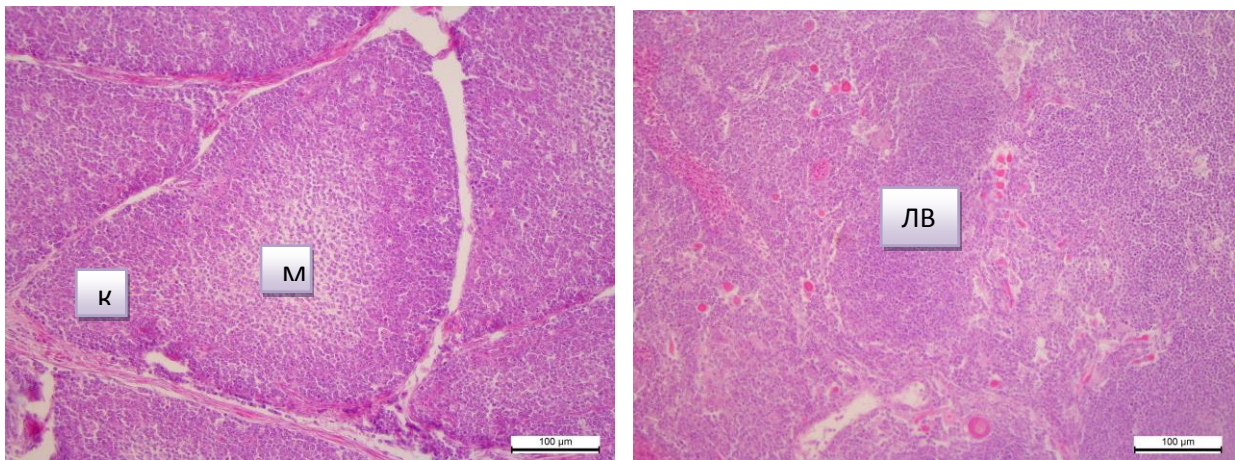
А.

Б.

Рис. 3.16 Кіркова (К) і мозкова (М) речовина тимуса перепелів 20-добового віку К групи (А) та Д<sub>2</sub> групи (Б) за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.10×, об.5×

На гістозрізах бурси перепелів К групи відзначали збільшення кількості вузликів від 15 до 20 шт та площі, яку вони займали, зростання площі кіркової речовини без виявлених змін у площі мозкової речовини та чітко виражену межу між різними зонами вузликів у вигляді вузьких прошарків сполучної тканини. У перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи кількість вузликів збільшувалася від 25 до 30 шт, відзначали зростання площі кіркової та мозкової речовини. У бурсі

перепелів  $D_1$  групи кіркова речовина вузликів була щільно заповнена дрібними лімфоцитами, у світлішій мозковій речовині перепелів  $D_2$  групи відзначали чітко виражені ядра епітеліальних клітин, великі і середні лімфоцити, лімфобласти, одиничні фігури мітозу (рис. 3.17 А). У селезінці перепелів К,  $D_1$  і  $D_2$  групи виявляли інтенсивний розвиток білої пульпи в тісному зв'язку зі стінкою артерій і артеріол у вигляді сформованих лімфоїдних вузликів без гермінативних центрів: їх кількість складала відповідно  $2,80 \pm 0,55$  шт,  $3,10 \pm 0,90$  шт і  $3,50 \pm 1,03$  шт (рис. 3.17 Б). Серед клітин вузликів переважали В-лімфоцити.



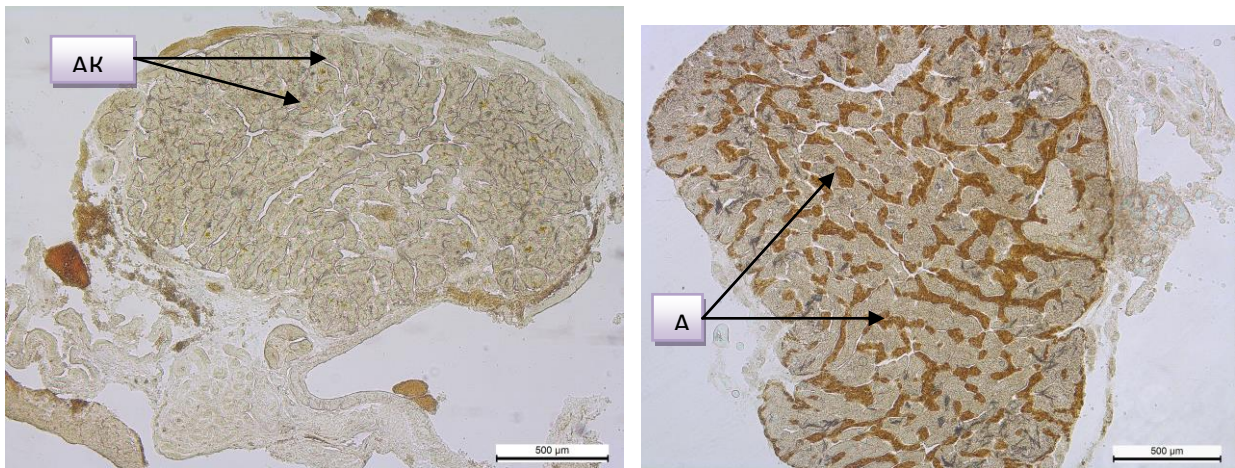
А.

Б.

Рис. 3.17 Кіркова (К) і мозкова (М) речовина бурси (А) та лімфоїдні вузлики (ЛВ) селезінки (Б) перепелів 20-добового віку  $D_1$  групи за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.  $10\times$ , об.  $20\times$

У перепелів К групи спостерігали посилення синтетичної та секреторної активності базofilних аденоцитів гіпофіза, що проявлялося підвищенням їх діаметру ядер. У перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи збільшення розміру ядер виявляли також і у найбільших овальних базofilних аденоцитах гіпофіза, що виробляють тиреотропний гормон. Як наслідок, морфологічно відрізнялася інтерренальна тканина надниркових залоз перепелів усіх груп, що проявлялося збільшенням площі кортикостероїд-секретуючих адренкортикоцитів та тісне примикання до них капілярів синусоїдного типу (рис. 3.18 А). У перепелів К групи спостерігали високу секреторну активність катехоламін-секретуючих аденоцитів хромафінної тканини надниркових залоз, на що вказує збільшення

площі, яку вони займали, та наявної значної кількості гранул секрету (рис. 3.18 Б), порівняно з птицею Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи, де такі зміни не були помітні. Для щитоподібної залози перепелів К групи було характерне зменшення у розмірах основної маси та внутрішнього діаметра фолікулів; не всі їх порожнини були заповнені гомогенною оксифільною масою колоїда. Тироцити фолікулів мали витягнуту кубічну форму і чітку межу, що могло бути обумовлене розростанням інтерфолікулярної тканини на периферії залози, розташуванням у центрі залози дрібних фолікулів. У щитоподібній залозі перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи висота секреторного епітелію та внутрішній діаметр фолікулів збільшувалися, що вказує на посилення синтезу тиреоїдних гормонів, а на підвищення процесів їх виведення у кров свідчив колоїд, який вмщував резорбційні вакуолі.



А.

Б.

Рис. 3.18 Надниркові залози перепелів 20-добового віку К групи за дії комплексу стресових факторів: адренокортикоцити (АК) інтэрренальної тканини (А), фенілгїдразинова реакція; адреноцити (А) хромафінної тканини (Б), фарб. за Хїларпом та Хюкфельтом ок.10×, об.5×

Виникнення і перебіг імунофізіологічних реакцій в організмі перепелів 41-добового віку К, Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи за дії стресу супроводжувалися зміною процесів в тканинах центральних і периферичних органів імунної та ендокринної системи на стадії тривоги. У перепелів К групи площа кіркової речовини в часточках тимуса зменшувалася з одночасним збільшенням площі мозкової речовини (рис. 3.19 А). Не виявлено зональної диференціації

лімфоїдних клітин тимуса, спостерігали тенденцію до зменшення щільності розташування лімфоцитів, появу вакуолізованих клітин, незначне оголення ретикулярної основи. Встановлено зменшення кількості тілець Гассала до  $2,60 \pm 1,01$  шт, окремі з них зливалися, формуючи спільний конгломерат. У тимусі перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи кількість тілець Гассала зі щільною центральною ділянкою, частина з яких піддавалася дегенерації, складала відповідно  $2,40 \pm 0,70$  шт та  $2,90 \pm 0,85$  шт. Кіркова речовина часточок тимуса перепелів дослідних груп представлена щільно розташованими лімфоцитами, що мали ядра з компактним розміщенням хроматину, а мозкова речовина – нещільно розташованими клітинами лімфоїдного ряду та епітеліоретикулоцитами, при цьому співвідношення площі, яку займали зони, складала 1:1 (рис. 3.19 Б).

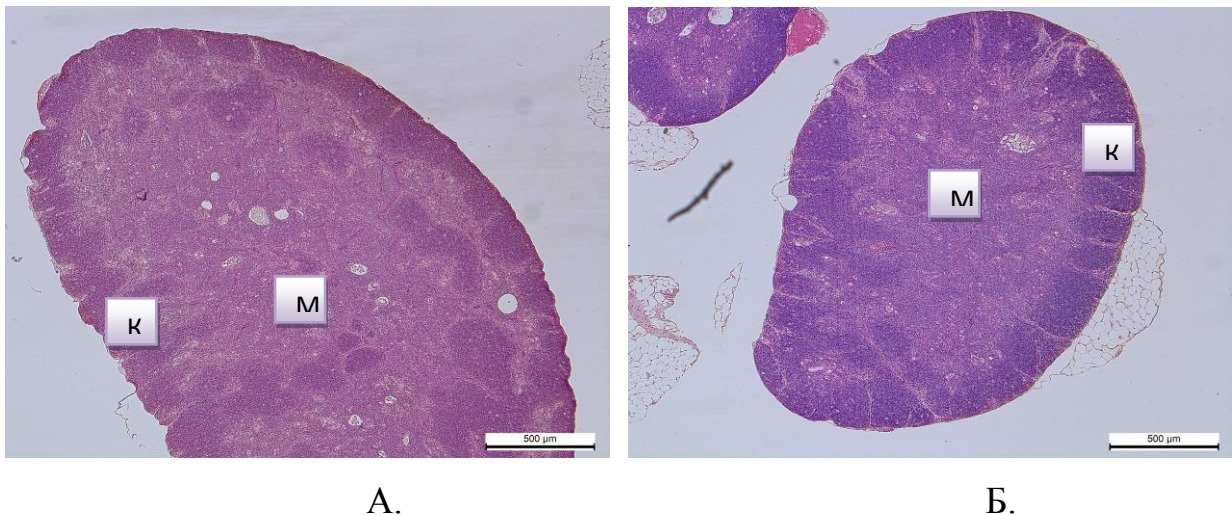


Рис. 3.19 Кіркова (К) і мозкова (М) речовина тимуса перепелів 41-добового віку К групи (А) та  $D_1$  групи (Б) за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.  $10 \times$ , об.  $5 \times$

В бурсі перепелів К групи збільшувалася площа та кількість вузликів від 20 до 25 шт, проте поглиблення морфологічних змін проявлялося зменшенням у них кіркової та мозкової речовини (рис. 3.20 А). У перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи кількість вузликів залишалася на рівні 25-30 шт, а зменшення площі кіркової речовини супроводжувалося зростанням площі мозкової речовини та її щільним заповненням середніми і малими лімфоцитами. У селезінці перепелів К групи спостерігали збільшення діаметру первинних ЛВ та їх кількості до  $2,90 \pm 0,70$  шт

(рис. 3.20 Б). У перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи кількість первинних ЛВ складала  $3,70 \pm 0,65$  шт і  $3,80 \pm 0,83$  шт, а їх діаметр збільшувався за рахунок лімфобластів, малих і середніх лімфоцитів, спостерігали ознаки мітозу, що вказувало на інтенсивні процеси лімфоцитопоезу. Вторинних ЛВ з гермінативним центром у селезінці перепелів К,  $D_1$  і  $D_2$  групи не виявлялося.

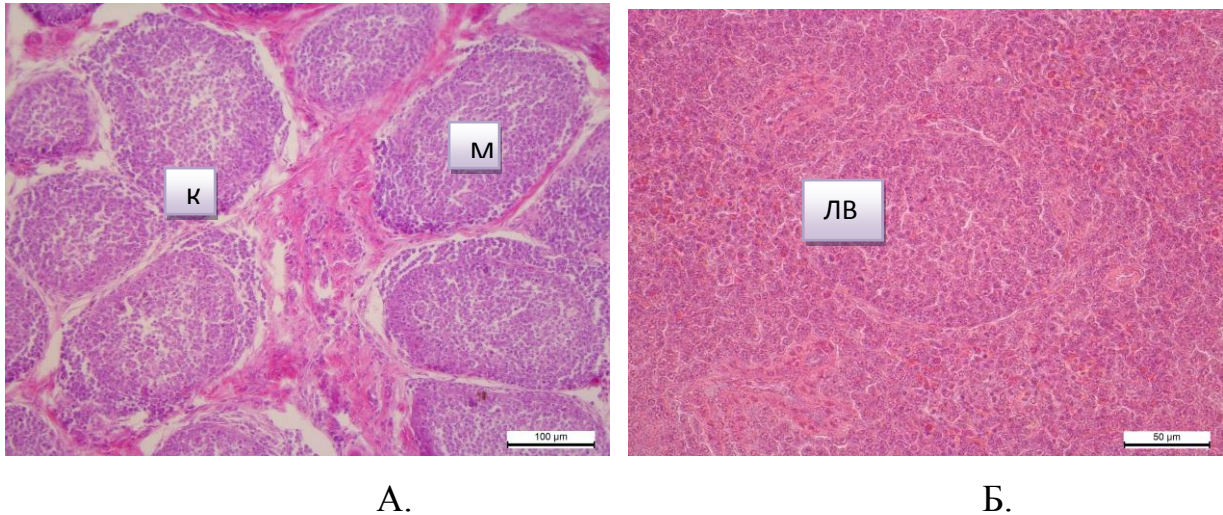
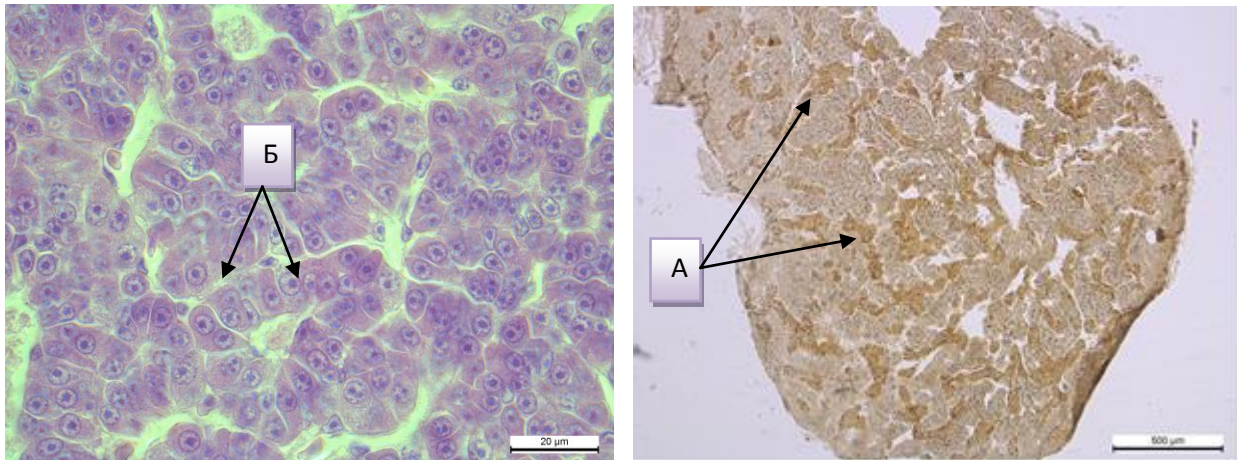


Рис. 3.20 Кіркова (К) і мозкова (М) речовина бурси (А) та лімфоїдні вузлики (ЛВ) селезінки (Б) перепелів 41-добового віку К групи за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.10 $\times$ , об.20 $\times$ , ок.10 $\times$ , об.40 $\times$

В гіпофізі перепелів 41-добового віку К,  $D_1$  і  $D_2$  групи спостерігали збільшення секреторної активності базофільних аденоцитів, що проявлялося підвищенням діаметру їх ядер (рис. 3.21 А). В результаті, у надниркових залозах перепелів К групи виділяли світлі високоциліндричні адренкортикоцити з центрально розташованими дрібними ядрами у вигляді тяжів, які анастомозували між собою, де активно синтезувалися кортикостероїди, в результаті чого їх попередники у вигляді ліпідів не встигали накопичуватися. У надниркових залозах перепелів  $D_1$  і  $D_2$  групи відзначали стрес-індуковане збільшення рівня кортикостероїдів в інтерренальній тканині надниркових залоз, на що вказує збільшення площі кортикостероїд-секретуючих адренкортикоцитів. У перепелів К,  $D_1$  і  $D_2$  групи спостерігали зниження секреторної активності катехоламін-секретуючих адреноцитів хромафінної



тканини надниркових залоз, на що вказує зменшення площі, яку вони займали, та їх кількості (рис. 3.21 Б).

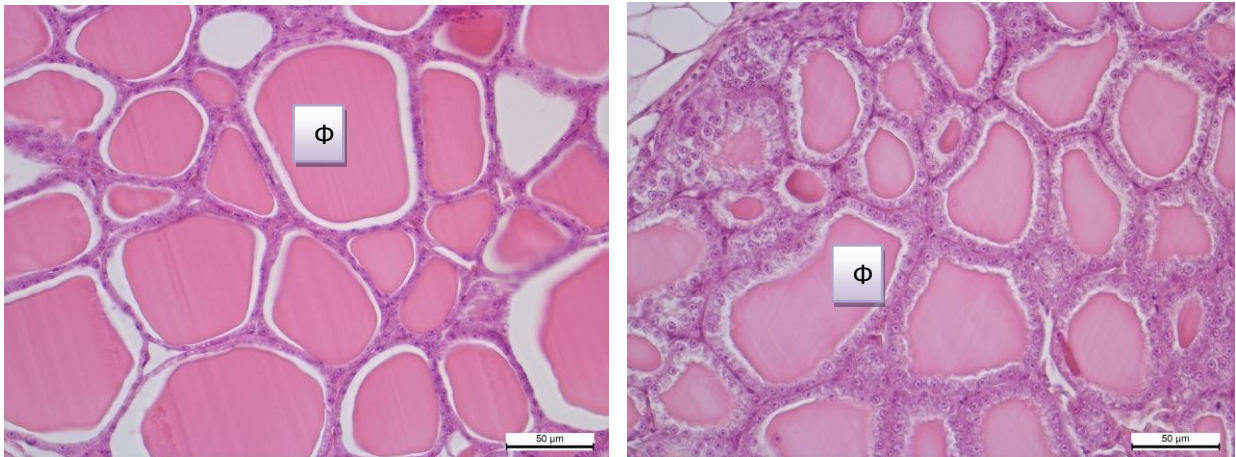


А.

Б.

Рис. 3.21 Базофільні (Б) аденоцити гіпофіза (А) та адреноцити (А) хромафінної тканини надниркових залоз (Б) перепелів 41-добового віку К групи за дії комплексу технологічних стрес-факторів: гематоксилін-еозин ок.10×, об.100×; фарб. за Хіларпом та Хюкфельтом ок.10×, об.5×

Зміни функціональної активності гіпофіза прозводили до морфофункціональних змін у щитоподібній залозі перепелів К групи, де майже не було міжфолікулярних острівців, більшість фолікулів розширювалися, їх стінки і самі тироцити були плоскі та витончені (рис. 3.22 А). Колоїд гомогенний, оксифільний, рівномірно і повністю заповнював фолікули. У щитоподібній залозі перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи характерним був помірний розвиток міжфолікулярної сполучної тканини та наявність великої кількості міжфолікулярних острівців, тироцити мали кубічну форму з чіткими межами між ними, колоїд рівномірно заповнював усі фолікули, був гомогенний, оксифільний, а діаметр фолікулів збільшувався (рис. 3.22 Б).

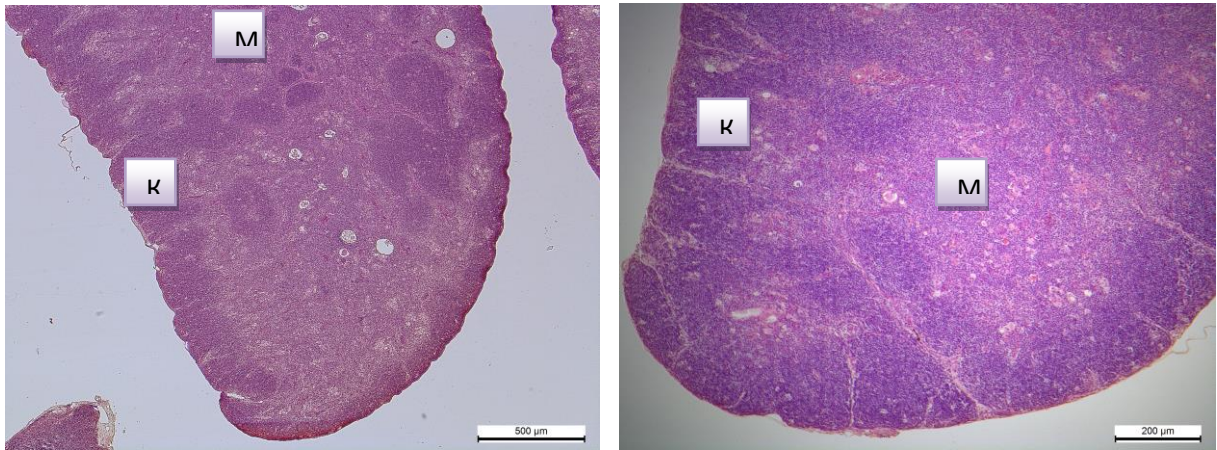


А.

Б.

Рис. 3.22 Фолікули з колоїдом (Ф) у щитоподібній залозі перепелів 41-добового віку К групи (А) та Д<sub>2</sub> групи (Б) за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.10×, об.40×

На 75 добу життя перепелів, що відповідало стадії резистентності, а також співпадало з періодом статевої активності, спостерігали зниження функціональних резервів досліджуваних органів імунної системи. Отримані зміни у К групі птиці проявлялися зменшенням площі паренхіми тимуса за рахунок катаболічних процесів в кірковій речовині, зменшенням її площі у часточках та редукції з одночасним збільшенням площі мозкової речовини, вакуолізованих клітин, оголенням ретикулярного остова (рис. 3.23 А). Кількість тілець Гассалья зменшилася до  $1,95 \pm 1,03$  шт; вони мали округлу форму, утворені із спірально закрученого колоїду та клітин з нечітко вираженими контурами і різним ступенем змін деструктивного характеру. У тимусі перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи кількість тілець Гассалья складала відповідно  $2,05 \pm 0,60$  та  $2,30 \pm 0,75$  шт. Простежувалося нагромадження у мозковій речовині широкоплазмених лімфоцитів (рис. 3.23 Б).

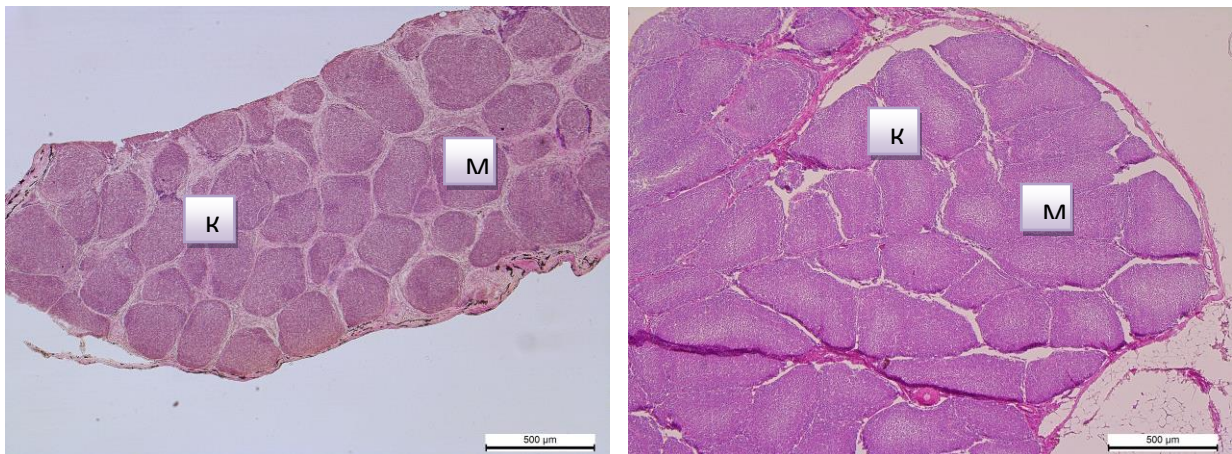


А.

Б.

Рис. 3.23 Кіркова (К) і мозкова (М) речовина тимуса перепелів 75-добового віку К групи (А) та Д<sub>1</sub> групи (Б) за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.10×, об.5× ; ок.10×, об.10×

В бурсі перепелів К групи виявлено подальше зростання площі вузликів та збільшенні їх кількості до 30 шт, проте співвідношення площі кіркової та мозкової речовини у вузликах зменшувалося (рис. 3.24 А). У перепелів дослідних груп відновлення структури фолікулів бурси було за рахунок проліферації В-лімфоцитів, оскільки зростала площа кіркової зони, без змін мозкової зони (рис. 3.24 Б).



А.

Б.

Рис. 3.24 Кіркова (К) і мозкова (М) речовина бурси перепелів 75-добового віку К групи (А) та Д<sub>1</sub> групи (Б) за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.10×, об.5×

У перепелів Д<sub>2</sub> групи кількість вузликів бурси збільшувалася до 35 шт. У

селезінці перепелів К групи спостерігали зменшення діаметру ЛВ без гермінативних центрів розмноження, їх кількість не перевищувала  $2,20 \pm 0,45$  шт, а лімфоїдна тканина дифузно огортала судини, тому чіткої межі між червоною і білою пульпою не виявлялося (рис. 3.25 А). У селезінці перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи спостерігали розростання діаметру ЛВ без гермінативних центрів розмноження, їх кількість складала  $2,70 \pm 0,50$  і  $2,80 \pm 0,60$  шт. Дослідження клітинного складу ЛВ перепелів Д<sub>1</sub> групи вказувало на відновлення процесів розмноження, диференціації В-лімфоцитів (рис. 3.25 Б).

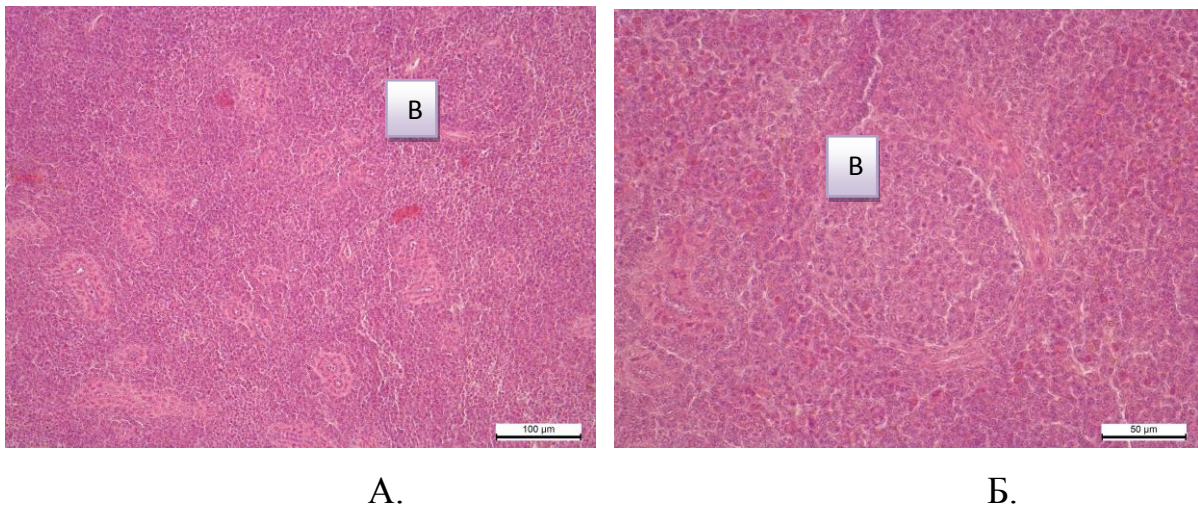
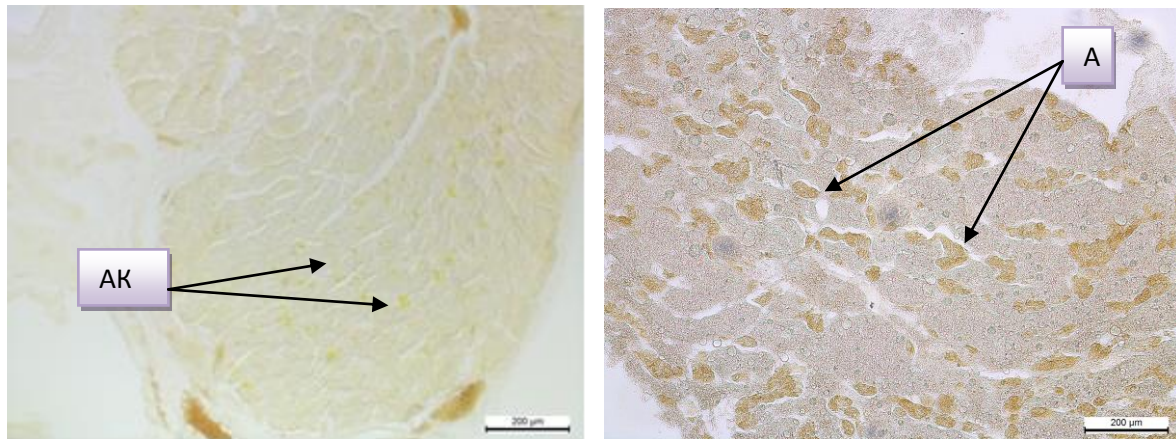


Рис. 3.25 Лімфоїдні вузлики (В) селезінки перепелів 75-добового віку К групи (А) та Д<sub>1</sub> групи (Б) за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.10×, об.20×; ок.10×, об.40×

На стадії резистентності в перепелів К, Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи відзначали зменшення діаметру ядер базофільних аденоцитів та синтетичної та секреторної активності гіпофіза. Одержані дані узгоджувалися з реакцією надниркових залоз, де помітно зменшувалися всі параметри їх функціональної активності. В перепелів К групи в інтерренальній тканині спостерігали зменшення секреції кортикостероїдів, на що вказує зменшення площі кортикостероїд-секретуючих адренкортикоцитів (рис. 3.26 А), тоді коли у перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи таких ознак виявлено не було. Морфологічно послаблення синтетичних та секреторних процесів у хромафінній тканині надниркових залоз перепелів К групи виявлялося у зменшенні площі

катехоламін-секретуючих адреноцитів. У перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи змінювалося співвідношення норадреноцитів та адреноцитів у сторону збільшення відносної кількості темних хромафіноцитів, як ознаки функціональної активності хромафінної тканини (рис. 3.26 Б).



А.

Б.

Рис. 3.26 Надниркові залози перепелів 75-добового віку за дії стресових факторів: адренокортикоцити (АК) інтерренальної тканини К групи (А), фенілгідазинова реакція; адреноцити (А) хромафінної тканини Д<sub>2</sub> групи (Б), фарб. за Хіларпом та Хюкфельтом ок.10×, об.10×

Разом з тим, спостерігали зниження функціональної активності щитоподібної залози у перепелів К групи. В основному, виявлені зміни стосувалися інтерфолікулярної сполучної тканини, в якій не було інтерфолікулярних острівців, що вказувало на знижене утворення нових фолікулів. Зростання їх діаметра вказувало на розширення більшості фолікулів на периферії залози (рис. 3.27 А). Проте, їх стінки, так як і самі тироцити, були плоскі, про що свідчить знижена висота секреторного епітелію. Гомогенний, оксифільний колоїд не завжди рівномірно і повністю заповнював фолікули, що вказувало на знижене виведення гормонів у кров. У перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> паренхіматозна частина залози представлена фолікулами різного розміру, порожнини рівномірно заповнені гомогенною оксифільною масою колоїда, тироцити – витягнутої кубічної форми, інтерфолікулярна тканина помітніша за рахунок розростання мікроциркуляторного русла, що

свідчило про фізіологічний функціональний стан щитоподібної залози (рис. 3. 27 Б).

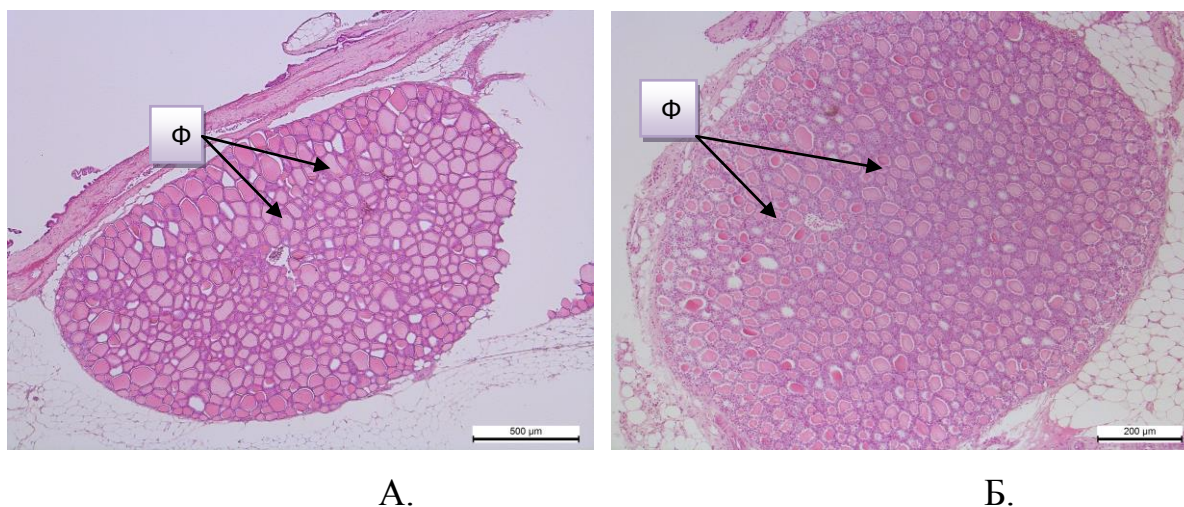


Рис. 3.27 Фолікули з колоїдом (Ф) у щитоподібній залозі перепелів 75-добового віку К групи (А) та Д<sub>1</sub> групи (Б) за дії комплексу технологічних стрес-факторів, гематоксилін-еозин ок.10×, об.5×; ок.10×, об.10×

Представлений фактичний матеріал показує особливості регуляторних взаємозв'язків між органами імунної та ендокринної системи перепелів та механізми імунологічної адаптації їх організму в окремі стадії адаптаційного синдрому. Встановлено, що на стадії тривоги і резистентності у молодняку птиці К групи розвиток стресу характеризується відсутністю вираженої межі між кірковою і мозковою речовиною часточок тимуса і вузликів бурси Фабриціуса, відсутністю лімфоїдних вузликів у селезінці з подальшим збільшенням вмісту лімфоцитів і зменшенням кількості тілець Гассаля у мозковій речовини тимуса, зростанням площі кіркової речовини та кількості вузликів у бурсі, появою сформованих лімфоїдних вузликів без гермінативних центрів у селезінці на фоні активного синтезу секрету базофільними аденочитами гіпофіза, катехоламін-секретуючими адреночитами хромафінної тканини надниркових залоз, помірним розвитком інтерфолікулярної сполучної тканини з наступним зменшення у розмірах основної маси та внутрішнього діаметра фолікулів щитоподібної залози. На стадії тривоги і резистентності у продуктивний яйценосний період перепелів К групи спостерігається

зменшення площі паренхіми тимуса за рахунок катаболічних процесів, редукції кіркової речовини та тілець Гассалья з одночасним збільшенням площі мозкової речовини і появою вакуолізованих клітин, зменшення у вузликах бурси співвідношення площі кіркової та мозкової речовини, збільшенням у селезінці діаметру і кількості первинних лімфоїдних вузликів на фоні підвищення діаметру ядер базофільних аденоцитів гіпофіза, кортикостероїд-секретуючих адренкортикоцитів і зменшення площі катехоламін-секретуючих адреноцитів надниркових залоз, відсутності міжфолікулярних острівців, розширення фолікулів та зниженої висоти секреторного епітелію тироцитів щитоподібної залози з подальшим зниження функціональних резервів органів імунної системи, зменшенням синтетичної та секреторної активності гіпофіза, інтерренальної і хромафінної тканини надниркових залоз у період статевої активності.

Згодовування кормової добавки БАКД «Праймікс Біонорм-К» та впоювання добавки «Біовір» чинить позитивний вплив на функціонування органів імунної системи та викликає зміни у функціонуванні залоз внутрішньої секреції перепелів в різні періоди розвитку адаптаційного синдрому, що проявляється щільним розташуванням лімфоцитів в кірковій речовині тимуса і мозковій зоні бурси, більшою кількістю тілець Гассалья в тимусі, вузликів у бурсі та селезінці, збереженням співвідношення кіркової і мозкової речовини тимуса та бурси на фоні підвищеної секреторної активності базофільних аденоцитів гіпофіза та кортикостероїд-секретуючих адренкортикоцитів надниркових залоз, зниженої секреторної активності клітин хромафінної тканини надниркових залоз, підвищеної висоти секреторного епітелію, внутрішнього діаметру фолікулів, посилення синтезу тиреоїдних гормонів щитоподібною залозою у період статевої активності.

Результати досліджень опубліковані у статтях [160, 171].

### **3.2.4. Характеристика симбіотичних зв'язків мікрофлори сліпих кишок перепелів за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір»**

З фізіологічної точки зору стрес – це відхилення від оптимальних умов середовища, включаючи зовнішні умови утримання птиці, такі як годівля, напування, відхилення від оптимального складу раціону та внутрішні умови, такі як бактеріальний баланс в кишечнику [137, 147]. За результатами отриманих досліджень, наведеними у табл. 3.12, виявлено, що в перепелів К групи на 11 добу життя, що відповідало стадії тривоги, серед загальної кількості кишкової палички виділяли лактозопозитивні і лактозонегативні штами у кількості  $5,180 \pm 0,114$  і  $4,681 \pm 0,563 \log_{10}$  КУО/г. Виявлено, що в перепелів К групи кількість лакто- і біфідобактерій перебувала в межах  $7,390 \pm 0,487 \log_{10}$  КУО/г, колонізація плісневими грибами складала  $3,812 \pm 0,180 \log_{10}$  КУО/г. У перепелів Д<sub>1</sub> групи кількість лактобактерій була вищою на порядок, кількість біфідобактерій – на 19,8 % ( $p < 0,05$ ), у Д<sub>2</sub> групі – підвищенням на порядок характеризувалася кількість лактозопозитивних ентеробактерій з нормальною ферментативною активністю, лакто- і біфідобактерій, зниженням кількості плісневих грибів, порівняно з перепелами К групи, що вказувало на помітний вплив БАКД «Праймікс Біонорм К» і «Біовір» на кількість окремих представників нормофлори сліпих кишок перепелів через одну добу після дії стресу.

На 20 добу життя, що відповідало стадії резистентності, у сліпих кишках перепелів К групи кількість кишкової палички з нормальною ферментативною активністю складала  $5,119 \pm 0,356 \log_{10}$  КУО/г, лактозонегативних та гемолізуючих штамів не було виявлено. У перепелів Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи встановлено збільшення кількості кишкової палички за рахунок лактозопозитивних штамів на 30,5 та 31,8 % ( $p < 0,05$ ), підвищення кількості лактобактерій на 20,4 та 28,0 % ( $p < 0,05$ ) та біфідобактерій, насамперед, у Д<sub>2</sub> групі на 18,7% ( $p < 0,05$ ), порівняно



Таблиця 3.12

**Динаміка складу основних представників мікрофлори сліпих кишок перепелів за дії стресу на тлі використання в раціоні добавок ( $M \pm m$ ,  $n=5$ ),**

**$\log_{10}$  КУО/г**

Вік діб	Групи	E.coli, загальна кількість	E.coli			Лакто-бактерії	Біфідо-бактерії	Плісєневі гриби
			Лактозо-позитивні штами	Лактозо-негативні штами	Гемолізуючі штами			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	К	5,180± 0,114	5,180± 0,114	4,681± 0,563	–	7,390± 0,487	7,568± 0,360	3,812± 0,180
	Д <sub>1</sub>	5,807± 0,591	5,807± 0,591	–	–	8,204± 0,560	9,069± 0,504*	3,204± 0,203
	Д <sub>2</sub>	6,755± 0,630	6,707± 0,630	–	–	8,903± 0,601	8,146± 0,440	2,342± 0,250
20	К	5,119± 0,356	5,119± 0,356	–	–	8,477± 0,424	8,301± 0,520	2,113± 0,365
	Д <sub>1</sub>	6,681± 0,454*	6,681± 0,454*	–	–	10,204 ±0,540*	9,278 ±0,785	2,255± 0,261
	Д <sub>2</sub>	6,748± 0,570*	6,748± 0,570*	–	–	10,850± 0,580**	9,857± 0,421*	2,290± 0,185
41	К	6,447± 0,625	6,447± 0,625	5,755± 0,490	–	8,380± 0,751	8,103± 0,530	3,491± 0,140
	Д <sub>1</sub>	7,079± 0,530	7,079± 0,530	–	–	10,826± 0,620*	10,799± 0,490*	2,556± 0,353*
	Д <sub>2</sub>	6,462± 0,687	6,462± 0,687	–	–	9,785± 0,540	11,041± 0,580**	3,176± 0,390

Продовж. табл. 3.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	К	5,041±	5,041±	–	–	8,934±	9,169±	3,204±
		0,325	0,325			0,397	0,404	0,370
	Д <sub>1</sub>	6,275±	6,275±	–	–	9,340±	10,716±	2,720±
		0,411*	0,411*			0,522	0,518	0,341
	Д <sub>2</sub>	6,316±	6,316±	–	–	9,033±	10,903±	2,064±
		0,489*	0,489*			0,463	0,485*	0,189*

з перепелами К групи. Кількість плісневих грибів у вмісті сліпих кишок перепелів К, Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> групи перебувала на одному рівні і складала  $2,290 \pm 0,185 \log_{10}$  КУО/г.

На 41 добу життя перепелів К групи стадія тривоги характеризувалася збільшенням на порядок загальної кількості кишкової палички за рахунок лактозопозитивних і лактозонегативних штамів у кількості  $5,755 \pm 0,490 \log_{10}$  КУО/г, лакто- і біфідобактерій та наявністю плісневих грибів, по відношенню до такої ж стадії тривоги перепелів 11-добового віку. Серед облігатної та факультативної мікрофлори вмісту сліпих кишок перепелів Д<sub>1</sub> групи на 41 добу життя відбувся позитивний перерозподіл, порівняно з перепелами К групи. Зокрема, кількість кишкової палички була стабільно вищою на порядок, а при визначенні ферментативних властивостей виділених штамів *E. coli* виділяли лактозопозитивні штами у кількості  $7,079 \pm 0,530 \log_{10}$  КУО/г, а лактозонегативних ентеробактерій, а також гемолізуючих штамів кишкової палички не було виявлено. В цей період збільшувалася на порядок кількість лакто- та біфідобактерій на 29,2 і 33,3 % ( $p < 0,05$ ) на тлі зменшення кількості плісневих грибів на 26,8 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи. У перепелів Д<sub>2</sub> групи кількість кишкової палички з нормальною ферментативною активністю перебувала в межах К групи і становила  $6,462 \pm 0,687 \log_{10}$  КУО/г, проте лактозонегативних ентеробактерій, а також гемолізуючих штамів кишкової палички не було виявлено. На одному рівні з К групою перебувала і

кількість плісневих грибів у перепелів  $D_2$  групи, що становило  $3,176 \pm 0,390 \log_{10}$  КУО/г. Лише кількість лактобактерій була вищою на порядок та біфідобактерій – на 36,3 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи, що вказує на незначний вплив добавки «Біовір» на склад мікробіоценозу сліпих кишок перепелів  $D_2$  групи на стадії тривоги за дії стресу.

Стадія резистентності перепелів К групи 75-добового віку відрізнялася від такої у перепелів 20-добового віку більшою на порядок кількістю біфідобактерій та плісневих грибів без змін в інших представниках нормофлори. На 75 добу життя у перепелів  $D_1$ ,  $D_2$  групи кількість кишкової палички серед штамів якої виділяли лактозопозитивні ентеробактерії була вищою на 24,5 і 25,3 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи. У перепелів  $D_1$  групи кількість лакто- і біфідобактерій залишалася стабільно вищою на порядок на тлі зниження плісневих грибів, без вірогідних міжгрупових різниць по відношенню до контролю. У перепелів  $D_2$  групи кількість лактобактерій була вищою на порядок, біфідобактерій – вищою на 18,9 % ( $p < 0,05$ ) на фоні зменшення кількості плісневих грибів – на 35,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи. Отримані результати свідчать про пролонгований позитивний вплив БАКД «Праймікс Біонорм-К» і «Біовір» на мікробний баланс сліпих кишок перепелів 75-добового віку на стадії резистентності у продуктивний яйценосний період з певними відмінностями в їх механізмі дії.

Отже, одержані результати дослідження кількості основних представників мікрофлори сліпих кишок перепелів К групи свідчать про певну відмінність їх симбіотичних зв'язків за дії стресу. Його розвиток на ранніх етапах постнатального онтогенезу характеризується появою серед загальної кількості кишкової палички з нормальною ферментативною активністю лактозонегативних штамів, кількістю лакто- і біфідобактерій в межах  $7,390 \pm 0,487 \log_{10}$  КУО/г та інтенсивною колонізацією плісневими грибами, а на пізніх етапах постнатального онтогенезу – більшою на порядок кількістю лакто- і біфідобактерій та плісневих грибів. Виявлено, що згодовування БАКД

«Праймікс Біонорм-К» сприяє підвищенню кількості біфідо- і лактобактерій – на 19,8 і 20,4 % ( $p < 0,05$ ), кишкової палички за рахунок лактозопозитивних штамів – на 30,5 % ( $p < 0,05$ ) при розвитку адаптаційного синдрому на ранніх етапах вирощування перепелів. У продуктивний яйценосний період серед облігатної та факультативної мікрофлори вмісту сліпих кишок перепелів Д<sub>1</sub> групи відбувається позитивний перерозподіл у сторону збільшення кількості лактозопозитивних штамів кишкової палички на 24,5 % ( $p < 0,05$ ), лакто- та біфідобактерій на 29,2 і 33,3 % ( $p < 0,05$ ) на тлі зменшення кількості плісневих грибів на 26,8 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи. Випоювання кормової добавки «Біовір» чинить незначний вплив на кількість окремих представників нормофлори сліпих кишок перепелів Д<sub>2</sub> групи при розвитку адаптаційного синдрому, оскільки на стадії тривоги їх мікробний баланс не відрізняється від такого у перепелів К групи. Проте, на стадії резистентності склад мікробіоценозу сліпих кишок перепелів характеризується збільшенням кількості кишкової палички за рахунок лактозопозитивних штамів на 25,3-31,8 % ( $p < 0,05$ ), лакто- і біфідобактерій на 28,0 та 18,7 % ( $p < 0,05$ ) на фоні зменшення кількості плісневих грибів – на 35,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи.

Результати досліджень стали основою для написання статті та патенту України [31, 122].

### **3.2.5. Економічна ефективність промислового вирощування перепелів породи «Фараон» за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір»**

Економічна ефективність промислового вирощування перепелів породи «Фараон» за включення в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір» в умовах науково–виробничого дослідження наведена у табл. 3.13.

Встановлено, що у періоди розвитку адаптаційного синдрому середньодобовий приріст маси тіла перепелів К групи з 20 до 75 доби життя зменшувався від 5,45

до 3,92 г/гол/добу, а показник збереженості з 11 до 75 доби життя – з 98,5 до 95,5 %.

Таблиця 3.13

**Продуктивні показники організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та добавки «Біовір» ( $M \pm m$ ,  $n=50$ )**

Вік діб	Групи	Маса тіла, г	Середньодобовий приріст, г/гол/добу	Показник збереженості, %	Рівень продуктивності, %	Показник рентабельності, грн на 1 грн затрат
11	К	30,34±5,28	–	98,5	–	–
	Д <sub>1</sub>	40,08±4,60	–	98,5	–	–
	Д <sub>2</sub>	38,50±6,11	–	97,5	–	–
20	К	79,40±5,89	5,45	96,5	–	–
	Д <sub>1</sub>	100,06±5,68*	6,66	97,5	–	–
	Д <sub>2</sub>	94,98±4,97	6,27	97,5	–	–
41	К	187,40±5,40	5,14	95,5	10,5	–
	Д <sub>1</sub>	200,00±4,85	4,76	97,5	11,5	–
	Д <sub>2</sub>	190,45±5,28	4,55	96,5	12,5	–
75	К	320,67±8,80	3,92	95,5	75,5	1,2
	Д <sub>1</sub>	360,65±11,24*	5,00	97,5	78,5	1,5
	Д <sub>2</sub>	344,60±6,39*	4,25	96,5	77,5	1,3

Згодовування перепелам Д<sub>1</sub> групи з 5- до 30-добового віку БАКД «Праймікс Біонорм-К» сприяло підвищенню передзабійної маси тіла самців 75-добового віку на 12,5 % ( $p < 0,05$ ), середньодобових приростів до 6,66-5,00 г/гол/добу, показника збереженості поголів'я в період дії стресу – до 98,5-97,5 %, порівняно з контролем. Випоювання перепелам Д<sub>2</sub> групи з 5- до 30-добового віку добавки «Біовір» чинило позитивні зміни в продуктивності птиці, проте у стресорні періоди ефект був менш помітний, порівняно з Д<sub>1</sub> групою.

Насамперед, передзабійна маса тіла самців перепелів Д<sub>2</sub> групи на 75 добу життя була більшою на 7,5 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи, з середньодобовим приростом 4,25 г/гол/добу, а показник збереженості поголів'я в період дії стресу складав 97,5-96,5 %. Рівень продуктивності самок перепелів породи «Фараон» К групи на початковому етапі несучості становив 10,5 %, у 75-добовому віці – 75,5 %. Невисокий показник несучості є характерним для птиці м'ясних порід, проте отримані нами результати могли бути пов'язані з впливом стресових факторів на організм перепелів. Більш помітний ефект на рівень продуктивності самок перепелів породи «Фараон» за дії стресу проявляло включення в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К», оскільки величина досліджуваного показника у птиці Д<sub>1</sub> групи на 75 добу життя складав 78,5 % проти цього ж показника – 77,5 % – перепелів Д<sub>2</sub> групи, яким випоювали добавку «Біовір». Що стосується показника рентабельності, то було встановлено, що за умови реалізації самців перепелів К групи у 75-добовому віці на 1 грн затрат було отримано 1,2 грн прибутку, тоді коли у Д<sub>1</sub> групі – 1,5 грн, у Д<sub>2</sub> групі – 1,3 грн, що підтверджує доцільність використання добавок, насамперед, БАКД «Праймікс Біонорм-К».

Отже, випоювання перепелам породи «Фараон» промислового вирощування з 5- до 30-добового віку добавки «Біовір» сприяло підвищенню передзабійної маси тіла самців на 7,5 % ( $p < 0,05$ ), показника збереженості поголів'я до 96,5 %, проте економічно виправданим за дії стресу було згодовування БАКД «Праймікс Біонорм-К» з розрахунку 0,02 г/кг маси тіла на добу, що сприяло підвищенню передзабійної маси тіла самців на 12,5 % ( $p < 0,05$ ), показника збереженості поголів'я до 97,5 %, порівняно з перепелами, яким добавку не згодовували, а додаткова виручка від реалізації продукції складала 1,5 грн на 1 грн затрат.

## РОЗДІЛ 4

### АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відомо, що галузь перепелівництва в даний час є одним із пріоритетних і економічно вигідних напрямків птахівництва, який найбільш інтенсивно розвивається та дає можливість розширити асортимент якісних продуктів харчування для забезпечення зростаючих потреб населення за рахунок виробництва високопоживних і дієтичних яєць та м'яса перепелів [4, 6, 18]. Це пов'язано з тим, що організм перепелів характеризується більш ранньою яйценосністю (5-6 тижнів), а перепелині яйця містять у декілька разів більше вітамінів А, Р, К, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, заліза, кобальту та інших мікроелементів [16, 22, 43, 149, 224]. Швидкий ріст та розвиток молодняку, висока яєчна та м'ясна продуктивність перепелів можлива лише завдяки наявності повноцінної годівлі для різних вікових груп та напрямків продуктивності [99, 153]. Проте, надходження необхідної, нормативної кількості поживних речовин в організм птиці залежить не тільки від якості корму. Проблему підвищення продуктивності не можливо вирішити без проведення фундаментальних і прикладних досліджень з вивчення фізіологічних особливостей організму перепелів породи «Фараон» промислового вирощування, формування імунофізіологічного статусу їх організму у критичні періоди постнатального онтогенезу, що було метою першої серії дослідів.

Одержані результати дослідження свідчать про певну вікову відмінність досліджуваних гематологічних показників перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу. Насамперед, з 5 до 33 доби життя перепелів спостерігали активізацію киснево-транспортної функції крові, що проявлялося тенденцією до підвищення кількості еритроцитів на 4,9 % і насиченості гемоглобіном на 23,7-48,4 % ( $p < 0,05$ ) до 90 доби життя, порівняно з перепелами 5-добового віку, що підтверджує. Як вказують деякі вчені, вміст гемоглобіну в крові змінюється залежно від рівня фізіологічного росту та розвитку,

гормонального статусу, породи, кліматичних умов та статевої приналежності [245, 248, 249]. За їх даними, вищі показники вмісту еритроцитів, гематокриту і гемоглобіну встановлені у півників, порівняно з курочками; схожа тенденція відзначена також у гусей та перепелів. Отримані нами величини перебували у нижніх межах фізіологічної норми, яка наведена у доступній нам літературі стосовно японських перепелів [29, 98]. Порівняльна оцінка гематологічних показників різних вікових груп перепелів свідчила про зниження з 53 до 240 доби життя величини кількості еритроцитів на 26,5-33,1 % ( $p < 0,05$ - $< 0,01$ ) з одночасним зниженням концентрації гемоглобіну на 150 і 240 добу життя, порівняно з перепелами 5-добового віку, що вказувало на зниження регуляторних механізмів в організмі птиці за тривалого господарського використання. Необхідно відзначити, що отримані нами дані не збігаються з результатами, отриманими дослідниками раніше, які вказують, що величина гематокриту, вміст гемоглобіну та еритроцитів були нижчими у крові молодняку, ніж дорослих страусів, а також у рожевих і чилійських фламінго, домашніх курей [19, 257, 258].

Відомо, що кров чітко реагує на різноманітний вплив, відіграє вирішальну роль у неспецифічних і специфічних реакціях захисту організму, впливаючи на його резистентність і реактивність [297]. Представлений фактичний матеріал стосовно кількості лейкоцитів вказує не те, що числове значення цього показника на 5 та 20 добу життя перепелів характеризувалася величинами, які перебували у межах фізіологічної норми. Проте, встановлено низьку функціональну активність імунологічної реактивності організму перепелів 5-добового віку, що характеризувалася переважною більшістю недиференційованих субпопуляцій, а також лімфоцитами із низькою щільністю рецепторів. З 33 до 90 доби життя перепелів кількість лейкоцитів була стабільно вищим на 34,2-51,3 % ( $p < 0,05$ ) за рахунок лімфоцитів в середньому на 10,7 % ( $p < 0,05$ ) та на 75 добу життя – за рахунок псевдоеозинофілів на 13,1 % ( $p < 0,05$ ), у порівнянні з вихідним віковим періодом, що вказує на



становлення та активізацію гуморальних і клітинних механізмів імунологічного захисту в організмі птиці. Про таке заключення свідчило підвищення з 33 до 90 доби життя загальної кількості Т-лімфоцитів, Т-активних лімфоцитів із середньою та високою щільністю рецепторів в середньому на 16,3-26,7 % ( $p < 0,05-0,01$ ) зі зменшенням кількості недиференційованих лімфоцитів, порівняно з перепелами 5-добового віку, що підтверджує активацію Т-системи імунітету. З 20 доби життя відзначали поступове зниження кількості Т-супресорів на 39,9-55,7 % ( $p < 0,01$ ) та підвищення ІРІ в 1,8-2,2 рази ( $p < 0,01$ ), що свідчить про перебіг імунологічних реакцій клітинного типу в межах фізіологічної норми. Необхідно відзначити, що на 53 і 75 добу життя виявлено зменшення кількості середньоавідних Т-хелперів на 30,8-33,7 % ( $p < 0,05-0,01$ ) з одночасним збільшенням кількості недиференційованих Th-РУЛ, порівняно з перепелами 5-добового віку, що вказувало на надходження в кров нового пулу Т-лімфоцитів чи їх утворення в органах імуногенезу перепелів. Про активацію В-системи імунітету свідчило збільшення кількості середньо- і високоавідних В-лімфоцитів на 41,6-51,7 % ( $p < 0,01$ ) з одночасним зменшенням недиференційованих ЕАС-РУЛ, починаючи з 33 до 90 доби життя перепелів.

На 150 і 240 добу життя окремі показники лейкограми крові перепелів суттєво не відрізнялись по відношенню до 5-добового віку. Зокрема, кількість еозинофілів, псевдоеозинофілів та моноцитів підвищувалася до величини цих показників у 5-добових перепелів, а кількість лімфоцитів зменшувалася на 3,0 %. Перерозподіл серед лімфоцитів був обумовлений зниженням кількості Т-активних лімфоцитів із середньою та високою щільністю рецепторів, Т-супресорів на тлі стабільно вищої кількості середньо- та високоавідних В-лімфоцитів, порівняно з вихідним віковим періодом, що вказувало на функціональну активність гуморальної ланки імунологічної реактивності організму перепелів за тривалого господарського використання.

Інтегральне значення мають дослідження стану неспецифічної резистентності організму перепелів, у яких, насамперед, на 5 добу життя

виявлено несформовані фізіологічні механізми, що забезпечують її стан, оскільки виявлено низькі величини БАСК, ЛАСК, ФА, ФІ. Отриманий нами характер ранньої вікової динаміки стану неспецифічної резистентності може бути обумовлений низьким рівнем у сироватці крові комплексу речовин, здатних знищувати чи нейтралізувати мікробні клітини. Наші результати не зовсім узгоджуються з даними літератури, де науковці припускають, що висока активність БАСК і ЛАСК в сироватці крові перепелів починаючи з 3-добового віку є генетично обумовлена і спрямована на підтримку стійкості перепелят до несприятливих факторів навколишнього середовища [66]. Разом з тим, високу активність зазначених величин, зокрема, їх підвищення на 20 добу життя на 13,6 % ( $p < 0,05$ ) можна пояснити особливостями фізіології організму раннього віку, коли можлива максимальна напруженість активності ферментів за рахунок посиленої секреції ензимів клітинами або навіть розпаду і виходу лізоциму в кров в період інтенсивного росту і розвитку організму. Натомість, становлення та активація клітинної ланки неспецифічної резистентності відбувається у перепелів 53-добового віку і триває до 75 доби життя, про що свідчить підвищення показника ФІ та ФА на 20,3 % ( $p < 0,05$ ), зменшення кількості ЦК на 53 та 75 добу життя на 31,0 – 40,7 % ( $p < 0,05-0,01$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку. Як зазначає Шваб А.А., 2009, у перепелів двохмісячного віку виявляється відносно високі величини БАСК і ЛАСК, які знижуються до трьох місяців життя [204]. На 75, 150 та 240 добу життя спостерігається зменшення показників гуморальної ланки імунітету, що проявляється зниженням величини БАСК і ЛАСК на 34,3 % 21,2 % та 27,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку на тлі компенсаторної активізації клітинної ланки неспецифічної резистентності, оскільки в ці періоди в середньому на 10,0 % є вищим показник ФІ та нижчою є кількість ЦК, порівняно з вихідним віковим періодом (5 діб). Такі зміни можуть бути характерними ознаками для критичних періодів росту і розвитку перепелів породи «Фараон». Отримані результати не зовсім узгоджуються з даними, які наводить Мудрак Д.В. у дослідженнях на

мускусних качках, де автор спостерігала вікове зростання показників гуморальної ланки імунітету: вірогідно вищу ( $p < 0,025-0,01$ ) величину БАСК і ЛАСК у 360-добових качок, зростання ЦІК у сироватці крові качок у 60-добовому віці на 30,76 %, у 120-добовому віці – на 35,18 % та у 360-добовому віці – на 61,56 %, порівняно з 20-добовою птицею [44].

При дослідженні динаміки маси тіла перепелів у критичні періоди онтогенезу, встановлено найбільш інтенсивні середньодобові прирости з 5 до 90 доби життя, що пов'язано з інтенсивним витрачанням білка на ріст тканин. Про таке заключення вказують літературні повідомлення щодо низького вмісту білка в сироватці крові як самців, так і самок перепелів на ранніх етапах постнатального онтогенезу [57, 187, 194]. Інтенсивні процеси засвоєння поживних речовин раціону в організмі перепелів раннього віку науковці пов'язують також з зростанням активності клітинних ферментів, ферментів антиоксидантного захисту і системи травлення [197, 285, 302].

Аналізуючи функціональний стан центральних і периферичних органів імунної системи перепелів у критичні періоди постнатального онтогенезу, було встановлено найменшу абсолютну масу тимуса, бурси та селезінки і найвищу відносну масу та індекс цих органів у перепелів 5-добового віку, у порівнянні з перепелами старших вікових груп, що вказує на високий рівень специфічних імуноморфологічних реакцій їх організму, незважаючи на ранню фізіологічну незрілість органів імунної системи. Інтенсивне формування та фізіологічна гіперплазія тимуса перепелів породи «Фараон» спостерігалася до 33 доби життя, про що свідчило збільшення його абсолютної маси в 11,1 раза ( $p < 0,001$ ), що не зовсім узгоджується з даними літератури, де зазначено що його ріст у японських перепелів триває до трьохмісячного віку [185]. Згідно вище наведених повідомлень зазначено, що максимальних морфометричних показників бурса досягає на 35-90 добу життя; у нашому випадку збільшення абсолютної маси бурси у 8,5 раза ( $p < 0,001$ ) відзначали до 53 доби життя. Це підтверджує те, що органи імунної системи перепелів 33-53-добового віку, в

нашому випадку, є зрілими і можуть відповідати на антигенні подразники. З початком несучості (53 та 75 доба життя) відзначали тенденцію до зменшення у перепелів відносної маси та індексу тимуса в 15,2-17,5 раза ( $p < 0,01$ ), на 75 добу життя – бурси Фабриціуса – в 7,8 раза ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку, що вказувало на зміну імунологічної реактивності їх перепелів і могло бути ознакою критичного імунодепресивного періоду. Разом з тим, за даними Доре Мори, органи імунної системи інтактних перепелів в початковий період несучості (1,5-2,5-місячного віку) продовжують свій розвиток за рахунок продукції імунокомпетентних елементів [58]. На 90 та 150 добу життя перепелів числові значення абсолютної маси тимуса, бурси наближаються до вихідного періоду експерименту, проте зменшується відносна маса та індекс тимуса в 13,7-22,2 раза, бурси – в 10,6-18,5 раза ( $p < 0,01$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку, що вказує на прояви імунодепресивного стану в їх організмі та на початок вікової синхронної регресії структурних компонентів тимуса та бурси. Відмічено, що в перепелів 240-добового віку показники відносної маси та індексу тимуса зменшуються в 72,1 раза ( $p < 0,001$ ) і бурси – в 22,0 раза ( $p < 0,001$ ), в порівнянні до вихідного періоду – 5 діб, що підтверджує розвиток акцидентальної інволюції цих органів. Дослідження, проведені в цьому напрямку, є суперечливі, оскільки є повідомлення, що в перепелів 2,5- і 8-місячного віку (пік несучості) ще продовжують розвиватися органи імунної системи, а після 18 місяців відмічено прояв імунодепресивних станів [58], bursa досягає максимальних морфометричних показників до 35-добового віку, а повна інволюція настає після 180-добового віку [55], тоді коли в інших джерелах йдеться про від'ємні показники росту тимуса і бурси у перепелів 120-добового віку [142]. Встановлено вікову асинхронну мінливість стосовно абсолютної, відносної маси та індексу селезінки перепелів породи «Фараон», оскільки її абсолютна маса збільшувалася до 240 доби життя в 11,7 раза ( $p < 0,01$ ), відносна маса та індекс знижувалися всього в 2,2 раза, порівняно з перепелами 5-добового віку, що вказує на компенсаторний перерозподіл

центральної В-ланки імунітету зі зміщенням її в сторону периферичної в організмі перепелів на пізніх етапах утримання. Отримані нами результати підтверджують дані літератури про те, що найбільше зростання селезінки перепелів відзначено в період статевого дозрівання, а далі спостерігається тенденція до зменшення, що пов'язано із віковою асинхронною регресією її структурних компонентів [143].

У літературі достатньо інформації про дослідження травної системи, зокрема активності протео-, ліпо-, амілолітичних ферментів у дванадцятипалій кишці, підшлунковій залозі перепелів в різні періоди онтогенезу, які розкривають основні закономірності травлення цього виду птиці та вказують на те, що у різних тканинах ферментативна активність різна, а отже і роль органів травлення у розщепленні та засвоєнні поживних речовин раціону не однакова [28, 42, 115, 116, 132]. Згідно даних, отриманих в роботах різних авторів, причини у порушенні системи травлення, як в одній із систем організму, що відіграє вирішальну роль у процесах засвоєння поживних речовин кормів, є викликано негативними змінами у складі мікробіоценозу кишечника [221, 236, 273]. Як вказують дослідники, різка зміна оптимального співвідношення представників мікрофлори ШКТ веде до подразнення кишкових стінок, що викликає посилену перистальтику, зменшення поглинання води, зниження перетравності корму, і, як наслідок, погіршення всмоктування поживних речовин. Нами встановлено, що бактеріальний баланс сліпих кишків перепелів різних вікових груп базувався на домінуючій кількості лакто- і біфідобактерій, менш чисельною була група кишкової палички. Виявлено, що спектр облігатних мікроорганізмів для кожної вікової групи перепелів залишався досить стійким, оскільки з 5 до 240 доби життя кількість кишкової палички зростала в середньому на 36,9 % ( $p < 0,05$ ), біфідобактерій – на 24,3 % ( $p < 0,05$ ), а кількість лактобактерій коливалася в межах  $8,354 \pm 0,305 - 9,079 \pm 0,490 \log_{10}$  КУО/г.

Відзначено, що на 20 та 33 добу життя у сліпих кишках перепелів серед загальної кількості кишкової палички виділялися штами з нормальною ферментативною активністю (лактозопозитивні) в середньому  $5,170 \pm 0,286 \log_{10}$  КУО/г та штами із слабо вираженими ферментативними властивостями (лактозонегативні) в середньому  $3,718 \pm 0,132 \log_{10}$  КУО/г. Як відомо, кишкова паличка з нормальною ферментативною активністю є представником нормофлори, її кількість серед інших бактерій не перевищує 1%, але вона є головним конкурентом умовно-патогенної флори, перешкоджаючи заселенню чужорідними мікробами кишкової стінки, поглинаючи з просвіту кишечника кисень, створюючи комфортні умови для біфідо-і лактобактерій [291]. По здатності утилізувати лактозу, глюкозу та інші вуглеводи серед кишкової палички виділяють лактозопозитивні штами, що в нашому випадку було позитивним явищем при дослідженні вмісту сліпих кишок перепелів різних вікових груп. Серед лактозонегативних ентеробактерій сліпих кишок перепелів породи «Фараон» гемолізуючої кишкової палички виділено не було, що є фізіологічною нормою мікробного балансу травного тракту здорової птиці і тварин, оскільки всі детермінанти, в тому числі гемолізину, які контролюють певні властивості ешерихій та їх здатність до внутрішньо епітеліального розмноження, корелюють з вірулентністю *E. Coli* і патогенезом захворювання, тому їх вважають факторами патогенності. Щодо факультативної мікрофлори, то у пробах вмісту сліпих кишок перепелів на 20 добу та впродовж 75-240 доби життя зустрічалися плісеневі гриби у середній кількості  $2,298 \pm 0,232 \log_{10}$  КУО/г; їх інтенсивну колонізацію відзначали на 90 і 240 добу життя, що було вищим в середньому на 43,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 20-добового віку та могло бути характерною ознакою для критичних періодів росту і розвитку цього виду птиці.

На 20 та 33 добу життя спостерігали перерозподіл між облигатною групою мікроорганізмів вмісту сліпих кишок перепелів у сторону збільшення кількості лактобактерій – на 14,4-15,3 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового

віку. На 75,90 і 150 добу життя відмічали стабільно вищу на 22,2-29,9 % ( $p < 0,05$ ) кількість біфідобактерій у сліпих кишках перепелів, порівняно з вихідним періодом експерименту. Відомо, що збільшення кількості лакто- і біфідобактерій кишечника є позитивним фактором – це сприяє нормалізації колонізаційної резистентності з конкурентним витісненням умовно-патогенної мікрофлори, сприяє формуванню імунобіологічних реакцій організму, тобто стимуляції лімфоїдного апарату кишечника [296].

Це заключення підтверджується отриманими нами результатами дослідження лімфоїдної тканини кишечника перепелів, коли її найбільш інтенсивне формування відмічається з 20 і 53 доби життя. В ці періоди у тонких кишках перепелів породи «Фараон» реєструвалися ся 2-3 ПБ, а пізніше у тонких та сліпих кишках виявляються 4-6 ПБ. До того часу в кишечнику перепелів 5-добового віку виявляється ДМ довжиною  $0,55 \pm 0,09$  см, поодинокі ЛВ у слизовій оболонці сліпих кишок довжиною  $0,23 \pm 0,03$  см та тонзила сліпих кишок довжиною  $0,50 \pm 0,08$  см, при відсутності ПБ, що вказує на морфологічну незавершеність розвитку лімфоїдної тканини органів травного каналу. Установлено, що на різних етапах постнатального розвитку структура і виявлення ПБ у різних ділянках кишечника перепелів є різною: ПБ 12-палої, порожньої та сліпої кишки є видовжені, з посіченими краями та реєструються не у 100 % досліджуваних особин, що дає підстави віднести їх до «непостійних», в той час коли ПБ порожньої кишки нижче ДМ і ПБ клубової кишки є «постійними», тому що реєструються у 100 % досліджуваних особин різного віку, а за формою є завжди округлі і нагадують «сито». Їх структура була схожою до бляшок курей, які раніше описані в роботах Стояновського В.Г., Коломієць І.А., Островської М.Ю., де детально на основі будови висловлено припущення про їх функції [81, 161]. У наших дослідженнях показано, що упродовж постнатального онтогенезу перепелів і на його пізніх етапах основними функціонуючими структурами залишаються «постійні» ПБ, оскільки їх процеси росту протікають рівномірно та характеризуються

збільшенням довжини на 32,9 % у порожній кишці та на 98,2 % у клубовій кишці з 20 до 240 доби життя, що вказує на підвищення імунної компетенції кишечника птиці і є фізіологічно обумовленою реакцією організму для збереження гомеостазу і підвищення специфічної резистентності. Із відомих нам літературних джерел лімфоїдна тканина органів травного каналу перепелів продовжує свій розвиток після виведення і завершує його до початку несучості [279, 281, 292]. Наші результати частково узгоджуються з висловленими припущеннями, оскільки визначено, що формування лімфоїдної тканини кишечника перепелів завершувалося до 150-добового віку птиці і співпадало з дефінітивним розвитком органів травного тракту, а на 240 добу життя виявлялася повна редукція ДМ, зменшувалася кількість ПБ у кишечнику до трьох штук, розміри поодиноких ЛВ у сліпих кишках до  $0,15 \pm 0,06$  см, довжина тонзили сліпих кишок – до  $0,70 \pm 0,07$  см.

Отримані результати першої серії досліджень вказують на особливості формування імунофізіологічного статусу організму перепелів породи «Фараон» промислового вирощування у критичні періоди постнатального онтогенезу і висвітлюють актуальну наукову проблему – підвищення життєздатності та продуктивності птахів. Як відомо, одним з факторів, що впливають на продуктивні якості птиці, захисні механізми організму та якість птахівничої продукції є повноцінна годівля, що збалансована за усіма поживними і біологічно активними речовинами, амінокислотами, мінеральними речовинами [247, 254]. На даний час літературні джерела, присвячені нормованій годівлі переважно перепелів м'ясного напрямку продуктивності, представлені роботами з вивчення збалансованості раціонів за амінокислотним, ліпідним і мінеральним складом, вітамінами, деякими іншими поживними речовинами та їх впливу на ріст, розвиток, прирости маси тіла молодняку [271, 283]. Часто, для птиці цього виду рекомендують норми годівлі, розроблені для курей несучок, індиків, курчат-бройлерів [282, 301]. В останні роки для підвищення інтенсивності виробництва при вирощуванні птиці, яєчної продуктивності і



ефективності використання поживних речовин кормів при годівлі птиці широко використовують різні біологічно активні речовини, кормові добавки та препарати, які не накопичуються в організмі та не забруднюють навколишнє середовище, проте здатні забезпечити збереження генетичного потенціалу птиці, стимулюють її ріст та розвиток і сприяють формуванню належного імунного захисту [288, 289]. Проте, не можна забувати про те, що в умовах інтенсивного промислового виробництва організм птиці піддається постійній дії несприятливих технологічних стресових факторів, а в основі патогенезу клінічних проявів розвитку стресу лежать складні перебудови функції усіх систем органів [280, 306, 307]. Постнатальний розвиток організму перепелів характеризується станом пониженої імунної резистентності, особливо це стосується фізіологічних критичних періодів їх росту і розвитку, коли інтенсивно проходять метаболічні процеси і організм молодняку перепелів є чутливим до дії різних стрес-факторів [295, 298]. В таких умовах детальне вивчення можливості застосування біологічно активних добавок з метою попередження розвитку та нівелювання наслідків комплексного технологічного стресу в організмі перепелів породи «Фараон» є актуальним у прикладному і теоретичному аспектах, що було метою другої серії досліджень.

За результатами отриманих досліджень було встановлено, що адаптація функціонального стану організму перепелів К групи 11-добового віку на стадії тривоги за дії комплексного стресу (перегрупування, що супроводжувалося зміною щільності розміщення у клітці та температурного режиму) характеризувалася кількістю еритроцитів у числовому значенні  $3,96 \pm 0,61$  Т/л з наступним зменшенням цього показника до  $2,90 \pm 0,55$  Т/л на стадії резистентності. Насичення еритроцитів гемоглобіном у крові з  $129,30 \pm 8,46$  г/л зменшувалося до  $125,59 \pm 7,14$  г/л, що свідчило про негативний вплив стресу на еритропоез та дихальну функцію крові перепелів раннього віку. Кількість лейкоцитів у крові перепелів К групи 11-добового віку на стадії тривоги становила  $18,45 \pm 2,20$  Г/л, а на стадії резистентності підвищувалася до

20,05±2,54 Г/л за рахунок еозинофілів, псевдоеозинофілів на тлі низької кількості лімфоцитів. Отримані зміни характеризували розвиток адаптаційного синдрому і могли бути зумовлені регуляторним впливом глюкокортикоїдів, що в деякій мірі співпадає з результатами, отриманими раніше, на тваринах [238, 264].

Розвиток адаптаційного синдрому та дія стресу на організм перепелів у період статевого дозрівання на 53 та 75 добу життя характеризувався відмінностями, порівняно з перепелами раннього віку, оскільки стресори для організму птиці були численні і включали: розподіл за статевою ознакою, перегрупування у інші клітки, зміна щільності розміщення, температурного фактора та вплив додаткового антигенного навантаження на імунну систему організму в зв'язку зі зміною корму для самок. Насамперед, на 41 добу життя, що відповідало стадії тривоги за Сельє, в крові перепелів К групи кількість еритроцитів була на порядок нижчою, кількість лейкоцитів – суттєво вищою за рахунок лімфоцитів та моноцитів зі зменшення вдвічі кількості еозинофілів та псевдоеозинофілів, а концентрація гемоглобіну дещо знижувалася, в порівнянні до такої ж стадії тривоги в перепелів 11 добового віку. Отримані зміни могли бути зумовлені силою стресового подразника та реакцією стрес-реалізуючих систем (ГГАК система), оскільки дія стресу в 40-добовому віці співпадала з стадією резистентності, яка тривала від моменту дії стресу на 10 добу життя птиці. На 75 добу життя, що відповідало стадії резистентності за Сельє, виявлено стабілізацію кількості еритроцитів, лейкоцитів, концентрації гемоглобіну у крові перепелів К групи, що наближалось до такої ж стадії резистентності в перепелів 20 добового віку. Отримані зміни вказували на розвиток адаптивних реакцій у гематологічному профілі перепелів породи «Фараон» за регуляторних зв'язків ГГАК системи.

У перепелів Д<sub>1</sub> групи встановлено позитивний вплив згодовування БАКД «Праймікс Біонорм К» на процеси гемопоезу на стадії тривоги, про що свідчило зростання кількості еритроцитів на 59,8 % ( $p < 0,05$ ), концентрації гемоглобіну –

на 23,4 % ( $p < 0,05$ ), кількості лейкоцитів на 44,4-52,4 % ( $p < 0,05$ ), за рахунок підвищення кількості еозинофілів, і псевдоеозинофілів на 33,0 та 25,8 % ( $p < 0,05$ ), моноцитів – на 40,6 % ( $p < 0,05$ ) при зменшенні кількості лімфоцитів на 15,8 % ( $p < 0,05$ ); на еритропоез та дихальну функцію крові на стадії резистентності, про що свідчило переважання кількості еритроцитів і гемоглобіну на 30,3 та 13,0 % ( $p < 0,05$ ) при зменшенні кількості еозинофілів на 36,95 % ( $p < 0,05$ ), лімфоцитів, збільшенні кількості псевдоеозинофілів – на 36,5 % ( $p < 0,05$ ) і моноцитів, порівняно з перепелами К групи, у продуктивний яйценосний період. Зростання кількості еритроцитів та гемоглобіну в крові перепелів Д<sub>1</sub> групи за дії добавки відбувалося, як ми вважаємо, за рахунок однієї з функцій біфідо- та лактобактерій, яка полягає у синтезі вітамінів групи В, а стимуляція лейкопоезу зумовлена наростанням кількості лакто- та біфідобактерій у сліпих кишках птиці. На тлі згодовування кормової добавки «Біовір» у перепелів Д<sub>2</sub> групи на стадії тривоги виявлено підвищення кількості еритроцитів на 51,0 % ( $p < 0,05$ ), концентрації гемоглобіну – на 11,6 % ( $p < 0,05$ ), кількості лейкоцитів на 36,2-58,0 % ( $p < 0,05$ ) кількості моноцитів на 54,3% ( $p < 0,05$ ) на тлі зменшення еозинофілів на 30,0 % ( $p < 0,05$ ); на стадії резистентності встановлено підвищення кількості лейкоцитів на 40,1 % ( $p < 0,05$ ) за рахунок псевдоеозинофілів на 36,3 % ( $p < 0,05$ ) на тлі зменшення кількості лімфоцитів на 13,7 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи, що свідчить про підвищення лейкопоезу, клітинної ланки резистентності організму перепелів за розвитку адаптаційного синдрому в продуктивний яйценосний період. Отримані результати зумовлені основними властивостями пептидоглікану, що є основою добавки «Біовір». Його розщеплення призводить до утворення глікопептидів, що володіють ад'ювантною дією, найбільш важливою з яких є плейотропна імуномодулююча дія, тобто стимуляції природних захисних реакцій організму, а також клітин лімфоцитарного ряду [278].

Найбільш чутливою до різного роду стресів є імунна система; у результаті її розбалансування знижується природна резистентність птиці до різних захворювань у зв'язку з чим знижується імунний статус організму і, тим самим, значно скорочується термін продуктивного використання [210]. У ході проведених досліджень було встановлено, що стресове зменшення гематологічних показників крові узгоджувалося зі зменшенням гуморальних факторів імунобіологічної реактивності організму перепелів як на ранніх так і на пізніх етапах постнатального онтогенезу, що підтверджувало негативний вплив різного за силою стресового подразника. У перепелів К групи 11- та 20-добового віку за дії стресу виявлялося зниження величини ЛАСК з  $28,84 \pm 4,16$  % до  $23,28 \pm 3,09$  %. Як відомо, ферментативна активність лізоциму обумовлена руйнуванням зв'язку між N-ацетилмураміною кислотою та N-ацетилглюкозаміном у мукополісахаридах. Утворені глюкопептиди характеризуються ад'ювантною активністю (стимулюють синтез антитіл, підвищують цитотоксичну активність, індукують гіперчутливість сповільненого типу), тому зниження величини ЛАСК може вказувати на зниження захисних механізмів організму перепелів раннього віку. Компенсаторною ланкою тут виступала величина БАСК, яка на з  $55,26 \pm 6,10$  % підвищувалася на 20 добу життя до  $62,25 \pm 4,82$  %. Дія стрес-факторів викликала у перепелів К групи 11- та 20-добового віку зниження активності фагоцитозу та збільшення в 1,7 раза кількості ЦК. Виявлення в крові ЦК – це показник включення імунної реакції організму, а їх надлишок (особливо середньомолекулярних ЦК) призводить до вираженого імунного дисбалансу, який може бути наслідком утворення комплексу з перевагою антигену, підвищення проникливості судинної стінки, тривала циркуляція комплексів [109]. Вірогідно вища кількість ЦК на тлі зниженої активності лізоциму в сироватці крові перепелів К групи могла бути наслідком дії стресу (перегрупування та зміни раціону). Адаптація стану неспецифічної резистентності організму перепелів К групи за дії комплексного дублюючого стресу на пізніх етапах постнатального онтогенезу (на 41 і 75 добу

життя) проявлялася зниженням величини БАСК, ЛАСК, ФА, ФІ та збільшенням кількості ЦК. Отримані зміни були ознакою зниження імунологічної адаптації організму перепелів К групи, незважаючи на різну силу стресового подразника.

Згодовування перепелам БАКД «Праймікс Біонорм К» чинило незначний вплив на стан неспецифічної резистентності їх організму за дії стресу на ранніх етапах онтогенезу в вигляді зростання величини ЛАСК на 52,3 % ( $p < 0,01$ ), проте у продуктивний яйценосний період сприяє підвищенню величини БАСК на 33,0-38,9 % ( $p < 0,05$ ), ЛАСК на 61,8-65,3 % ( $p < 0,05$ ), ФІ на 39,2 % ( $p < 0,05$ ), зменшення кількості ЦК на 26,7-29,8 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи, що вказувало на пролонговану дію добавки в організмі птиці за дії стресу. Високу активність зазначених величин у перепелів Д<sub>1</sub> групи можна пояснити наростанням кількості лакто- та біфідобактерій у кишечнику, імуностимулююча функція яких реалізується за рахунок мураміддипептидів клітинних стінок, що активують утворення інтерферону, цитокінів, комплементу. Біфідобактерії містять у складі клітинної мембрани до 20 % мураміддипептиду, який являється антигенним подразником для виділення мураміддипептидази. Підвищення кількості біфідобактерій в кишечнику сприяє підвищенню кількості лізоциму в кишечнику, і, як наслідок, може спричинити підвищення кількості лізоциму в сироватці крові. Випоювання добавки «Біовір» не проявляло впливу на стан неспецифічної резистентності перепелів при розвитку адаптаційного синдрому на ранніх етапах їх вирощування, проте на стадії тривоги у продуктивний яйценосний період сприяло підвищенню величини БАСК на 30,7 % ( $p < 0,05$ ), ЛАСК на 61,4 % ( $p < 0,05$ ), ФА на 42,1 % ( $p < 0,05$ ), зменшенню кількості ЦК на 19,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи, що обумовлено основними властивостями пептидоглікану, який входить в склад добавки і зв'язується з поверхнею макрофагів, в результаті чого відбувається їх активація, з наступним посиленням синтезу цитокінів (інтерлейкіни, інтерферон).

У ході проведених досліджень встановлено особливості регуляторних взаємозв'язків між органами імунної та ендокринної системи перепелів породи «Фараон» та механізми імунологічної адаптації їх організму в окремі стадії адаптаційного синдрому. Встановлено, що на стадії тривоги і резистентності перепелів К групи раннього віку (на 11 і 20 добу життя) розвиток стресу характеризувався відсутністю вираженої межі між кірковою і мозковою речовиною часточок тимуса і вузликів бурси Фабриціуса, лімфоїдних вузликів у селезінці з подальшим збільшенням вмісту лімфоцитів і зменшенням кількості тілець Гассала у мозковій речовини тимуса, зростанням площі кіркової речовини та кількості вузликів у бурсі, появою сформованих лімфоїдних вузликів без гермінативних центрів у селезінці. Отримані результати вказують на те, що у ранньому віці органи імунної системи перепелів є фізіологічно незрілими, тому розвиток стресу не чинить деструктивного впливу. Хоча, з боку ГГAK системи спостерігали комплекс ознак, що характеризував протікання стресового синдрому. Насамперед, на стадії тривоги у перепелів 11-добового віку відзначали активний синтез секрету базофільними аденоцитами гіпофіза, катехоламін-секретуючими адреноцитами хромафінної тканини надниркових залоз, а на стадії резистентності спостерігали збільшення площі, яку займали кортикостероїд-секретуючі адренкортикоцити інтерренальної тканини надниркових залоз перепелів. Отримані нами результати в деякій мірі підтверджуються даними літератури [27, 226, 307]. Більш помітні зміни за впливу стрес-реалізуючих систем виявляли у щитоподібній залозі перепелів К групи 11- і 20-добового віку, де серед інтерфолікулярної сполучної тканини було зменшення у розмірах основної маси та внутрішнього діаметра фолікулів.

На стадії тривоги у перепелів К групи 41-добового віку сила стресового фактора обумовлювала активну реакцію ГГAK системи, що проявлялося підвищенням діаметру ядер базофільних аденоцитів гіпофіза, площі кортикостероїд-секретуючих адренкортикоцитів надниркових залоз,

зменшення площі катехоламін-секретуючих адреноцитів надниркових залоз. В результаті у перепелів К групи 41-та 75-добового віку знижувалися функціональні резерви органів імунної системи, оскільки спостерігали зменшення площі паренхіми тимуса за рахунок катаболічних процесів, редукції кіркової речовини та тілець Гассалья з одночасним збільшенням площі мозкової речовини і появою вакуолізованих клітин, зменшення у вузликах бурси співвідношення площі кіркової та мозкової речовини, збільшенням у селезінці діаметру і кількості первинних лімфоїдних вузликів. Зменшення у вузликах площі кіркової та мозкової речовини бурси могло свідчити про спустошення кори, що пояснюється виселенням В-лімфоцитів, їх міграцією із бурси або гальмуванням їх розмноження у корі фолікулів та депонування у мозковому шарі. Про міграцію лімфоцитів свідчило збільшення на 41 добу життя у селезінці перепелів діаметру і кількості первинних лімфоїдних вузликів, у складі яких виявляли відновлення процесів розмноження та диференціації В-лімфоцитів. За впливу стрес-реалізуючих систем у щитоподібній залозі перепелів К групи 41-добового віку спостерігали відсутність міжфолікулярних острівців, розширення фолікулів та зниженої висоти секреторного епітелію тироцитів, що вказувало на зниження функціональних резервів цього органу.

Зі зменшенням на 75 добу життя перепелів у період стадії резистентності синтетичної та секреторної активності гіпофіза, інтерренальної і хромафінної тканини надниркових залоз морфофункціональний стан щитоподібної залози характеризувався зниженою активністю, що могло також бути обумовлено віковою приналежністю, оскільки, як зазначають дослідники, зниження функціональних резервів цього органу в перепелів також спостерігається у період статевої активності [41, 123].

Включення в раціон перепелів Д<sub>1</sub> і Д<sub>2</sub> групи БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір» чинило позитивний вплив на функціонування органів імунної системи в різні періоди розвитку адаптаційного синдрому, що проявлялося щільним розташуванням лімфоцитів в кірковій речовині тимуса і

мозковій зоні бурси, більшою кількістю тілець Гассаля в тимусі, вузликів у бурсі та селезінці, збереженням співвідношення кіркової і мозкової речовини тимуса та бурси. Реалізація адаптивних реакцій органів імунної системи перепелів дослідних груп здійснювалася через активізацію лімфоїдної тканини кишечника, імуностимуляція якої, в свою чергу, відбувалася за рахунок основних діючих речовин добавок. Підвищення функціональної активності лімфоїдної тканини, асоційованої зі слизовою оболонкою кишечника, у перепелів породи «Фараон», яким згодовували БАКД «Праймікс Біонорм-К» з 5 до 30 доби життя пов'язано з збільшенням кількості лакто- і біфідобактерій, на що вказують отримані в дисертації результати. Продукти їх метаболізму служать джерелом ад'ювантноактивних речовин, які потрапляючи в кров, стимулюють місцеві захисні механізми і опосередковано змінюють функціонування імунної системи організму в цілому. Наростання їх кількості у кишечнику проявляло імуностимулюючий ефект, що реалізується за рахунок мураміддипептидів клітинних стінок, які активують утворення інтерферону, цитокінів, комплементу, проліферацію Т- і В-лімфоцитів, їх міграцію і заселення у різних органах імунної системи на стадії тривоги і резистентності як у ранньому віці (20 доба життя), так і в продуктивний яйценосний період (41 і 75 доба життя). При згодовуванні добавки «Біовір» у кишечнику перепелів вуглевод-білкові біополімери або пептидоглікани, що є основою клітинних стінок лакто-і біфідобактерій, при розщепленні призводили до утворення глікопептидів, що володіють ад'ювантною дією та стимулюють природні захисні реакції організму, диференціацію та розмноження клітин лімфоцитарного ряду, внаслідок чого підвищувалася функціональна активність органів імунної системи птиці у період розвитку адаптаційного синдрому на 75 добу життя.

Зміни у функціонуванні залоз внутрішньої секреції перепелів дослідних груп за дії стресу при включенні в раціон добавок суттєво не відрізнялися від змін, отриманих при дослідженні органів ендокринної системи птиці К групи,



за винятком щитоподібної залози, де виявлено підвищення висоти секреторного епітелію, внутрішнього діаметру фолікулів, що могло вказувати на посилення синтезу тиреоїдних гормонів, насамперед, у період статевої активності.

Як вище зазначалося, мікрофлора ШКТ відіграє велику роль у функціональному стані центральних і периферичних органів імунної системи перепелів породи «Фараон» за дії стресу. Хоча, спектр мікроорганізмів для кожної вікової групи птиці залишався досить стійким, проте за дії стресу, при зміні раціону відбувався перерозподіл основних представників мікрофлори кишечника, насамперед, птиці К групи, що впливало на стан резистентності умовно-патогенних мікроорганізмів. Розвиток адаптивного синдрому у перепелів К групи на 11 та 20 добу життя характеризувався появою серед загальної кількості кишкової палички з нормальною ферментативною активністю (лактозопозитивні) штамів із слабо вираженими ферментативними властивостями (лактозонегативні), кількістю лакто- і біфідобактерій в межах  $7,390 \pm 0,487 \log_{10}$  КУО/г та інтенсивною колонізацією плісневими грибами. При дослідженні кількості основних представників мікрофлори сліпих кишок перепелів К групи 41- та 75-добового віку виявлено відмінності у їх симбіотичних зв'язках у вигляді збільшення на порядок кількості лакто- і біфідобактерій та плісневих грибів.

Виявлено, що згодовування БАКД «Праймікс Біонорм-К» сприяло підвищенню кількості біфідо- і лактобактерій – на 19,8 і 20,4 % ( $p < 0,05$ ), кишкової палички за рахунок лактозопозитивних штамів – на 30,5 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи при розвитку адаптаційного синдрому на 11 та 20 добу життя. Як відомо, кишкова паличка з нормальною ферментативною активністю є головним конкурентом умовно-патогенної флори, перешкоджаючи колонізації чужорідними мікроорганізмами кишкової стінки, а також адсорбуючи кисень з просвіту кишечника, за рахунок чого збільшується кількість біфідобактерій і лактобактерій, тому зростання її кількості, насамперед за рахунок лактозопозитивних штамів у вмісті сліпих кишок

перепелів Д<sub>1</sub> групи є позитивним явищем для облигатної мікрофлори та макроорганізму. У продуктивний яйценосний період (на 41 та 75 добу життя) серед облигатної та факультативної мікрофлори вмісту сліпих кишок перепелів Д<sub>1</sub> групи відбувався позитивний перерозподіл у сторону збільшення кількості лактозопозитивних штамів кишкової палички на 24,5 % ( $p < 0,05$ ), лакто- та біфідобактерій на 29,2 і 33,3 % ( $p < 0,05$ ) на тлі зменшення кількості плісневих грибів на 26,8 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи, що свідчать про пролонгований вплив БАКД «Праймікс Біонорм К» на мікробний баланс сліпих кишок перепелів. Наростання кількості лакто- та біфідобактерій в сліпих кишках перепелів за згодовування БАКД «Праймікс Біонорм-К» зумовлена високою активністю мікроорганізмів у її складі, які проявляють максимальний антагонізм до патогенної, умовно-патогенної та гнилісної флори травного тракту, виділяють молочну кислоту, пероксид водню. Крім того, лактулоза, яка входить в склад добавки, є поживним середовищем для росту і розвитку нормофлори кишечника, а продуктами її розчеплення являється молочна, оцтова та пропіонова кислота, в результаті чого знижується кислотність в кишечнику, що діє бактеріостатично на патогенну та гнилісну мікрофлору.

Випоювання кормової добавки «Біовір» чинило незначний вплив на кількість окремих представників нормофлори сліпих кишок перепелів Д<sub>2</sub> групи при розвитку адаптаційного синдрому, оскільки на стадії тривоги їх мікробний баланс не відрізнявся від такого у перепелів К групи. Проте, на стадії резистентності склад мікробіоценозу сліпих кишок перепелів характеризувався збільшенням кількості кишкової палички за рахунок лактозопозитивних штамів на 25,3-31,8 % ( $p < 0,05$ ), лакто- і біфідобактерій на 28,0 та 18,7 % ( $p < 0,05$ ) на фоні зменшення кількості плісневих грибів – на 35,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи. Отримані зміни могли бути зумовлені продуктами метаболізму лакто- і біфідобактерій, що входять в склад добавки «Біовір», які підвищують енергозабезпечення епітеліальних клітин слизової оболонки кишечника. В основі цього лежить включення в цикл Кребса

низькомолекулярних метаболітів, які утворюються в результаті відщеплення моносахаридних фрагментів слизу і продуктів екзогенного походження під дією позаклітинних глікозидаз анаеробів-сахаролітиків. В результаті утворюється глюкоза, галактоза, при окисленні яких виділяється у вигляді тепла не менше 60 % вільної енергії, що могла слугувати субстратом для росту і розвитку нормофлори кишечника птиці.

Дія стрес-факторів викликала також додаткову витрату енергетичних і поживних речовин організму, внаслідок чого у періоди розвитку адаптаційного синдрому середньодобовий приріст маси тіла перепелів К групи з 20 до 75 доби життя зменшувався від 5,45 до 3,92 г/гол/добу. Використання БАКД «Праймікс Біонорм-К» доцільно застосовувати при вирощуванні перепелів породи «Фараон» в умовах дії стресу для покращення засвоюваності компонентів корму, про що свідчило підвищення передзабійної маси тіла самців на 75 добу життя на 12,5 % ( $p < 0,05$ ), середньодобових приростів до 5,00 г/гол/добу, показника збереженості поголів'я до 97,5 %. Все вище викладене є результатом метаболічної діяльності симбіотичної мікрофлори кишечника перепелів Д<sub>1</sub> групи, впливу кінцевих продуктів її метаболізму на процеси травлення. Виявлено, що передзабійна маса тіла самців Д<sub>2</sub> групи на 75 добу життя була більшою на 7,5 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами К групи. Стимуляція росту у даній групі могла відбуватися за рахунок окиснення бурштинової кислоти, як природного ендогенного субстрату окислювально-відновних процесів, що входить до складу кормової добавки «Біовір» і бере участь у ряді біохімічних реакцій енергетичного, структурного і ферментного забезпечення організму [128].

Таким чином, на підставі проведених досліджень можна підсумувати, що імунофізіологічний стан організму перепелів породи «Фараон» промислового вирощування характеризується зниженням з 90 доби життя параметрів гематологічного профілю та гуморальної ланки неспецифічної резистентності, з компенсаторною активізацією клітинної ланки; активацією з 33 до 90 доби

життя Т-і В-системи імунітету; зменшенням з 53 доби життя відносної маси та індексу тимуса і бурси Фабриціуса; появою на 20 та 33 добу життя кишкової палички із слабо вираженими ферментативними властивостями серед стабільного спектру облигатних мікроорганізмів сліпих кишок; інтенсивним формуванням з 20 до 150 доби життя лімфоїдної тканини кишечника, що можна вважати характерними ознаками критичних періодів постнатального онтогенезу цього виду птиці. Виявлено, що різні за силою стресові подразники викликають в перепелів контрольної групи адаптаційно-компенсаторні реакції різного характеру, які обумовлені віковою приналежністю та станом сформованості адаптаційних механізмів і супроводжуються взаємообумовленими морфологічними перебудовами з боку різних системи органів на стадії тривоги та резистентності.

Установлено, що використання в раціоні перепелів кормових добавок «Біовір» та, насамперед, БАКД «Праймікс Біонорм-К» є складовою динамічного розвитку технологій вирощування перепелів, які спрямовані на максимальне використання генетичного потенціалу цього виду птиці. Результати, отримані у науковому досліді, підтверджують підвищення функціонального стану резистентності, імунологічної адаптації організму на тлі усунення розладів мікробіоценозу, збільшення маси тіла, підвищення продуктивності та збереженості поголів'я, нормалізацію перебігу адаптаційно-компенсаторних реакцій у стресові періоди онтогенезу та вказують на антистресову профілактику в умовах промислового вирощування цього виду птиці, порівняно з показниками перепелів К групи, яким БАКД «Праймікс Біонорм-К» не згодували.

## ВИСНОВКИ

У дисертації відповідно до поставленої мети і завдань досліджень отримано нові дані про особливості формування імунофізіологічного статусу організму перепелів породи «Фараон» промислового вирощування у критичні періоди постнатального онтогенезу, регуляторних механізмів їх імунологічної адаптації в окремі стадії адаптаційного синдрому і науково обґрунтовано нові підходи ефективної профілактики негативної дії технологічного стресу на їх організм при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір».

1. Встановлено, що в критичні періоди постнатального онтогенезу показники системи крові перепелів характеризуються низькими величинами у перші доби життя з наступним підвищенням до 33 доби життя кількості еритроцитів на 4,9 %; до 90 доби концентрації гемоглобіну – на 23,7–48,4 % ( $p < 0,05$ ) та кількості лейкоцитів – на 34,2–51,3 % ( $p < 0,05$ ) за рахунок лімфоцитів – на 10,7 % ( $p < 0,05$ ) і псевдоеозинофілів – на 13,1 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами 5-добового віку.

2. Виявлено низьку активність гуморальних і клітинних факторів неспецифічної резистентності організму перепелів у 5-добовому віці, тоді як на 20 добу життя величина БАСК і ЛАСК зростає на 13,6 % ( $p < 0,05$ ), а показники ФІ та ФА – на 20,3 % ( $p < 0,05$ ) лише у 75-добовому віці. Критично низький рівень імунореактивності спостерігається до 75 доби життя перепелів, про що свідчить зменшення в даному періоді онтогенезу Т-хелперів на 30,8–33,7 % ( $p < 0,05$ – $< 0,01$ ); у 90-добовому віці збільшується кількість Т-активних лімфоцитів на 16,3–26,7 % ( $p < 0,05$ – $< 0,01$ ) при зниженні на 39,9–55,7 % ( $p < 0,01$ ) кількості Т-супресорів, а також збільшується на 41,6–51,7 % ( $p < 0,01$ ) кількість В-лімфоцитів з високою рецепторною здатністю та підвищується в 1,8–2,2 рази ( $p < 0,01$ ) імунорегуляторний індекс, порівняно з перепелами 5-добового віку.

3. Показано, що у перепелів збільшення абсолютної маси тимуса, порівняно з 5-добовими перепелами, спостерігається до 33 доби життя в 11,1

раза ( $p < 0,001$ ), бурси Фабриціуса до 53 доби – у 8,5 раза ( $p < 0,001$ ), селезінки до 240 доби – в 11,7 раза ( $p < 0,01$ ) з тенденцією до зменшення на початку несучості (53 і 75 доба життя) відносної маси та індексу тимуса в 15,2–17,5 раза ( $p < 0,01$ ), бурси Фабриціуса – в 7,8 раза ( $p < 0,05$ ). Лімфоїдна тканина кишечника перепелів на 5 добу життя представлена дивертикулом Меккеля довжиною  $0,55 \pm 0,09$  см, поодинокими лімфоїдними вузликами та тонзилою у сліпих кишках. З 20- до 150-добового віку в порожній та клубовій кишках реєструються 2–6 пейєрових бляшок, довжина яких до 240 доби життя збільшується на 32,9–98,2 %.

4. Встановлено перерозподіл спектру облигатних мікроорганізмів сліпих кишок перепелів на 20 та 33 добу життя, коли кількість кишкової палички з нормальною ферментативною активністю складає  $5,718 \pm 0,409 \log_{10}$  КУО/г, кількість лактозонегативних штамів –  $3,718 \pm 0,132 \log_{10}$  КУО/г, кількість лактобактерій збільшується на 14,4–15,3 % ( $p < 0,05$ ) та на 75, 90 і 150 добу життя, коли кількість біфідобактерій зростає на 22,2–29,9 % ( $p < 0,05$ ); факультативна мікрофлора представлена плісєневими грибами, кількість яких збільшується на 90 і 240 добу життя на 43,6 % ( $p < 0,05$ ) проти перепелів 20-добового віку.

5. Відзначено, що за комплексної дії технологічних стрес-факторів система крові перепелів реагує зменшенням числових значень еритроцитів і гемоглобіну на 26,8 % на стадії резистентності, що відповідає 20 добі життя, та підвищенням кількості лейкоцитів на 8,7 % за рахунок еозинофілів, псевдоеозинофілів на тлі низької кількості лімфоцитів. За повторної дії стресового подразника гемопоетична функція крові в перепелів 41- та 75-добового віку має аналогічну динаміку, з вираженим зростанням кількості лімфоцитів та моноцитів і зменшенням вдвічі кількості еозинофілів та псевдоеозинофілів. Дія промислового стресу в різні стадії його розвитку супроводжується пригніченням гуморальної і клітинної ланки неспецифічної резистентності організму птиці, про що свідчить зниження величини БАСК на

23,6 %, ЛАСК – на 20,0 %, ФА – на 14,1 %, ФІ – на 21,4 %.

6. Встановлено позитивний вплив на процеси гемопоезу в організмі перепелів за згодовування БАКД «Праймікс Біонорм К» у різні стадії адаптації, про що свідчить збільшення кількості еритроцитів на 34,7 % ( $p < 0,05$ ), концентрації гемоглобіну – на 23,4 % ( $p < 0,05$ ), кількості лейкоцитів – на 44,4% ( $p < 0,05$ ) за рахунок еозинофілів, псевдоеозинофілів в 1,3 раза ( $p < 0,05$ ), моноцитів – в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ), підвищення величини БАСК на 33,0-38,9 % ( $p < 0,05$ ), ЛАСК – на 61,8–65,3 % ( $p < 0,05$ ), ФІ – на 39,2 % ( $p < 0,05$ ), зменшення кількості ЦІК на 26,7–29,8 % ( $p < 0,05$ ). За умов вживання добавки «Біовір» спостерігається збільшення кількості еритроцитів на 25,9 % ( $p < 0,05$ ), концентрації гемоглобіну – на 11,6 % ( $p < 0,05$ ), кількості лейкоцитів – на 36,2% ( $p < 0,05$ ) за рахунок моноцитів в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ) на тлі зменшення еозинофілів в 1,4 раза ( $p < 0,05$ ); підвищення величини БАСК на 30,7 % ( $p < 0,05$ ), ЛАСК – на 61,4 % ( $p < 0,05$ ), ФА – на 42,1 % ( $p < 0,05$ ), зменшення кількості ЦІК на 19,6 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з перепелами контрольної групи.

7. Установлено, що за дії комплексу технологічних стрес-факторів на стадії адаптації у перепелів 20-добового віку в мозковій речовині тимуса збільшується вміст лімфоцитів, кількість тілець Гассалья складає  $3,37 \pm 1,50$  шт, у бурсі Фабриціуса збільшується кількість вузликів від 15 до 20 шт і площа їх кіркової речовини, у селезінці наявні первинні лімфоїдні вузлики у кількості  $2,80 \pm 0,55$  шт. За повторної дії стресового подразника в перепелів 41–75-добового віку характерними відмінностями є зменшення в тимусі кіркової та збільшення мозкової речовини, збільшення в бурсі Фабриціуса кількості дрібних вузликів до 30 шт зі зменшенням у них співвідношення кіркової та мозкової речовини, зменшення діаметру лімфоїдних вузликів та їх кількість. Використання в раціоні перепелів БАКД «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір» за розвитку стресу сприяло збереженню співвідношення кіркової і мозкової речовини тимуса, бурси та їх щільному заселенню лімфоцитами, підвищенню кількості тілець Гассалья в тимусі, вузликів у бурсі та селезінці, порівняно з

контролем.

8. Виявлено адаптивні зміни залоз внутрішньої секреції перепелів за дії комплексу технологічних стрес-факторів, які характеризуються у 20-добовому віці збільшенням діаметру ядер базофільних аденоцитів гіпофіза, площі катехоламін-секретуючих адреноцитів та кортикостероїд-секретуючих адренокортикоцитів надниркових залоз, зменшенням діаметру фолікулів щитоподібної залози. За повторної дії стресового подразника в перепелів 41–75-добового віку спостерігається зменшення секреторної активності клітин гіпофіза і надниркових залоз, зростання діаметру фолікулів та зниження висоти секреторного епітелію щитоподібної залози.

9. Установлено, що розвиток стресу в організмі перепелів 11- та 20-добового віку на стадії тривоги та резистентності супроводжується появою у вмісті сліпих кишок лактозонегативних штамів кишкової палички у кількості  $4,681 \pm 0,563 \log_{10}$  КУО/г, плісневих грибів – у кількості  $3,812 \pm 0,180 \log_{10}$  КУО/г, а на 41 і 75 доби життя – підвищенням на порядок кількості лакто- і біфідобактерій та плісневих грибів. Згодовування БАКД «Праймікс Біонорм-К» сприяє підвищенню кількості біфідо- і лактобактерій на 19,8 і 20,4 % ( $p < 0,05$ ), лактозопозитивних штамів кишкової палички – на 30,5 % ( $p < 0,05$ ) та зменшенню кількості плісневих грибів на 26,8 % ( $p < 0,05$ ). Мікробний баланс сліпих кишок перепелів, яким випоювали добавку «Біовір», характеризується збільшенням кількості кишкової палички за рахунок лактозопозитивних штамів на 25,3–31,8 % ( $p < 0,05$ ), лакто- і біфідобактерій – на 28,0 і 18,7 % ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольними перепелами.

10. В умовах науково–виробничого дослідження встановлено, що згодовування перепелам породи «Фараон» з 5- до 30-добового віку БАКД «Праймікс Біонорм-К» сприяє підвищенню передзабійної маси тіла самців на 12,5 % ( $p < 0,05$ ), показника збереженості поголів'я до 97,5 %, а додаткова виручка від реалізації продукції складає 1,5 грн. на 1 грн. затрат, тоді коли випоювання добавки «Біовір» сприяє підвищенню передзабійної маси тіла



самців на 7,5 % ( $p < 0,05$ ) і показника збереженості до 96,5 %, порівняно з контрольними перепелами.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Для підвищення імунофізіологічної адаптації організму молодняку перепелів породи «Фараон» промислової технології вирощування за дії комплексу стресових подразників в окремі стадії адаптаційного синдрому рекомендовано застосовувати БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормову добавку «Біовір» з 5- до 30-добового віку птиці згідно інструкції. За показниками розвитку адаптивних реакцій та економічною ефективністю доцільним є використання в раціоні птиці БАКД «Праймікс Біонорм-К».

2. Одержані результати з вивчення механізмів розвитку стресу та адаптивних реакцій в організмі перепелів необхідно використовувати у навчальному процесі з курсу «Нормальна та патологічна фізіологія», «Гістологія», «Імунологія та мікробіологія» для студентів факультету ветеринарної медицини ВНЗ України III-IV рівня акредитації та в науково-дослідній роботі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автандилов Г.Г. Введение в количественную патологическую морфологию : учеб. пособ. М. : Медицина, 1980. 216 с.
2. Агофонычев В. Яичные продукты: мировые тенденции и российский рынок. *Птицеводство*. 2007. № 7. С. 3–4.
3. Апатенко В.М. Ветеринарна імунологія та імунопатологія : посібник. Київ : Урожай, 1994. 1238 с.
4. Афанасьева Г., Арестова Н. Выбраковка ремонтных перепелов. *Птицеводство*. 2006. № 12. С. 23–24.
5. Белогуров А., Трояновская Л. Причины воспаления репродуктивной системы самок японского перепела. *Птицеводство*. 2008. № 12. С. 27–28.
6. Белякова Л., Кочетова З. Любительское перепеловодство. *Птицеводство*. 2006. № 2. С. 29–30.
7. Белякова Л., Кочетова З. Технология выращивания и содержания перепелов. *Птицеводство*. 2006. № 2. С.16–20.
8. Бессарабов Б., Лазуткина Е., Карпеева З. Болезни репродуктивных органов у перепелов. *Птицеводство*. 2005. №3. С. 28–29.
9. Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столляр Т.А. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы. СПб. : Лань, 2005. 352 с.
10. Бесулін В.І., Гужва В.І., Куцак С.М. Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса птиці : навч. посіб. Біла Церква, 2003. – 448 с.
11. Бирман Б.Я., Громов И.Н. Иммунодефициты у птиц. Минск : Бизнесофест, 2001. 139 с.
12. Білоконь О.В., Карповський В.І., Криворучко Д.І. Особливості формування імунітету курей за умов корекції мінерального обміну. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ, 2010. Вип. 151, Ч. 1. С. 35–40.
13. Бобыльова Г. Реализация национального проекта – стратегия птицеводства России. *Птицеводство*. 2007. № 1. С. 4–7.

14. Боголюбский С.И. Селекция сельскохозяйственной птицы : пособ. М. : Агропромиздат, 1991. 258 с.
15. Бондарев Э., Иванов А., Золотова А. Влияние соотношения полов в группе на поведение японского перепела. *Птицеводство*. 2006. № 6. С. 30–31.
16. Бородай В.П., В.В. Мельник, Базиволяк С.М. Виробництво продукції перепелівництва. *Сучасне птахівництво*. 2007. № 5–6. С. 37–38.
17. Бородай В.П., Мельник В.В., Базиволяк С.М. Годівля перепелів. *Сучасне птахівництво*. 2007. № 8–9. С. 14–17.
18. Бородай В.П., Вертійчук А.І. Наукові аспекти розвитку птахівництва в Україні. *Аграрна наука і освіта*. 2000. № 1. С.104–108.
19. Братских В.Г., Соболев А.З., Нефедова В.Н. Страусы и перепелки. Разведение, содержание, бизнес : пособ. Ростов на Дону: Феникс, 2004. 320 с.
20. Бузлама С.В. Фармакология препаратов гуминовых веществ и их применение для повышения резистентности и продуктивности животных : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра вет. наук : [спец.] 16.00.04 «Ветеринарная фармакология с токсикологией» / ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии. Российской АСХН. Воронеж, 2008. 31 с.
21. Варигина Е., Ленкова Т. Особенности кормления перепелов. *Птицеводство*. 2007. № 9. С. 35–36.
22. Веремієнко Т.Г. Економічна ефективність виробництва яєць в Україні. *Сучасне птахівництво*. 2009. № 6–7. С. 9–11.
23. Епізоотичний стан птахівництва в Україні / О.М. Вержиховський, Ю.В. Колос, В.М. Титаренко, В.П. Стець. *Ветеринарна медицина України*. – 2007. №6. С. 8–9.
24. Бондаренко С.П. Выращивание перепелят : полная энциклопедия птицеводства. ООО «Издательство АСТ» Д. : Сталкер, 2002. С. 295–299.

25. Влізло В.В., Федорук Р.С., Ратич І.Б. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник. Львів: СПОЛОМ, 2012. 250 с.

26. Володкевич С.В. Вплив рівних чинників на продуктивність перепелів. *Сучасне птахівництво*. 2013. № 4. С. 10–12.

27. Вороніна О.К. Надниркові залози птахів : цитофізіологія та участь у стрес-реакції. *Вісник Київського університету. Біологія*. Київ, 2003. № 39–40.

28. Галушак Л. І. Активність гідролаз тканин травного тракту перепілок при дії різного складу комбікорму. *Науково–технічний бюлетень Інституту біології тварин*. Львів, 2008. Вип. 9, № 3. С. 25–28.

29. Галушак Л.І. Фізіологічний стан організму перепелів за дії кукурудзяно-бобового комбікорму. *Сільський господар*. 2014. № 3/4. С. 24–27.

30. Гармата Л.С. Адаптація фізіологічного стану організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон кормової добавки «Праймікс Біонорм К» та «Біовір». *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія «Ветеринарні науки»*. Львів, 2018. Т. 20, № 83. С. 30–35.

31. Гармата Л.С. Кількісний склад мікрофлори кишечника перепелів породи «Фараон» за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм–К». *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії*. – Х. : РВВ ХДЗВА. 2017. Вип. 34, Ч. 2. С. 242–245.

32. Гармата Л.С. Фізіологічні аспекти формування імунних структур кишечника перепелів у постнатальному онтогенезі. *Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини : матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (Львів, 08–09 грудня 2016 р.)* Львів. 2016. Т. 18, № 4. С. 128.

33. Гаврилін П.М., Перетятко О.В. Закономірності структурно-функціональної організації паренхіми лімфатичних вузлів мускусних качок. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2009. № 3. С.79–82.

34. Гжегоцький М.Р., Заячківська О.С. Система крові. Фізіологічні та клінічні основи : навч. посіб. Львів: Світ, 2001. 176 с.
35. Голубов И.Б. Резервы роста производительности труда при обслуживании перепелов. *Птицеводство*. 2011. № 11. С. 7–9.
36. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології : посіб. Житомир: Полісся, 2005. 288 с.
37. Гореліков О.І., Держинський М.Е. Вплив імунізації на гіпоталамо-тироїдний комплекс птахів. *Вісник Київського університету*. Київ, 2010. Вип. 56. С. 10–11.
38. Гужвинська С.О. Застосування пробіотиків у птахівництві. *Птахівництво*. Харків, 2003. Вип. 53. С. 552–556.
39. Гуменюк Г.Д. Премікси повинні бути не тільки якісними, а також і безпечними. II Міжнародна конференція «Україна–Комбікорми». Київ, 2004. С.75–79.
40. Застосування кормової добавки «Біло-актив» у раціонах перепелів з метою підвищення продуктивності та покращення цінності продукції птахівництва / А.В. Гунчак, Б.Я. Кирилів, Л.І. Галушак, В.А. Круківський. *Сільський господар*. 2014. № 3/4. С 15–23.
41. Гунчак А.В., Ратич І.Б., Федак Ю.Я. Морфо-гістологічна структура щитоподібної залози і печінки перепілок та курей-несучок за різного рівня йоду у їх раціонах. *Біологія тварин*. 2013. Т. 15, № 1. С. 22–26.
42. Гунчак А.В., Ратич І.Б., Андреева Л.В. Роль вітаміну Е в живленні птиці. *Біологія тварин*. 2007. Том 9, № 1–2. С. 70–82.
43. Гунчак А.В., Ратич І.Б. Якість яєць і продуктивність перепілок за рівного рівня йоду в їх раціонах. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 6. С. 41–46.
44. Вікові особливості формування гуморальних факторів природної резистентності організму мускусних качок / Д.І. Мудрак, Н.А. Брода, М.І. Рацький, Н.М. Лешовська. *Матеріали XI української конференції по*

*птицеводству с международным участием «Актуальные проблемы современного птицеводства»*. Харьков. 2013. С.17–20.

45. Гунчак В.М. Вплив метіоніну на антиоксидантний статус курчат-бройлерів при нітратно-нітритному токсикозі. *Ветеринарна медицина* : Міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2003. Вип. 81. С. 112–115.

46. Гунчак В.М., Гунчак А.В. Вплив нітратів на поствакцинальний імунітет у курчат. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2002. № 5–6. С. 44–45.

47. Спосіб профілактики токсичної дії нітратів корму і корекції обміну речовин у курей-бройлерів : пат. 5039 Україна. № 20040604928; заявл. 22.06.2004; опубл. 15.02.2005, Бюл. № 2 (2005). 4 с.

48. Гусак С.В. Вплив хелатних сполук мікроелементів і мікробного В-каротину на гематологічні показники та обмін речовин у японських перепелів. *Сучасне птахівництво*. 2013. № 8. С. 4–7.

49. Гуцол А.А., Кондратьев Б.Ю. Практическая морфометрия органов и тканей : учеб. пособ. для врачей-патологоанатомов. Томск, 1988. 136 с.

50. Гущин В., Кроик Л. Перепеловодство должно развиваться. *Птицеводство*. 2003. № 6. С. 22–23.

51. Данилевская Н., Субботин В., Тишкин Н. Пробиотик: действие на перепелов разных пород. *Птицеводство*. 2005. № 8. С. 14–15.

52. Данчук В.В. Пероксидне окиснення у сільськогосподарських тварин і птиці: посіб. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2006. 192 с.

53. Дворська Ю.Є., Панікар І.І. Ауорофозаринотоксикоз перепелів: оксидативний стрес та його попередження за допомогою глюкомананів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2003. №1–2 (26–27). С.85–88.

54. Дворська Ю.Є., Байдевятов А.Б., Фотіна Т.І Сорбенти в профілактиці мікотоксикозів птиці. *Ветеринарна медицина*. Харків, 2000. № 77. Т.1. С.75–79.

55. Держинський М.Е., Пазюк Л.М., Бузинська Н.О. Адапційний вплив оксиноцину та мелатоніну на реакцію Бурси Фабріціуса птахів на тлі

холодового стресу та темряви. *Вісник Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка*. Київ, 2010. № 56. С. 19–21.

56. Донкова Н.В., Савельева А.Ю. Морфофункциональная характеристика репродуктивных органов перепелов в период максимальной яичной продуктивности. *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства* : сб. науч. тр. Горки, 2008. Вып. 11 (2). С. 230–236.

57. Донкова Н.В., Леонов Н.А., Савельева А.Ю. Особенности микроструктуры печени и репродуктивных органов у перепелов. *Перспективы развития аграрной науки и образования*: сб. науч. тр. Омск, 2008. С. 110–114.

58. Доре М. Иммуноморфогенез у перепелов при естественном рахите и остеомалации. *Роль науки и передового опыта в с.-х. производстве*. Одесский СХИ. Одесса, 1994. С. 23–27.

59. Дорофейчук В. Г. Лизоцимная активность сыворотки крови. *Лабораторное дело*. 1968. № 1. С. 28–34.

60. Егоров И., Белякова Л. Кормление и содержание перепелов. *Птицеводство*. 2009. № 4. С. 31–33.

61. Зайцева Е.В., Тельцов Л.П., Селезнев С.Б. Морфология иммунной системы птиц. Брянск : Ладомир, 2011. 110 с.

62. Зибров С.Н., Ратошный А.Н. Выращивание ремонтного молодняка перепелов с использованием голозерного овса. *Научное решение актуальных проблем производства, качества и безопасности сельхозпродукции* : материалы конференции. Краснодар, 2010. С. 142–144.

63. Зибров С.Н., Ратошный А.Н. Мясная продуктивность перепелов при разном уровне голозерного овса в комбикормах. *Эффективное животноводство*. 2011. № 5. С. 58.

64. Зламанюк Л.М., Чичик Р.М. Морфологічний склад яєць та якість шкаралупи перепелів за різних рівнів кальцію і фосфору в раціоні. *Науковий вісник національного аграрного університету*. НАУ. Київ, 2004. Вип. 74. С. 301–306.

65. Зламанюк Л.М., Уманець В.Д. Продуктивність перепелів за різних рівнів кальцію та фосфору в комбікормах. *Таврійський науковий вісник* : зб. наук. праць. Херсон : Айлант, 2003. Вип. 28. С. 128–134.

66. Иванова Р.Н., Алексеев И.А. Влияние пробиотиков «Бацелл» и «Биоспорин» на неспецифическую резистентность организма перепелов и морфологические показатели яиц. *Мат. науч.-практ. конф.* Чебоксары, 2011. Ч. 1. С.285–287.

67. Иванова Р.Н., Кириллов Н.К., Алексеев И.А. Влияние пробиотика биоспорина на рост, развитие и продуктивность молодняка перепелов. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана*. Казань, 2012. Т. 209. С.123–128.

68. Иванова Р.Н., Алексеев И.А. Морфология, биохимические показатели крови, продуктивность и сохранность перепелов при использовании пробиотической добавки к корму «Бацелл». *Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». Зоогигиена.* - М. : ГНУ ВНИИВСГЗ РАСХН. 2012. № 7. С. 92–94.

69. Иммунологические методы : монография / под ред. Г. Фримеля. пер. с нем. А.П. Тарасова. М. : Медицина, 1987. 472 с.

70. Ібатуллін І.І., Отченашко В.В. Вирощування перепелів за згодування комбікормів з різними рівнями кальцію та фосфору. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 1. С. 48–51.

71. Ефективність застосування підкислювачів та пробіотика за вирощування молодняку перепелів / І.І. Ібатуллін. Н.М. Нечай, Р.В. Дейнеко, В.В. Отченашенко. *Біологія тварин*. 2016. Т. 18. С. 33–39.

72. Ібатуллін І.І., Слободянюк Н.М., Отченашенко В.В. Продуктивність перепелів за різних рівнів годівлі. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*: зб. наук. праць. Біла Церква, 2002. Вип. 22. С.62–69.



73. Ібатуллін І.І., Уманець Д.П. Ріст та розвиток молодняку перепелів за різного рівня лізину в раціонах. *Аграрна наука і освіта*. Київ, 2005. Т. 6; № 1/2. С. 88–97.

74. Ільчук І.І. Продуктивність, якість яєць та обмін речовин у японських перепелів за різних рівнів натрію і калію у комбікормі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: [спец.] 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів» / Нац. аграр. ун-т. Київ, 2004. 20 с.

75. Зміни у складі мікрофлори кишечника японських перепелів при застосуванні пробіотичних добавок / Г.В. Колісник, Ю.В. Кулай, Н.І. Борецька [та ін.]. *Науково-технічний бюлетень інституту біології тварин*. Львів, 2006. Вип. 7. № 3. С.70–76.

76. Карапетян Р. Биологические и продуктивные качества перепелов. *Птицеводство*. 2003. № 8. С. 29–30.

77. Кирилів Б.Я., Гунчак А.В., Ратич І.Б. Ліпідний склад тканин печінки та жовтка яєць за використання препаратів кропиви у раціонах японських перепелів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького*. Львів, 2011. Т.13, № 2 (48), Ч. 2. С. 55–58.

78. Кирилів Я.І., Ратич І.Б. Методи контролю повноцінності комбікормів для птиці та оцінка кількості і якості її продукції : метод. посіб. Львів, 2004. 186с.

79. Ковальчук Н.М. Современное представление о патогенезе желудочно-кишечных инфекций. *Вестник КрасГАУ*. Красноярск, 2003. № 4. С. 127–130.

80. Колич Н.Б. Особливості інволюції клоальної сумки качок і перепелів. Науковий конгрес «4-і Міжнародні Пироговські читання», присвячений 200-річчю з дня народження М.І. Пирогова; Асоціація хірургів України. Вінниця, 2010. С. 140–145.

81. Коломієць І. А. Структурно-функціональні особливості лімфоїдної тканини пейєрових бляшок кишечника у курей. *Проблеми зооінженерії та*

*ветеринарної медицини* : збірник наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. Харків, 2010. Вип. 21, Ч. 2., Т. 3. С. 91–97.

82. Колотницький В.А., Стояновський В.Г., Семанюк В.І. Порівняльна характеристика видового складу мікрофлори кишечника птиці різного віку. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. Львів, 2007. Т. 9, №3 (34), Ч. 2. С. 97–102.

83. Кондратюк В., Слободянюк Н. Вітамінний склад яєць перепелів залежно від умов годівлі. *Тваринництво України*. 2012. № 11. С. 34–36.

84. Кондратенко В. Основные породы перепелов. *Агромир*. 2011. № 12. С. 8.

85. Кононский О.И. Гистохимия : пособ. Київ: Вища школа, 1976. 278 с.

86. Коретчук С.І. Гематологічні показники крові перепелів при застосуванні до раціону кормової добавки «Гумілід» і синбіотика «Білаксан». *Науково-технічний бюлетень ін-ту біології тварин*. Львів, 2014. Вип.10. №1. С. 47–52.

87. Коршунова Л.Г. Фенотипическая характеристика серых перепелов эстонской породы. *Журнал «Птица и птицепродукты»*. 2011, № 3. С. 45–49.

88. Костеша Н.Я., Стрелис А.К. Экстракт пихты сибирской АБИСИБ и его применение в медицине и ветеринарии. Томск: UFO-PRINT, 2004. Том 2. 143 с.

89. Котарев В. Кормление перепелов. *Птицеводство*. 2007. № 6. С. 32.

90. Котарев В., Глинкина И. Особенности перепелов японской и эстонской пород. *Птицеводство*. 2007. № 6. С. 31.

91. Котик А.Н., Труфанова В.А. Вопросы профилактики микотоксикозов птиц на всемирном конгрессе птицеводства (Турция, 2004) : *Птахівництво*. УААН. Харків, 2005. Вип. 56. С. 65–72.

92. Кочетова З.И. Породы и разновидности перепелов яичного и мясного направлений продуктивности. *Ефективне птахівництво*. 2008. № 5 (41). С. 43–44.

93. Кочетова З.И., Белякова Л.С. Разведение и содержание перепелов. : пособ. / под общ. ред. Т.А. Столяра. Сергиев Посад, 2002. 123 с.
94. Коцюмбас І.Я., Коцюмбас Г.І., Голубій Є.М. Комплексна оцінка впливу ветеринарних препаратів на морфофункціональний стан імунної системи : метод. реком. Львів, 2009. 63 с.
95. Коцаева О.В., Фисенко Г.В., Хатхакумов С.С. Влияние пробиотиков на сохранность, рост, развитие и продуктивность перепелов. *Молодой ученый*. 2015. №8. С. 394–397.
96. Доре М., Кривутенко А.И. Изучение витаминного и фосфорно-кальциевого обменов у перепелов породы «Фараон». *Проблемы моделирования патологических процессов у человека и животных и испытание биологически активных препаратов*. СПб, 1992. С. 113–114.
97. Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В. Проблеми дослідження та інтерпретації морфології імунних утворів у ссавців і птахів. *Вісник Дніпропетровського аграрно-економічного університету*. Дніпропетровськ, 2008. Т. 2. № 1. С. 194–199.
98. Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А. Клиническая гематология животных : пособ. М. : Колос, 1973. 376 с.
99. Кулай Ю.В. Стан неспецифічної резистентності організму молодняку перепелів за впливу дріжджів та пробіотика. *Ефективне птахівництво*. 2009. №12. С. 26–28.
100. Курінна А.С. Вікова динаміка показників росту перепелів різних генерацій. *Сучасне птахівництво*. 2013. № 9. С. 21–23.
101. Кучер В.А., Захаренко М.О. Параметри мікроклімату та оцінка способів утримання перепелів у реконструйованих приміщеннях. *Сучасне птахівництво*. 2001. № 4. С. 6–9.
102. Кучерук М.Д., Засєкин Д.А. Использование фитобиотиков в кормлении перепелов. *Сучасне птахівництво*. 2012. № 10. С. 29–31.

103. Повышение продуктивности перепелов (*Coturnix coturnix japonica*) синтетическими производными 1, 2, 4-триазола / В.С. Линник, Л.И. Пархоменко, Аль Нури Ахмед [и др.]. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. Львів, 2011. Т. 13, Ч. 3, № 4 (50). С. 173–177.

104. Лівощенко Л.П., Лівощенко Є.М. Вплив короткочасного теплового стресу на деякі фізіологічні показники у молодняка птиці. *Науковий вісник НУБІП України. Серія «Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва»*. Київ, 2015. Вип. 227. С. 144–147.

105. Лісна Б.В. Вплив складу раціону для племінних курей несучок на продуктивність та показники білкового обміну у тканинах. *Науково-технічний бюлетень ін-ту біології тварин*. Львів, 2004. Вип. 5. № 1–2. С. 20–25.

106. Лопатина А.Е., Макарова Н.А. Особенности нейро-иммунной регуляции. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2012. № 1. С. 67–69.

107. Лосєва Є. О. Фізіологічний стан організму курей-несучок другої фази продуктивності на тлі дії біологічно-активних речовин гумінової природи: автореф. дис. канд. вет. наук: [спец.] 03.00.13 «Фізіологія людини та тварин» / Дніпропетров. держ. аграр. ун-т. Дніпропетровськ, 2008. – 16 с.

108. Маслянюк Р.П., Олексюк І.І., Падовський А.І. Визначення факторів неспецифічної резистентності, клітинних і гуморальних механізмів імунітету проти інфекційних захворювань : методичні рекомендації для оцінки та контролю імунного статусу тварин : навч. посіб. Львів, 2001. 81 с.

109. Маслянюк Р.П. Основи імунобіології : посіб. Львів : Вертикаль, 1999. 472с.

110. Мороз А.А., Леонов Н.А. Исследование микробиоценоза желудочно-кишечного тракта перепелов на фоне применения Лактофильтрума. *Красноярский государственный аграрный университет*. Красноярск, Россия, URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-197030.html>.

111. Меркулов Г.А. Курс патогистологической техники : пособ. Л. : Медицина, 1969. 422 с.
112. Методики досліджень з фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин / під ред. Н.Я. Довганя. Львів : ВКП «ВМС», 1998. 131 с
113. Науменко В.В. Дячинський А.С., Демченко В.Ю. Фізіологія сільськогосподарських тварин. Київ, 1994. 508 с.
114. Неминущая Л.А., Воробьева Г.И., Скотникова Т.А. Новые синбиотики для птицеводства и их использование в целях повышения эффективности вакцинопрофилактики. *Птица и птицепродукты*. 2012. № 5. С. 41–44.
115. Ніщепенко М.П., Порошинська О.А., Стовбецька Л.С. Взаємозв'язок між активністю ферментів органів травлення перепелів та їх м'ясною продуктивністю за впливу комплексу амінокислот. *Птахівництво*. 2013. Вип. 69. С. 235–239.
116. Островська М.Ю., Гунчак А.В., Степченко Л.М. Активність гідролітичних ферментів та стан мікробіоценозу кишечника в організмі молодняку курей-несучок за дії «Гуміліду». *Біологія тварин*. Львів, 2013. Т. 15, №3. С. 95–104.
117. Отченашко В.В. Оптимізація вітамінного живлення молодняку перепелів. *Сучасне птахівництво*. 2012. № 2. С. 21–24.
118. Отченашко В.В. Споживання корму та перетравність поживних речовин у перепелів за використання комбікормів із різним вмістом протеїну. *Сучасне птахівництво*. 2012. № 1. С. 11–14.
119. Оуэн Р.Л. Иммуная система птицы. *Птицеводство*. 1996. № 2. С. 39–41.
120. Панікар І.І. Епізоотична ситуація з респіраторних вірусних хвороб перепелів у різних регіонах України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2007. №3. С. 44–46.

121. Панікар І.І. Решетіло О.І., Гаркава В.В. Перепелівництво: хвороби перепелів, напрямки їх вивчення. *Тваринництво України: селекція, технологія, ветеринарна безпека, економіка, виробництво екологічно чистих продуктів* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Суми, 2002. Вип.6. С. 474–477.

122. Спосіб підвищення імунологічної адаптації організму молодняку перепелів промислового вирощування до дії стресу: пат. 118397 Україна. № 2017 00852; заявл. 30.01.2017; опубл. 10.08.2017, Бюл. № 15. 8 с.

123. Патеюк А.В., Кузник Б.И. Морфофункциональная характеристика щитовидной железы птиц в онтогенезе. *Успехи геронтологии*. 2008. Т. 21, № 4. С. 688–692.

124. Пеншенжкевич Э.Э., Злочевская К.В., Шахнова Л.В. Разведение и племенное дело в птицеводстве. М. : Колос, 1982. 304 с.

125. Петенко А.И., Лысенко Ю.А. Особенность формирования микробиоценозов ЖКТ и эффективность обменных процессов у перепелов при использовании пробиотических кормовых добавок. *Ветеринария кубани*. 2012. № 4. С. 13–15.

126. Петерс М.В. Оцінка морфологічних інкубаційних яєць перепелів породи фараон залежно від віку. *Сучасне птахівництво*. 2013. № 9. С. 24–25.

127. Петров Р.В. Иммунология: учеб. пособ. М.: Медицина, 1987. 416 с.

128. Подолян Ю., Чудак Р., Огородничук Г. Забійні якості перепелів під впливом пробіотичної добавки. *Тваринництво України*. 2011. № 11. С. 30–33.

129. Пономаренко Н.В. Вплив амаранту на антиоксидантну систему підшлункової залози перепелів за умов хронічної дії нітрату натрію. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. – Біла Церква : БДАУ, 2006. Вип. 42. С. 10–13.

130. Порошинська О.А. Активність протеолітичних ферментів органів травлення перепелів за впливу комплексу амінокислот. *Науковий вісник*

*Білоцерківського національного аграрного університету.* – Біла Церква : БНАУ, 2011. № 7 (83). С. 66–70.

131. Порошинська О.А. Активність ферментів сироватки крові перепелів за споживання різних рівнів незамінних амінокислот. *Тваринництво України.* 2010. № 3. С. 31–33.

132. Вплив комплексу амінокислот на процеси травлення у перепелів / О.А. Порошинська, М.П. Ніщепенко, М.М. Саморай [та ін.] // *Матеріали XII Міжнародної конф.* Алушта, 2011. С. 229–234.

133. Порошинська О.А. Гематологічні показники крові перепелів за впливу комплексу амінокислот. *Сучасні проблеми ветеринарної медицини : матеріали державної науково-практичної конференції (Біла Церква, 07 листопада 2013 року).* Біла Церква, 2011. № 25. С. 31.

134. Пришуткина Г. Реализация Национального проекта – стратегия птицеводства России. *Птицеводство.* 2007. № 1. С. 4–7.

135. Разведение перепелов. Полная энциклопедия птицеводства / Авт.-сост. С. П. Бондаренко. М. : ООО « Издательство АСТ», 2002. С. 236–242.

136. Ратич І.Б., Кисців В.О., Галушак Л.І. Метаболічні процеси в тканинах японських перепелів за різного рівня ліпідів і вітаміну Е в їх раціоні. *Матеріали ІХ Українського біохімічного з'їзду.* Харків, 2006. Т. 1. С. 169.

137. Чудак Р. Раціон для перепілок, збагачені ферментами. *Тваринництво України.* 2011. № 1–2. С. 38–40.

138. Бородай В. Ріст ремонтного молодняку перепелів породи фараон залежно від ярусу кліткової батареї. *Сучасне птахівництво.* 2013. № 7. С. 3–5.

139. Ромейс Б.В. Микроскопическая техника : пособ. М. : Изд. ин. л-ры., 1954. 506 с.

140. Возрастные колебания концентрации общего белка в сыворотке крови кур, уток и перепелов / А.Л. Рябиков, А.Л. Выставной, М.Г. Лидер [и др.]. *Тезисы докладов XVIII съезда физиологического общества имени И.П. Павлова.* Казань, 2001. С. 419.

141. Рябиков А.Л., Шваб А.А., Плечов А.А. Сравнительная характеристика фагоцитарной реакции псевдоэозинофилов некоторых видов птиц. *Проблемы нейрогуморальной регуляции физиологических функций висцеральных систем*. Омск : ИВМ ОмГАУ, 2000. С. 73–74.
142. Савельева А.Ю. Гистоструктура яичника и различных отделов яйцевода перепелов в период максимальной яичной продуктивности. *Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы, перспективы развития*. Красноярск, 2008. С. 377–380.
143. Савельева А.Ю. Морфология яичника японского перепела раннего постнатального периода онтогенеза. *Проблемы современной аграрной науки*. Красноярск, 2007. С. 53–55.
144. Садовников Н.В., Придыбайло Н.Д., Вершак Н.А. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов : пособ. Уральская ГСХА, 2009. 83 с.
145. Саммерс Дж. Д. Жиры в питании сельскохозяйственных животных М. : Агропромиздат, 1987. С. 208–218.
146. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б. Иммунная система, стресс и иммунодефицит : учеб. пособ. М. : АПП «Джангар». 2000. 184 с.
147. Свиноус І.В., Кирилюк О.Ф. Економічні проблеми розвитку птахівництва України. *Сучасне птахівництво*. 2009. № 6–7. С. 3.
148. Селянський В.М. Анатомія і фізіологія сільськогосподарської птиці. М. : Агропромиздат, 1986. 272 с.
149. Сергеева А. М. Контроль качества яиц : пособ. М. : Россельхозиздат, 1984. 72 с.
150. Сичов М.Ю. Концепція ліпідного живлення перепелів батьківського стада. *Біологія тварин*. 2015. Т. 17, № 2. С. 140–150.
151. Сичов М.Ю. Яєчна продуктивність перепелів за різних рівнів сирого жиру в комбікормах. *Сучасне птахівництво*. 2010. № 3–4. С. 35–37.



152. Скляр О.Г. Механізовані технології утримання перепелів. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь : ТДАТУ, 2015. Вип. 15, Т. 3. С. 135–141.
153. Слободянюк Н. Вплив умов годівлі на якість яєць перепелів. *Тваринництво України*. 2013. № 9. С. 33–36.
154. Смолянінов К.Б., Параняк Р.П., Янович В.Г. Біологічна роль поліненасичених жирних кислот. *Біологія тварин*. 2002. Т. 4, № 1–2. С.16–29.
155. Стегній Б.Г., Гужвинська С.О. Застосування пробіотиків у тваринництві. *Ветеринарна медицина України*. 2005. № 5. С. 39–41.
156. Степченко Л.М. Регуляторні механізми дії біологічно активних речовин гумінової природи на організм продуктивної птиці. *Фізіологічний журнал*. 2010. Т. 56, № 2. С. 306–309.
157. Стовбецька Л.С. Білковий склад сироватки крові перепілок за різного рівня амінокислот та вітаміну Е у раціоні. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми : СНАУ, 2014. Вип. 2 (32). С.12–15.
158. Ніщепенко М.П., Стовбецька Л.С. Зміна фонду вільних амінокислот крові перепілок за згодовування комплексу незамінних амінокислот з вітаміном Е. *Вісник Білоцерківського національного аграрного університету*. – Біла Церква : БНАУ, 2014. Вип. 13 (108). С. 172–175.
159. Столяр Т.А. Технология содержания перепелов в фермерских хозяйствах. *Ефективне птахівництво*. 2004. № 10. С. 30–36.
160. Зміни морфофункціонального стану органів ендокринної та імунної систем перепелів промислового вирощування за дії стресу / В.Г. Стояновський, І.А. Коломієць, Л.С. Гармата, О.І. Камрацька. *Фізіологічний журнал*. 2018. Т. 64, № 1. С. 25–33.
161. Стояновский В.Г., Островская М.Ю., Коломиец И.А. Макроморфология и топография иммунных структур кишечника птицы в разные периоды постнатального онтогенеза. *Știința Agricolă Universitate aagrară destatdin Moldova*. 2013. № 2. Р. 106–110.

162. Морфофункціональна характеристика пейєрових бляшок кишечника різних видів молодняку птиці / В.Г. Стояновський, І.А. Коломієць, Л.С. Гармата, А.О. Крог. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. «Ветеринарні науки»*. Х.: РВВ ХДЗВА. 2017. Вип. 34, Ч. 2. С. 376–379.

163. Стояновський В.Г. Гармата Л.С., Коломієць І.А. Онтогенетичні закономірності функціонування імунних структур кишечника перепелів. *Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини* : матер. конф. присвяченої 100-річчю від дня народження док. біол. наук, проф. Скородинського З.П. (м. Львів, 3–4 грудня 2015 р.). Львів, 2015. Т. 17, № 4. С. 203.

164. Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А. Особливості морфофункціонального стану органів імуногенезу перепелів у постнатальному онтогенезі. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ. 2016. № 3 (60). С. 203–209. URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2223-1609/article/view/113257>

165. Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А. Особливості структури і топографії імунних утворів кишечника перепелів в постнатальному онтогенезі. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Гжицького (ветеринарні науки)*. Львів. 2016. Т. 18., №1. Ч.2. С. 156–160.

166. Стояновський В.Г., Гунчак А.В., Коломієць І.А. Пейєрові бляшки тонких кишок, як прояв природної резистентності організму курей. *Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія*. 2011. № 4 (56). С. 44–48.

167. Стояновський В.Г., Островська М.Ю. Перспектива застосування гуматів для молодняку птиці з метою підтримання здоров'я кишечника. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок*. Львів, 2013. Вип. 14, № 1, 2. С. 511–517.

168. Стояновський В.Г., Островська М.Ю., Коломієць І.А. Постембріональний розвиток імунної системи кишечника птиці. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. Львів, 2013. Т. 15, № 3 (57). Ч. 2. С. 257–262.

169. Стояновський В.Г., Гармата Л.С. Стан неспецифічної резистентності організму перепелів промислового вирощування за дії стресу. *Актуальні проблеми ветеринарної медицини* : збірник матеріалів XVI Міжнародної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів. Київ. 2017. С. 85–86.

170. Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А. Функціонування імунної системи перепелів в різні періоди постнатального онтогенезу. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Гжицького (ветеринарні науки)*. Львів. 2016. Т. 18. № 3 (70)., Ч.3. С. 36–39.

171. Стояновський В.Г., Коломієць І.А., Гармата Л.С., Коваленко О.В. Особливості функціонування органів імуногенезу перепелів за згодовування БАКД «Праймікс Біонорм К». *Актуальні проблеми фізіології тварин* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 120-річчю Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ, 03–05 травня 2018). Київ. 2018. С. 81.

172. Тараканов Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы : пособ. Боровск : ВНИИФБиП с.-х. животных, 1998. 145 с.

173. Тараканов Б. В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных. *Ветеринария*. 2000. № 1. С. 47–54.

174. Ташке К. Введение в количественную цитогистологическую морфологию : пособ. М. : Медицина, 1980. 180 с.

175. Тельцов Л. П. Выращивание животных в онтогенезе для получения наивысшей генетической продуктивности. *Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве*. Баранаул, 2003. Ч. 4. С. 206–211.

176. Тельцов Л. П. Этапность развития органов человека и животных и наследственность в онтогенезе. *Естествознание на рубеже столетий*. М. : Дагомыс, 2001. Т. 2. С. 135–140.

177. Тельцов Л.П. Закономерности развития органов млекопитающих в онтогенезе. *Zmogausontogeneseinpatalogijos*. Salygomis 1. Kaunas, 1990. С. 104–105.

178. Тертична О.В., Бородай В.П. Екологічні засади розвитку промислового птахівництва. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 2. С. 6–12.

179. Техвер Ю. Т. Гистология домашних птиц : пособ. Тарту, 1965. 159 с.

180. Тимочко М.Ф., Єлісеєва О.П., Кобилінська Л.І. Метаболічні аспекти формування кисневого гомеостазу в екстремальних станах : навч. посіб. Львів, 1998. 142 с.

181. Тубол О.В., Зайцева Е.В., Крикливый Н.Н. Адаптация морфогенеза селекции самок японских перепелов. *Современные научные тенденции в животноводстве* : материалы конференции. Киров, 2009. Ч. 2. С. 259–261.

182. Тубол О.В., Зайцева Е.В., Крикливый Н.Н. Адаптивные преобразования селезенки японских перепелов. *Проблемы и перспективы современной науки*. Томск, 2009. Т. 2, № 1. С. 14.

183. Биологические этапы дефинитивного развития японских перепелов / О.В. Тубол, Е.В. Зайцева, О.М. Ткачев [и др.]. *Современные научные тенденции в животноводстве*. Киров, 2009. Ч. 1. С. 98–99.

184. Тубол О. В. Микрометрические показатели селезенки у японских перепелов. *Экологическая безопасность региона*. Брянск, 2009. С. 32–36.

185. Турицына Е.Г. Морфологические и этиологические аспекты акцидентальной инволюции тимуса птиц. *Аграрный вестник Урала*. 2009. № 12. С. 74–76.

186. Уманець Д. П. Перетравність корму, обмін речовин та продуктивні якості перепелів за різних рівнів лізину та метіоніну в комбікормах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: [спец.] 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів» / Київський держ. аграр. універ. Київ, 2005. 20 с.

187. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы : пособ. / В.И. Фисинин, А.И. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад, ВНИТИП 2009. – 349 с.

188. Фисинин В. И. Промышленное птицеводство : учеб. Сергиев Посад, 2005. 599с.

189. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник. Львів, 2004. 399 с.

190. Харитонов М. В Активность ферментов мембранного пищеварения перепелов и мускусных уток *in vitro* : автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук : [спец.] 03.00.13. «Физиология» / Омский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2004. 18 с.

191. Харченко Л.П., Скичко О.С. Морфология пищеварительного тракта перепела японского (*Coturnixjaponica*). *Актуальные проблемы современного птицеводства* : материалы 9-й украинской конференции по птицеводству с международным участием. (г. Алушта, 15–18 сентября 2008 г.). Алушта, 2008. С. 200–208.

192. Харчук Ю. Разведение и содержание перепелов : пособ. Ростов на Дону: Феникс, 2005. 96с.

193. Хомич В.Т., Колич Н.Б. Клітинний склад епітелію слизової оболонки і лімфоїдних вузликів клоакальної сумки перепелів. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. Харків, 2006. Вип. 13 (38), Ч. 2. С. 174–181.

194. Царенко П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца: учеб. пособ. Л.: Агропромиздат, 1988. 240 с.
195. Царенко Т. М. Реакція системи еритроцитопоезу та показників обміну заліза перепелів на лазерне і рентгенівське опромінення ембріонів. *Аграрна наука – виробництву* : тези доповідей 5-ї державної наук.-практ. конф. Біла Церква : БНАУ, 2006. С. 45–49.
196. Цехмістренко С.И., Чубар О.Н., Пономаренко Н.В. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита в некоторых органах пищеварения птиц в постнатальном онтогенезе и при действии стресс-факторов. *Актуальные проблемы патологии животных*. Барнаул : Изд-во АГАУ, 2005. С. 191–193.
197. Цехмістренко С.І., Пономаренко Н.В., Чубар О.М. Вільнорадикальні процеси та антиоксидантний статус у тканинах травних залоз перепелів у постнатальному періоді онтогенезу та їх корекція зерном амаранту. *Український біохімічний журнал*. 2004. Т. 78, № 2. С. 71–75.
198. Цехмістренко С.І., Пономаренко Н.В. Про- та антиоксидантний стан підшлункової залози перепелів за хронічного впливу нітрату натрію у період формування яйцекладки. *Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького*. Львів, 2005. Т. 7, № 2, Ч. 2. С. 149–153.
199. Чубар О.М. Особливості антиоксидантного гомеостазу печінки перепела в ранньому постнатальному періоді онтогенезу. *Проблеми екології ветеринарної медицини Житомирщини*. Житомир: Полісся, 2005. С. 55–59.
200. Чудак Р., Подолян Ю. Перетравність поживних речовин та ретенція мінеральних елементів корму перепелами за дії пробіотика. *Тваринництво України*. 2012. № 5. С. 32–34.
201. Чудак Р., Огороднічук О. Профілактична добавка у годівлі перепелів. *Тваринництво України*. 2010. № 8. С. 30–32.

202. Шаповалов С.О., Ионов И.А. Сравнительная характеристика активности антиоксидантной системы у птиц. *Биологические механизмы старения* : материалы 4-го Международного Симпозиума. Харьков, 2000. С. 59.

203. Шваб А.А. Особенности гематологических и биохимических показателей самцов и самок японских перепелов в период полового созревания. *Научные и практические проблемы ветеринарной медицины, животноводства и перспективы их решения*. – Омск: ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. С. 220–221.

204. Шваб А.А. Показатели естественной резистентности перепелов в постнатальном онтогенезе и при введении в рацион концентрата молочной сыворотки : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук : [спец.] 03.00.13 «Физиология» / ФГОУ ВПО Омский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2006. 24 с.

205. Швырина С.В., Зайцеква Е.В. Этапы развития самок японских перепелов. *Проблемы и перспективы современной науки*. 2009. Т. 2, № 1.

206. Шелудяков М.С. Постинкубационный морфогенез лимфоидного дивертикула у японских перепелов. *Экологическая безопасность региона*. Брянск, 2009. С. 39–49.

207. Шендеров Б. А. Пробиотики и функциональное питание : пособ. М. : Грант, 1998. 286 с.

208. Шмидт Г.С., Плешакова Г.О. Биологические свойства микроорганизмов, выделенных из толстого кишечника перепелов в норме и при дисбактериозе. *Ветеринарная патология*. 2012. № 1. С. 61–63.

209. Шмидт Г.О. Видовой состав и возрастная динамика микроорганизмов пищеварительного тракта перепелов. *Достижения сравнительной, возрастной и видовой морфологии – практике ветеринарной медицины* : ФГОУ ВПО Омский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2011. С. 234–237.

210. Юрчишин В.А. Продуктивність та особливості метаболічних процесів у несучих курей залежно від джерела протеїну і жиру в раціоні:

автор реф. дис. на здоб. наук. ступеня канд. с.-г. наук. : [спец.] 06.02.02. «Годівля тварин і технологія кормів» / Львів. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. Львів, 2000. 20с.

211. Якименко І.Л. Перепел японський: перспективи використання у народногосподарському комплексі України. *Ветеринарна медицина України*. 2000. № 1. С. 33.

212. Яновський Д.С. Микробная экология человека : современные возможности ее поддержания и восстановления : учеб. пособ. К. : Эксперт ЛТД, 2005. 362 с.

213. Afzali N., Devegowda G. The effect of graded levels of dietary aflatoxin on certain biochemical parameters in broiler breeders. *22 World's Poultry Congress : Book of Abstracts (Istanbul, 8–13 June 2004)*. Istanbul–Turkey. 2004. P. 559.

214. Akagi S., Sato K., Ohmori S. Treonine metabolism in Japanese quail liver. *J. Amino acids*. 2004. Vol. 26. P. 235–242.

215. Aoyama Y., Inaba T., Yoshida A. Dietary cystine and liver triacyl glycerols in rats: effects of dietary lysine and threonine. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*. 1998. Vol. 119. № 2. P. 543–546.

216. Badowski A. Zależność imiędzy niektórymicec hamijaj wylęgowychamasą ciała rosłą cychęsi. *Mat. XVII Międz. Symp. Drob. (POWPSA). Kiekrzk. Poznania*. Poznan, 2005. S. 13–14.

217. Barbour G., Latshaw J.D., Bishop B. Lysine requirement of broiler chicks as affected by protein source and method of statistical evaluation. *J. British Poultry Science*. 1993. Vol. 34. №4. P. 747–756.

218. Baker D.H., Hill Terrill M., Kleiss Alice J. Nutritional Evidence Concerning Formation of Glycine from Threonine in the chick. *J. Anim Sci*. 1972. Vol. 34. P. 582–586.

219. Barteczko J. Wpływ dodatku witaminy C do mieszan na skład morfologiczny jajęsi. *Roczniki Naukowe Zootechniki*. Supl. 20. P. 169–172.



220. Baumgarther J. Japance guail as laboratory animal (in Slovak) Bratislava : VEDA, 1990. P. 7–98.

221. Beena V., Philomina P. Lipase content in the pancreas and small intestine of Japanese quails. *Indian Journal of Poultry Science*. 2000. V. № 35. P. 171–189.

222. Cellular and subcellular distribution of selenium and selenoproteins. *In: Trace elements in man and animals, proceedings of the 10 symposium* / D. Behne, A. Roussel, A. Favier [et all.]. New York, Plenum Press, 2000. P. 29–33.

223. Bettger W. Zinc and selenium, site-specific versus general antioxidation. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 1993, Vol. 71. P. 721–724.

224. Boruta A. Effect of hen egg weight on the results of incubation and weight of the natched chicks. *Mat. Konf. XVII Międz. Symp. Drob. PO WPSA, Kiekrz.* (Poznan, 6-8 września). Poznan, 2005. S. 22.

225. Bregendahl K. Roberts S.A., Kerr B. Ideal Ratios of Isoleucine, Methionine, Methionine Plus Cystine, Threonine, Tryptophan and Valine Relative to Lysine for White Leghorn-Type Laying Hens of Twenty-Eight to Thirty-Four Weeks of Age. *J. Poul. Sci.* 2007. V. 87. P. 744–758.

226. Bruno R. Chronic welfare restrictions and adrenal gland morphology in broiler chickens. *Poultry Science*. 2015. P. 574–578.

227. Calik J. Kształtowanie się zależności między masą ciała kurya masą jaj. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego*. Vol. 61. P. 71–74.

228. Chen Z. Effect of heat stress on the pituitary and testicular development of Wenchang chicks. *Arch. Anim. Breed.* 2015. V. 58. P. 373–378.

229. Chousalkar K.K., Roberts J.R. Ultrastructural changes in the oviduct of the laying hen during the laying cycle. *Cell Tissue Res.* 2008. Vol. 332 (2). P. 349–358.

230. Lysine requirements of pre-lay broiler breeder pullets: determination by indicator amino acid oxidation / R.A. Coleman, R.F. Bertolo, S. Moehn [et all.]. *Journal Nutrition*. 2003. Vol. 133. № 9. P. 2826–2829.

231. Colnago G. L. Research note: putrescine effects on performance of male broiler chicks fed low-protein diets supplemented with essential amino acids. *Poultry Science*. 1992. Vol. 71. № 1. P. 211–214.
232. Leeson S. Copper metabolism and dietary needs. *World's poultry Sci. J.* 2009. Vol. 65 (3). P. 353–366.
233. Czaja L. Kształtowanie się składu chemicznego jaj spożywczych w zależności od pochodzenia i wiekukur. *Mat. XVII Międz. Symp. Drob. POWPSA, Kiekrzk. Poznania (Poznan, 6-8 września 2005). Poznan, 2005. S. 67–68.*
234. Effect of Different Dietary Methionine Sources on Intestinal Microbial Populations in Broiler Chickens / P. Dahiya, D. Hoehler, A.G. Van Kessel, M.D. Drew. *J. Poultry Science*. 2007. № 86. P. 2358–2366.
235. Das S.K. Evidence for the Innervation of Sperm-host Glands (SHG) of Native Chicken's (*Gallus domesticus*) Oviduct. *International J. of Poul. Science*. 2003. Vol. 2 (4). P. 259–260.
236. Whole-body nitrogen and splanchnic amino acid metabolism differ in rats fed mixed diets containing casein or its corresponding amino acid mixture / M. Daenzer, K.J. Petzke, B.J. Bequette, C.C. Metges. *Journal Nutrition*. 2001. Vol. 131. № 7. P. 1965–1972.
237. Denev S. Probiotics – past, present and future. *Bulg. J. agr. Science*. 1996. Vol. 2, № 4. P. 445–474.
238. Ultrastructural Evaluation of Oocytes During Atresia in Rat Ovarian Follicles / P.J. Devine, C.M. Payne, M.K. McCuskey, P.B. Hoyer. *Biology of Reproduction*. 2000. № 63. P. 1245–1252.
239. Diaz H., Esponda P. Ageing-induced changes in the cortical granules of mouse eggs. *Zygote*. 2004. Vol. 12(2). P. 95–103.
240. Uric acid, urea, and ammonia concentrations in serum and uric acid concentration in excreta as indicators of amino acid utilization in diets for broilers / A.L. Donsbough, S. Powell, A. Waguespack, T.D. Bidner, L.L. Southern. *J. Poultry Science*. 2010. Vol. 89. P. 287–294.

241. Dvorska J. Effect of aurofusarin, a mycotoxin produced by *Fusarium graminearum* on Japanese quails. *Abstracts and Proceedings of International Symposium Bioactive Fungal Metabolites : Impact and Exploitation*. University of Wales. Swansea, U.K., 2001. P. 32–33.

242. Erener G., Altop A. Growth and laying performances of Japanese quails fed hazelnut kernel meal diets enriched with l-lysine, dl-methionine and threonine. *Revue Med. Vet.* 2008. Vol. 159. P. 338–344.

243. Postnatal ontogeny of kinetics of porcine jejunal brush border membrane bound alkaline phosphatase, aminopeptidase N and sucrase activities / M.Z. Fan, O. Adeola, E.K. Asem, D. King. *Comp. Biochem. Physiol.* 2002. Vol. 132. P. 599–607.

244. Frigg M., Buckley D.J., Morrissey P.M. Influence of atocopheryl acetate supplementation on the susceptibility on chicken on pork tissues to lipid oxidation. *Monatsh. Veterinarmed.* 1993. Vol. 48, № 2. P. 79–83.

245. Fudge A.M. Laboratory Medicine. Avian and Exotic Pets. W. B. Saunders Company. Philadelphia. 486 p.

246. Gandhi A.B., Nagarathnam T. Probiotics in veterinary use. *Poultry Guide*. 1990. Vol. 27., № 3. P. 43–49.

247. Accumulation of alpha-tocopherol in eggs enriched with omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids. / J. Galobart, A.C. Barrorta, L. Cortinas [et al.]. *Poultry Science*. 2002. Vol. 81. № 12. P. 1873–1876.

248. Girish C.K., Devegowda G. Efficacy of modified glucomannan (Mycosorb) and HSCAS to alleviate the individual and combined toxicity of aflatoxin and T-2 toxin in broiler chickens. *XXII World's Poultry Congress : Book of Abstracts*. (Istanbul, 8–13 June 2004). Istanbul–Turkey, 2004. P. 591.

249. Hauptmanova K., Maly M., Literak I. Changes of haematological parameters in common pheasant throughout the year. *Veterinary Medicine*. 2006. Vol. 51(1). P. 29–34.

250. Holmgren A. Amino acids. *Journal of Biology Chem.* 1979. Vol. 254. P. 3664–3678.

251. Johnson A.L., Woods D.C. Ovarian dynamics and follicle development. *Reproductive Biology and Phylogeny of Aves. B.G.M. Jamieson, Ed. : Science Publishers, Inc. Plymouth, U.K., 2007. P. 243–277.*

252. Johnson K.A. The Standard of Perfection: Thoughts about the Laying Hen Model of Ovarian Cancer. *Cancer Prev. Res.* 2009. № 2. P. 97–99.

253. Jondal M., Holm G., Wigzell H. Surface markers on human T and B lymphocytes: A large population of lymphocytes forming non-immune rosettes with sheep blood cells. *Journal of exp. Med.* 1972. Vol. 136, № 2. P. 207–215.

254. Effect of dietary phenolic compounds on tocopherol, cholesterol and fatty acid in rats / A. Kamal-Eldin, J. Frank, A. Razdan [et all.]. *Lipids.* 2000. Vol. 35, № 4. P. 427–435.

255. King D.E., Asem E.K., Adeola O. Ontogenetic development of intestinal digestive functions in White Pekin ducks. *J. Nutr.* 2000. Vol. 130. P. 57–62.

256. Klasing Kirk C. Protecting animal health and well-being: nutrition and immune function. *Scientific Advances in Animal Nutrition: Promise for New Century, Proceedings of a Symposium. The National Academy Press, 2002. P. 15–20.*

257. Kocabağlı N., Alp M., Acar N. The effects of dietary humate supplementation on broiler growth and carcass yield. *Poult. Sci.* 2002. № 81. P. 220–230.

258. Krause M., Truchlirski J., Rostek K. Evaluation of biochemical hematological and immunological parameters of turkey treated 1,2,4-Triazole derivative. *Biologiczna rola pierwiastkow XII Naukowa Lubelska Konferencja Magnezologiczna. (Lublin, 30 Maja 2009). Lublin, 2009. 32 p.*

259. Le Floc N., Melchior D., Obled C. Modifications of protein and amino acid metabolism during inflammation and immune system activation. *Livestock Prod. Science.* 2004. Vol. 87. P. 37–45.

260. The asymmetry of avian egg-shape: an adaptation for reproduction on dry land / K.M. Mao, A. Murakami, A. Iwasawa, N. Yoshizaki. *Journal of Anatomy*. 2007. Vol. 210, № 6. P. 741–748.
261. The magnum-isthmus junction of the fowl oviduct participates in the formation of the avian-type shell membrane / K.M. Mao, F. Sultana, M.A. Howliger, A. Iwasawa [et al.]. *Zoolog Sci*. 2006. Vol. 23 (1). P. 41–47.
262. Maxwell M.H., Robertson G.W. The avian heterophil leukocyte. *World Poultry Science Journal*. 1998. Vol. 54. P. 155–178.
263. Mehri M., Davarpanah A., Mirzaei H.R. Estimation of ideal ratios of methionine and threonine to lysine in starting broiler chicks using response surface methodology. *Poultry Science*. 2012. Vol. 91. P. 771–777.
264. Moor R.M., Osborn J.C., Crosby J.M. Cell interactions and oocyte regulation in mammals. *Follicular maturation and ovulation*. Proc. 4 th Reiner de graaf symp. Amsterdam, 1982. P. 249–264.
265. Developmental morphology of the neonatal alligator (*Alligator mississippiensis*) ova / B.C. Moore, M.C. Uribe-Aransabal, A.S.P. Boggs, J. Guillette. *Journal of Morphology*. 2008. Vol. 269, Issue 3. P. 302–312.
266. Morphology and morphometry of *Nothura maculosa* quail oviduct / C. Moraes, Baraldi-Artoni, S. Martinez [et al.]. *Cienc. Rural*. 2007. Vol. 3, № 1. P. 146–152.
267. Haematological and biochemical parameters and serum concentrations of phosphorous, lead, cadmium and chromium in flamingo (*Phoenicopterus ruber*) and black-head gull (*Larus ridibundus*) in Iran / K. Mostaghni, K. Badiei, N. Nili, A. Faseli. *Comparative Clinical Pathology*. 2005. V. 14, (3). P. 146–148.
268. Hematological and reproductive parameters of the quails under influence of amino acids and vitamin e complexes / N.P. Nischemenko, V.O. Trokoz, O.A. Poroshynska [et al.]. *Fiziol. Zh*. 2017. Vol. 63 (5). P. 34–40.

269. Official Journal of the European Union L276/33. Directive 2010/63/EU of the European parliament and of the council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. 86/609/EC. 20. 10. 2010.

270. Osborne T.B., Mendel L.B. Protein minima for maintenance. *J. Biol. Chem.* 1995. Vol. 22. P. 241–258.

271. Panas N.E., Antonyak H.L., Snitinski V.V. The biochemical effects of iron, cadmium and selenium on the system of haematopoiesis in animal. *Біологія тварин.* 2003. Т. 5. С.174–179.

272. The role of trace elements in the immune response of dairy cattle in transition / L. Pinotti, G. Savoini, A. Baldi, V. Dell'Orto. *Informatore Agrario.* 2001. № 57. P. 69–71.

273. Poupolis C., Jensen L.S. Effect of high dietary copper on gizzard integrity of the chick. *Poultry Sci.* 1976. Vol. 55. P.113–121.

274. Powell S., Bidner T.D., Southern L.L. The interactive effects of glycine, total sulfur amino acids, and lysine supplementation to corn-soybean meal diets on growth performance and serum uric acid and urea concentrations in broilers. *J. Poultry Science.* 2009. Vol. 88. P. 1407–1412.

275. Prinzing R., Misovic A. Vogelblut – eine allo-mertrische Übersicht der Bestandteile. *Journal fur Ornithologie.* 1994. V. 135. P. 133–165.

276. Reynolds J.D. Ileal Peyers patchen emigrants are predominantly B cells and travel to all lymphoid tissue. *Eur. Journal of Immunol.* 1991. Vol. 21. P. 283–288.

277. Reynolds E.S. The use of lead citrate at high pH as an electronopaque stain in electron microscopy. *Journal of Cell. Biol.* 1963. № 17. P. 208–212.

278. Generation of intestinal T cells from progenitors residing in gut cryptopatches / H. Saito, Y. Kanamori, T. Takemori [et all.]. *Science.* 1998. № 280. P. 275–278.

279. Sansonetti P.J., Phalipon A. M-cells as ports of entry for enteroinvasive pathogens: mechanisms of interaction, consequences for the disease process. *Seminars in Immunology*. 1999. № 11 (3). P. 193–203.

280. Comparative histomorphological study on the thymus with reference to its immunological importance in quail, chicken and duck / M.R. Senapati, P.C. Behera, A. Maity, A.K. Mandal. *Explor Anim Med Res*. 2015. № 5(1). P. 73–77.

281. M-cells: origin, morphology and role in mucosal immunity and microbial pathogenesis / Sinead C. Corr, C.G. Cormac, M. Gahan, Colin Hill. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2008. № 52. P. 2–12.

282. Stiichiro H., Nobumasa I. Influence of heated vegetable oils and  $\alpha$ -tocopheryl acetate on susceptibility of chicken tissues to lipid peroxidation. *Proc. Nutr. Soc.* 1992. Vol. 51, № 1. P. 13.

283. Stiichiro H., Nobumasa I. New Aspects of Physiological and Pharmacological Roles of Selenium. *Journal of Health Science*. 2000. Vol. 46. № 6. P. 393–398.

284. Stovbetska L.S. Hematological parameters of blood and laying ability of Japanese quails under the influence of amino acids complex and vitamin E. *Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту*. Біла Церква: БДАУ, 2013. Вип. 12 (107). С. 69–72.

285. Surai P. F. Antioxidant systems in animal body. In: *Selenium in nutrition and health*. Nottingham University Press. 2006. P. 41–44.

286. Surai P.F., Dvorska J. Mycotoxin aurofusarin compromises the antioxidant system of the developing quail embryo. *Abstracts and Proceedings of International Symposium Bioactive Fungal Metabolites : Impact and Exploitation – University of Wales*. Swansea, U.K., 2001. P. 97.

287. Surai P.F. Noble R.C., Speake B.K. Tissue-specific differences in antioxidant distribution and susceptibility to lipid peroxidation during development of the chick embryo. *Biochem. Biophys. Acta*. 1996. № 1304. P. 1–10.

288. Teusan A., Vacaru-Opris I., Nebsan V. Aspects regarding some morphological values of the domestic guail eggs (*Coturnix coturnax japonica*). *Lucrari stiintifice Zootehnie si Biotehnologii*. 2008. Vol. 2. P. 709–715.

289. Dietary effects of chelated zinc supplementation and lysine levels in ISA Brown laying hens on early and late performance, and egg quality / M.A. Trindade Neto, B.H.C. Pacheco, R. Albuquerque [et all.]. *Poultry Science*. 2011. V. 90. P. 2837–2844.

290. Urdaneta-Rincon M., Leeson S. Muscle (pectoralis major) protein turnover in young broiler chickens fed graded levels of lysine and crude protein. *Journal of Poultry Science*. 2004. Vol. 83. № 11. P. 1897–1903.

291. Vaughan E.E., Schut F.E., Heilig H.G. Molecular view of the intestinal ecosystem. *Curr. Issues Intest. Microbiol*. 2008. № 1. P.1–12.

292. Enhanced Gross Visualization of Chicken Peyer's Patch: Novel Staining Technique Applied to Fresh Tissue Specimens / L.E. Vaughn, P.S. Holt, R.W. Moore, R.K. Gast. *Avian Diseases*. 2006. Vol. 50, № 2. P. 298–302.

293. Growth responses to dietary lysine at high and low ambient temperature in male turkeys / T. Veldkamp, R. Kwakkel, J. Ferket, M. Verstegen. *J. Poultry Science*. 2003. Vol. 82. № 11. P. 1733–1746.

294. Identification of limiting aminoacids in methionine- and lysine-supplemented low-protein diets for turkeys / P.E. Waibel, C.W. Carlson, J.A. Brannon, S.L. Noll. *Journal of Poultry Science*. 2000. Vol. 79. № 9. P. 1299–1305.

295. Morphological change in rat jejunal mucosal epithelia and cell proliferation and apoptosis in different months / L. Wang, J. Li, Y.M. Chen, X.L. Duan. *Acta Zool. Sin*. 2003. Vol. 49. P. 91–97.

296. Witmer M.C., Martinez del Rio C. The membrane-bound intestinal enzymes of waxwings and thrushes: adaptive and functional implications of patterns of enzyme activity. *Physiological and Biochemical Zoology*. 2001. № 74. P. 584–593.



297. Wood A.W., Glen Van Der Kraak J. Apoptosis and Ovarian Function: Novel Perspectives from the Teleosts. *Biol. of Reproduction*. 2001. № 64. P. 264–271.
298. Wu H., Ma J. An ultrastructural study of tubular gland cells in the oviduct of peking duck during laying phase. *Acta Zool. Sin.* 1986. № 32. P. 117–121.
299. Yalda A.Y., Forbess J.M. The effect of adding 10% maize oil to the diet on body fatness and food intake in broiler chickens. *Proc. Nutr. Soc.* 1992. Vol. 51, № 1. P. 54.
300. Yasuda M., Tanaka S., Arakawa A. A comparative study of gut-associated lymphoid tissue in chicken. *Anat. Rec.* 2002. Vol. 266. № 4. P. 207–217.
301. Ydemir T., Ozturk R., Bozkaya L. Effects of antioxidant vitamins A,C,E and trace elements Cu, Se on CuZn-SOD, GSH-Px, CAT and LPO levels in chicken erythrocytes /. *Cell Biochem. Funct.* 2000, Vol. 18 (2). P. 109–115.
302. Effects of cage systems and feeding time on the morphological structure of female genital organs in pharaoh quails (*Coturnix coturnix pharaoh*) / H. Yildiz, B. Yilmaz, I. Arican, M. Petec. *Vet. Arhiv.* 2006. № 76. P. 381–386.
303. Identification of Immunoreactive Ghrelin and its mRNA in the Oviduct of Laying Japanese Quail, *Coturnix japonica* / Y. Yoshimura, K. Nagano, K. Subedi, H. Kaiya. *J. of Reprod. Science.* 2005. Vol. 42 (4). P. 291–300.
304. Yoshimura Y., Okamoto T., Tamura T. Ultrastructural changes of oocyte and follicular wall during oocyte maturation in the Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Journal of Reprod. Fertil.* 1993. Vol. 97 (1). P. 189–196.
305. Zainab A. Histological and molecular study of spleen in japanese quail under thermal condition. *Bas. J. Vet.-Res.* 2017. Vol. 16 (1). P. 2–10.
306. Zarnescu O. Ultrastructural observations of previtellogenic ovarian follicles of dove. *Zygote.* 2004. № 12. P. 285–292.
307. Žikić D. The influence of long term sound stress on histological structure of broiler's adrenal glands / D. Žikić, G. Ušćebrka, D. Gledić [et all.]. *Biotechnology in Animal Husbandry.* 2011. Vol. 27 (4). P. 1613–1619.

# ДОДАТКИ

## Додаток А

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз даних:*

1. Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А. Особливості структури і топографії імунних утворів кишечника перепелів в постнатальному онтогенезі. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Гжицького (ветеринарні науки)*. Львів. 2016. Т. 18. №1, Ч.2. С. 156–160. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

2. Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А. Функціонування імунної системи перепелів в різні періоди постнатального онтогенезу. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Гжицького (ветеринарні науки)*. Львів. 2016. Т. 18. № 3 (70)., Ч.3. С. 36–39. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

3. Гармата Л.С. Адаптація фізіологічного стану організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон кормової добавки «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір». *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З. Гжицького (ветеринарні науки)*. Львів. 2018. Т. 20. № 83. С. 30–35. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

*Статті в електронних фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз даних:*

4. Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А. Особливості морфофункціонального стану органів імуногенезу перепелів у постнатальному онтогенезі. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і*

*природокористування України*. Київ. 2016. № 3 (60). С. 203–209. URL:<http://journals.uran.ua/index.php/2223-1609/article/view/113257> (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

*Статті у фахових виданнях України:*

5. **Гармата Л.С.** Кількісний склад мікрофлори кишечника перепелів породи «Фараон» за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм–К». *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії «Ветеринарні науки»*. Харків. 2017. Вип. 34. Ч. 2. С. 242–245. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

6. **Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А., Круг А.О.** Морфофункціональна характеристика пейєрових бляшок кишечника різних видів молодняка птиці. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії «Ветеринарні науки»*. Харків. 2017. Вип. 34. Ч. 2. С. 376–379. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

*Статті в інших виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз даних:*

7. **Стояновський В. Г., Коломієць І. А., Гармата Л.С., Камрацька О.І.** Зміни морфофункціонального стану органів ендокринної та імунної систем перепелів промислового вирощування за дії стресу. *Фізіологічний журнал*. Київ. 2018. Т. 64. №1. С. 25–33. (Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).

*Тези наукових доповідей:*

8. **Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А.** Онтогенетичні

закономірності функціонування імунних структур кишечника перепелів. *Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини*: матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, присвяч. 100-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора Скородинського З.П. (Львів, 03–04 грудня 2015). Львів. 2015. Т. 17. № 4. – С. 203. (*Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала тези до друку*).

9. **Гармата Л.С.** Фізіологічні аспекти формування імунних структур кишечника перепелів у постнатальному онтогенезі. *Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини*: матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (Львів, 08–09 грудня 2016 р.) Львів. 2016. Т. 18, № 4. С. 128. (*Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала тези до друку*).

10. Стояновський В.Г., **Гармата Л.С.** Стан неспецифічної резистентності організму перепелів промислового вирощування за дії стресу. *Актуальні проблеми ветеринарної медицини*: збірник матеріалів XVI Міжнародної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів. Київ. 2017. С. 85–86. (*Дисертант виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала тези до друку*).

11. Стояновський В.Г., Коломієць І.А., **Гармата Л.С.**, Коваленко О.В. Особливості функціонування органів імуногенезу перепелів за згодовування БАКД «Праймікс Біонорм К». *Актуальні проблеми фізіології тварин*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 120-річчю Національного університету біоресурсів і природокористування України (Київ, 03–05 травня 2018). Київ. 2018. С. 81. (*Дисертант виконала експериментальні*

*дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала тези до друку).*

*Патент України на корисну модель:*

12. **Стояновський В.Г., Гармата Л.С., Коломієць І.А., Коваленко О.В.** Спосіб підвищення імунологічної адаптації організму молодняку перепелів промислового вирощування до дії стресу: пат. 118397 Україна. №U201710051. заявл. 30.01.2017; опубл. 10.08.2017, Бюл. №15 від. 4 с. *(Дисертант розробила та запровадила спосіб підвищення імунологічної адаптації організму молодняку перепелів до дії стресу).*

Додаток Б

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Заступник директора Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок з наукової роботи, доктор ветеринарних наук



В. П. Музика

01 2017 р.

**АКТ**

дослідження проб крові перепелів

Ми, що нижче підписались, завідувач кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С. В. Стояновського Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, доктор ветеринарних наук, професор Стояновський В. Г. та аспірант цієї ж кафедри Гармата Л. С., завідувач лабораторії клініко-біологічних досліджень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок доктор ветеринарних наук Жила М. І., склали цей акт про те, що у періоди з 05.11.2015 року по 09.06.2016 року (I серія) та з 02.05.2016 року по 13.07.2016 року (II серія) було проведено визначення морфологічних показників крові, лейкограми, величини ЛАСК, БАСК, ФА, ФІ, кількості ЦК у перепелів м'ясного напрямку породи «Фараон» 5-240 та 11-75 добового віку за загальноприйнятими методиками, що передбачено науковим планом дисертаційної роботи.

Завідувач кафедри нормальної та патологічної фізіології, д.в.н., професор

В. Г. Стояновський

Завідувач лабораторії клініко-біологічних досліджень, д.в.н.

М.І. Жила

Аспірант

Л. С. Гармата

Додаток В

«Затверджую»

Проректор з наукової роботи  
ІНУВМ та БІ імені С.З. Гжицькогодоцент *Федець* О.М. Федець

02 20 17 р.



## ДОВІДКА

Видана Гарматі Лілії Степанівні, аспіранту кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського, про те, що у періоді: з 05.11.2015 по вересень 2016 року на базі кафедри нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, нею були виготовлені за загальноприйнятими методиками гістологічні препарати тимуса, бурси, селезінки, надниркових залоз, щитоподібної залози та гіпофізу, їх макрофотографування у перепелів м'ясного напрямку породи «Фараон» 5-240-і 11-75-добового віку, що передбачено індивідуальним науковим планом дисертаційної роботи.

Завідувач кафедри

нормальної та патологічної  
морфології і судової ветеринарії,  
доктор ветеринарних наук, професор

Г. І. Коцюмбас



Додаток Д

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Заступник директор Державного  
науково-дослідного контрольного  
інституту з наукової роботи  
доктор ветеринарних наук



В. П. Музика

« 01 » 2017 р.

**АКТ**

дослідження мікрофлори сліпих кишок перепелів

Ми, що нижче підписались, завідувач кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С. В. Стояновського Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, доктор ветеринарних наук, професор Стояновський В. Г. та аспірант Гармата Л. С., завідувач лабораторії бактеріологічного контролю якості та безпечності ветеринарних препаратів, доктор ветеринарних наук Кушнір І. М. склали даний акт про те, що у періоди з 05.11.2016 по 09.06.2016 року (І серія) та з 02.05.2016 по 13.07.2016 року (ІІ серія) було проведено визначення кількісного складу лакто-, біфідобактерій, кишкової палички та плісневих грибів у вмісті сліпих кишок перепелів м'ясного напрямку породи «Фараон» 5–240- і 11–75-добового віку за загальноприйнятими методами, що передбачено науковим планом дисертаційної роботи.

Завідувач кафедри нормальної  
та патологічної фізіології, д.в.н., професор

В. Г. Стояновський

Завідувач лабораторії бактеріологічного контролю  
якості та безпечності ветеринарних препаратів,  
доктор ветеринарних наук,

І. М. Кушнір

Аспірант

Л. С. Гармата

Додаток Е

«Затверджую»  
 Керівник ПП «Залізний»  
 с. Долиняни Городоцького району  
 Львівської області  
 Б.Я. Залізний  
 «20» 02 20 17 р.

«Затверджую»  
 Проректор з наукової роботи  
 ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького  
 доцент О.М. Федець  
 «27» 02 20 17 р.

### АКТ про виробничу перевірку

1. Найменування науково-дослідної установи-розробника кафедра нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
 (установа, відділ, лабораторія та ін.)
2. Найменування завершених робіт, поставлених на виробничу основу «Імунофізіологічна адаптація організму перепелів за дії стресу та використання аліментарних чинників»
3. Автори завершених робіт Залізний Б.Я., керівник господарства: Стояновський В.Г., професор, зав. кафедри: Коломієць І.А., доцент: Гармата Л.С., аспірант  
 (П. І. П., посада, звання)
4. Завершені науково-дослідні роботи, рекомендовані до виробничої перевірки рішенням вченої ради Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького протокол № 10 від 27.12.17 р.
5. Виробнича перевірка проводилась ПП «Залізний», с. Долиняни Городоцького району Львівської області  
 (найменування господарства)
6. Відповідальні за проведення виробничої перевірки Залізний Б.Я., керівник господарства, Стояновський В.Г., професор, зав. кафедри, Коломієць І.А., доцент, Гармата Л.С., аспірант  
 (П. І. П., посада, звання)
7. Умови проведення перевірки Умови утримання та годівлі перепелів породи «Фараон» відповідали загальноприйнятій технології кліткового утримання  
 (господарсько-економічні, що відповідають встановленим вимогам)
8. Об'єм виробничої перевірки 3000 особин
9. Терміни проведення вересень-листопад 2016 року
10. Методика виробничої перевірки 3 молодняку перепелів в однодобовому віці сформовано три групи – контрольну (К) і дві дослідні (Д1, Д2) по 1000 голів в кожній, підібраних за принципом аналогів. К група отримувала

стандартний комбікорм для м'ясного виду перепелів згідно періоду вирощування. Починаючи з 5 до 30 доби життя перепелам Д<sub>1</sub> групи згодовували БАКД «Праймікс Біонорм-К» з розрахунку 0,02 г/кг маси тіла на добу, перепелам Д<sub>2</sub> групи впоювали з водою добавку «Біовір» з розрахунку 0,0125мл/кг маси тіла/добу згідно інструкцій (виробник – біотехнологічна компанія «Аріадна» м. Одеса.

**11. З яким контролем проводилось порівняння закінчених досліджень**  
дослідні групи порівнювали з контрольною групою перепелів, що утримувалась на стандартному господарському комбікормі

**12. Результати, що характеризують ефективність робіт, які перевіряють, у порівнянні з контролем:**

а) основні господарські показники за результатами згодовування перепелам породи «Фараон» з 5- до 30-добового віку БАКД «Праймікс Біонорм-К» сприяє підвищенню передзабійної маси тіла самців на 12,5 % ( $p < 0,05$ ), показника збереженості поголів'я до 97,5 %, тоді коли впоювання добавки «Біовір» сприяє підвищенню передзабійної маси тіла самців на 7,5 % ( $p < 0,05$ ) і показника збереженості до 96,5 %, порівняно з контрольними перепелами

(якість продукції, та ін.)

б) обґрунтований розрахунок економічного ефекту доцільність використання добавок БАКД «Праймікс Біонорм-К» і «Біовір» підтверджує те, що за умови реалізації самців перепелів К групи на 1 грн затрат було отримано 1,2 грн прибутку, тоді коли у Д<sub>1</sub> групі – 1,5 грн, у Д<sub>2</sub> групі – 1,3 грн,

(ефект у гривнях на одиницю об'єму або на одиницю виробленої продукції)

**13. Що рекомендується для освоєння у виробництві рекомендовано**  
застосовувати кормову добавку БАКД «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір» з 5- до 30-добового віку птиці

**14. Відповідальні виконавці виробничої перевірки:**

а) від наукової установи:

зав. кафедри, професор Стояновський В.Г.

доцент Коломієць І.А.

аспірант Гармата Л.С.

б) від господарства:

керівник господарства Залізний Б.Я.

Акт складений у 3-х примірниках.

« 21 » 02 20 17 р.

Додаток Ж

«Затверджую»

Проректор з наукової роботи

ІНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького

доцента *Федеть* О.М. Федеть*02* 20 *17* р.

## АКТ

про постановку першої серії дослідів на перепелах м'ясного напрямку  
породи «Фараон» у ПП «Залізний» с. Долиняни Городоцького району  
Львівської області

Ми, нижчепідписані – співробітники кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського: зав. кафедри, професор Стояновський В.Г., старший викладач Коломієць І.А., аспірант Гармата Л.С. та керівник господарства Залізний Б.Я. склали цей акт про те, що 05.11.2015 р розпочато першу серію дослідів на перепелах м'ясного напрямку породи «Фараон» в господарстві ПП «Залізний». В однодобовому віці сформовано групу молодяку перепелів у загальній кількості 1000 особин, з метою вивчити імунофізіологічного стану організму перепелів та активності гуморальної і клітинної ланки імунітету в критичні фізіологічні періоди постнатального онтогенезу, згідно індивідуального плану аспіранта.

Акт складений у 3-х примірниках.

Підписи:

Стояновський В.Г.

Коломієць І.А.

Гармата Л.С.

Залізний Б.Я.

Додаток 3

«Затверджую»

Керівник ПП «Залізний»  
с. Долиняни Городоцького району  
Львівської області

Б.Я. Залізний  
02 20 17



«Затверджую»

Проректор з наукової роботи  
ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького  
доцент О.М. Федець

02 20 17 р.



## АКТ

**про проведення першої серії дослідів  
на перепелах м'ясного напрямку породи «Фараон» у ПП «Залізний»  
с. Долиняни Городоцького району Львівської області**

Ми, нижчепідписані – співробітники кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського: зав. кафедри, професор Стояновський В.Г., старший викладач Коломієць І.А., аспірант Гармата Л.С. та керівник господарства Залізний Б.Я. склали цей акт про те, що в період 05.11.2015 р. по 09.06.2016 р. проведено дослід на перепелах м'ясного напрямку породи «Фараон» з метою вивчення імунофізіологічного стану організму перепелів та активність гуморальної і клітинної ланки імунітету в критичні фізіологічні періоди постнатального онтогенезу. В однодобовому віці сформовано групу молодняку перепелів у загальній кількості 800 особин. Птиця одержувала стандартний комбікорм, збалансований за поживними і біологічно активними речовинами згідно періоду вирощування. Утримання птиці відповідало загальноприйнятим технологічним вимогам кліткового утримання з вільним доступом до напувалок та годівниць.

Досліди проведені методом груп-періодів до ранкової годівлі на 5, 20, 33, 53, 75, 90, 150, 240 добу життя проводили зважування (по 50 особин у кожному віковому періоді) та після легкого хлороформного наркозу шляхом гострого знекровлення здійснювали забій (по 5 особин в кожному віковому періоді).

- 5 добу життя (повне використання жовтка)
- 20 добу життя (початок оперення)
- 33 добу життя (зміна пуху на первинне перо)
- 53 добу життя (завершення ювенальної линьки)
- 75 добу життя (переведення у доросле стадо)
- 90 добу життя (інтенсивна несучість)


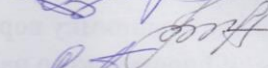
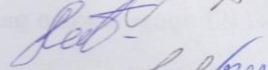
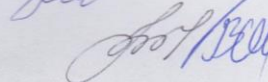
150 доба життя (пік інтенсивної несучості)

240 добу життя (зниження рівня несучості)

Матеріалом для досліджень слугувала кров, тонкі та товсті кишки з вмістом, тимус, bursa Фабриціуса, селезінка, які відбирали у вказані вище вікові періоди.

Акт складений у 3-х примірниках.

Підписи:

 Стояновський В.Г.  
 Коломієць І.А.  
 Гармата Л.С.  
 Залізний Б.Я.

Додаток К

«Затверджую»

Професор з наукової роботи  
ІНГВМ та БТ імені С.З. Гжицькогодоцент *Федець* О.М. Федець

02 20 17 р.



## АКТ

**про завершення першої серії дослідів на перепелах м'ясного напрямку  
породи «Фараон» у ПП «Залізний» с. Долиняни Городоцького району  
Львівської області**

Ми, нижчепідписані – співробітники кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського, зав. кафедри, професор Стояновський В.Г., старший викладач Коломієць І.А., аспірант Гармата Л.С. та керівник господарства Залізний Б.Я. склали цей акт про те, що 09.06.2016 р. в господарстві ПП «Залізний» завершено першу серію дослідів на перепелах м'ясного напрямку породи «Фараон», розпочату 05.11.2015 р., з метою вивчення імунофізіологічного стану організму перепелів та активність гуморальної і клітинної ланки імунітету в критичні фізіологічні періоди постнатального онтогенезу, згідно індивідуального плану аспіранта.

Акт складений у 3-х примірниках.

Підписи:

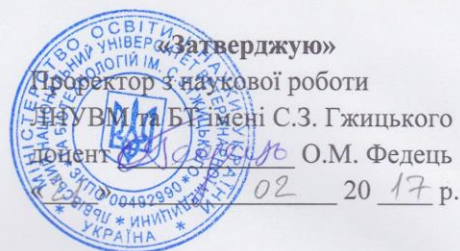
Стояновський В.Г.

Коломієць І.А.

Гармата Л.С.

Залізний Б.Я.

Додаток Л



## АКТ

про постановку другої серії дослідів на перепелах м'ясного напрямку  
породи «Фараон» у ПП «Залізний» с. Долиняни Городецького району  
Львівської області



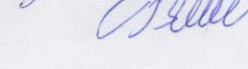

Ми, нижчепідписані – співробітники кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського: зав. кафедри, професор Стояновський В.Г., старший викладач Коломієць І.А., аспірант Гармата Л.С. та керівник господарства Залізний Б.Я. склали цей акт про те, що 02.05.2016 р розпочато другу серію дослідів на перепелах м'ясного напрямку породи «Фараон» в господарстві ПП «Залізний». З молодняку перепелів в однодобовому віці було сформовано три групи – контрольну (К) і дві дослідні (Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub>) по 250 особин в кожній групі.

## Схема дослідів

Групи	Вік, доба	Характеристика живлення
Контрольна (К)	5-75	Стандартний комбікорм (СК)
Дослідна 1 (Д <sub>1</sub> )	5-75	СК + вода + БАКД «Праймікс Біонорм-К» з розрахунку 0,02 г/кг маси тіла на добу з 5- до 30-добового віку
Дослідна 2 (Д <sub>2</sub> )	5-75	СК + вода + добавка «Біовір» з розрахунку 0,0125мл/кг маси тіла добу з 5- до 30-добового віку

Акт складений у 3-х примірниках.

Підписи:

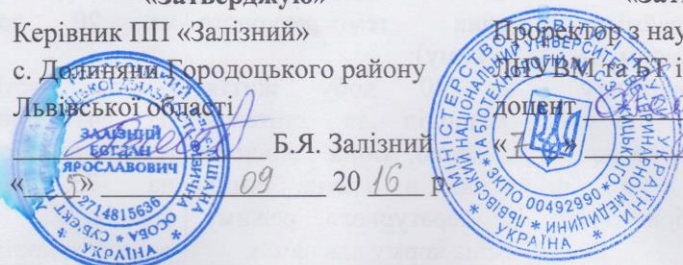
 Стояновський В.Г.  
 Коломієць І.А.  
 Гармата Л.С.  
 Залізний Б.Я.



Додаток М

«Затверджую» «Затверджую»

Керівник ПП «Залізний» Проректор з наукової роботи  
 с. Долиняни, Городоцького району ДНУ «М та БТ» імені С.З. Гжицького  
 Львівської області доцент О.М. Федець  
Б.Я. Залізний 09 20 16 р.



## АКТ

**про проведення другої серії дослідів  
на перепелах м'ясного напрямку породи «Фараон» у ПП «Залізний»  
с. Долиняни Городоцького району Львівської області**

Ми, нижчепідписані – співробітники кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського: зав. кафедри, професор Стояновський В.Г., старший викладач Коломієць І.А., аспірант Гармата Л.С. та керівник господарства Залізний Б.Я. склали цей акт про те, що в період 02.05.2016 р. по 13.07.2016 р. проведено дослід на перепелах м'ясного напрямку породи «Фараон» з метою вивчення функціональних особливостей організму та імунної системи перепелів в критичні технологічні періоди, пов'язані з дією стресових факторів при включенні в раціон кормової добавки БАКД «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір».

Для досягнення поставленої мети з молодняку перепелів в однодобовому віці було сформовано три групи – контрольну (К) і дві дослідні (Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub>) по 250 голів в кожній групі, підібраних за принципом аналогів, яких утримували до 75-добового віку, оскільки в цей період згідно технології утримання самців відправляли на забій.


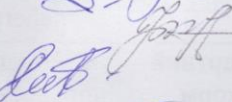


## Схема дослідів

Групи,	Вік, доба	Характеристика живлення	Дія стрес-факторів, які виникали у зв'язку з перегруповуванням	Відбір матеріалу
Контрольна (К),	5-75	Стандартний комбікорм (СК)	на 10 добу життя (зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму); на 40 добу життя: (розподіл за статеві ознакою, зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму, зміна корму для самок	на 11 добу життя (стадія тривоги), на 20 добу (стадія резистентності), на 41 добу (стадія тривоги), на 75 добу (стадія резистентності).

Дослідна 1 (Д <sub>1</sub> )	5-75	СК + вода + БАКД «Праймікс Біонорм-К» з розрахунку 0,02 г/кг маси тіла на добу з 5- до 30- добового віку	на 10 добу життя (зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму); на 40 добу життя: (розподіл за статевою ознакою, зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму, зміна корму для самок	на 11 добу життя (стадія тривоги), на 20 добу (стадія резистентності), на 41 добу (стадія тривоги), на 75 добу (стадія резистентності).
Дослідна	5-75	СК + вода + добавка «Біовір» з розрахунку 0,0125мл/кг маси тіла добу з 5- до 30- добового віку	на 10 добу життя (зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму); на 40 добу життя: (розподіл за статевою ознакою, зміна щільності птиці в клітці, зміна температурного режиму, зміна корму для самок	на 11 добу життя (стадія тривоги), на 20 добу (стадія резистентності), на 41 добу (стадія тривоги), на 75 добу (стадія резистентності).

Матеріалом для досліджень слугувала кров, гіпофіз, надниркові залози, щитоподібна залоза, тимус, бурса Фабриціуса, селезінка, тонкі та товсті кишки з вмістом, які відбирали після забою до ранкової годівлі після легкого хлороформного наркозу в молодняку птиці (по 5 особин в кожному віковому періоді) на 11 добу (стадія тривоги), 20 добу (стадія резистентності), 41 добу (стадія тривоги), 75 добу життя (стадія резистентності). Зважування птиці (самці і самки) проводили у вище вказані вікові періоди до забою у кількості 50 особин на кожній стадії розвитку стресу.

Підписи:

 Стояновський В.Г.  
 Коломієць І.А.  
 Гармата Л.С.  
 Залізний Б.Я.

Додаток Н

«Затверджую»

Проректор з наукової роботи  
 Інституту зооветеринарної медицини та БТ імені С.З. Гжицького  
 доцент О.М. Федець  
 «09» 20 16 р.




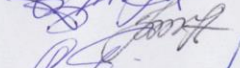
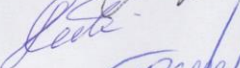
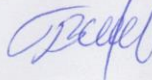
АКТ

**про завершення другої серії дослідів на перепелах м'ясного напрямку  
 породи «Фараон» у ПП «Залізний» с. Долиняни Городоцького району  
 Львівської області**

Ми, нижчепідписані – співробітники кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського, зав. кафедри, професор Стояновський В.Г., старший викладач Коломієць І.А., аспірант Гармата Л.С. та керівник господарства Залізний Б.Я. склали цей акт про те, що 13.07.2016 р. в господарстві ПП «Залізний» завершено другу серію дослідів на перепелах м'ясного напрямку породи «Фараон», розпочатого 02.05.2016 р., з метою вивчення функціональних особливостей організму та імунної системи перепелів в критичні технологічні періоди, пов'язані з дією стресових факторів при включенні в раціон кормової добавки БАКД «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір», згідно індивідуального плану аспіранта.

Акт складений у 3-х примірниках.

Підписи:

 Стояновський В.Г.  
 Коломієць І.А.  
 Гармата Л.С.  
 Залізний Б.Я.

Додаток П

**Погоджено****Проректор з навчальної і виховної роботи**

доктор економічних наук, професор, академік НААН, заслужений діяч науки і техніки України



Кваша С.М.

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

« 2 » листопада 2018 р. « 2 » листопада 2018 р.**Затверджую****Перший проректор**

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, заслужений діяч науки і техніки України



Ібатулін І.І.

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

**АКТ****про впровадження/використання результатів кандидатської дисертаційної роботи у навчальний процес**

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: «Імунофізіологічна адаптація організму перепелів за дії стресу та використання аліментарних чинників», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 03.00.13 – фізіологія людини і тварин, виконаної Гарматою Лілією Степанівною

(ПІБ здобувача)

впроваджено у навчальну програму при викладанні дисциплін(и): Фізіологія тварин

(назва дисципліни)

розділи «Фізіологія залоз внутрішньої секреції», «Фізіологія травлення» доповнені новими науковими даними щодо особливостей імунофізіологічної адаптації організму перепелів за дії стресу та використання аліментарних чинників.

(необхідно конкретизувати, які результати дисертаційної роботи і яким чином (способом) використані при викладанні дисциплін(и))

на кафедрі біохімії і фізіології тварин ім. акад. М.Ф. Гулого

назва кафедри

у підготовці фахівців ОР «Бакалавр» та «Магістр» за напрямом ветеринарна медицина із спеціальності ветеринарна медицина

назва спеціальності

у Національному університеті біоресурсів і природокористування України

назва ВНЗ

Декан факультету

д-р. біол. наук, академік НААН України

Цвіліховський М.І.

Завідувач кафедри

д-р. вет. наук, професор

Томчук В.А.

Додаток Р

## «ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової та  
інноваційної діяльності  
Білоцерківського національного  
аграрного університету  
доктор економічних наук, професор

О.М. Варченко



06 2018 р.

## КАРТКА ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ

1. Викладені в інформаційному листі наукові положення кандидатської дисертації Гармати Лілії Степанівни на тему: «Імунофізіологічна адаптація організму перепелів за дії стресу та використання аліментарних чинників», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук зі спеціальності 03.00.13 – фізіологія людини і тварин, використовуються у навчальну процесі при викладенні дисципліни «Фізіологія тварин» у підготовці фахівців ОКР «Бакалавр» та «Магістр» зі спеціальності «Ветеринарна медицина».

2. Матеріали наукової роботи Гармати Л.С. розглянуто на засіданні кафедри нормальної та патологічної фізіології тварин і використовуються при викладанні матеріалу студентам з дисципліни «Фізіологія тварин», у розділі «Фізіологія залоз внутрішньої секреції», «Фізіологія травлення» та у науковій роботі кафедри (протокол № 12 від 30.05.2018р.).

Завідувач кафедри нормальної  
та патологічної фізіології тварин  
д. вет. н., професор

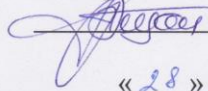
М.П. Ніщененко

Додаток С

Погоджено:

Затверджую:

Проректор з наукової роботи  
Дніпровського державного аграрно-  
економічного університету  
доктор біологічних наук, професор

 Ю. І. Грицан

« 28 » травня 2018 р.

Перший проректор –  
проректор з навчальної роботи  
Дніпровського державного  
аграрно-економічного університету

 Д. М. Щепченко

« 28 » травня 2018 р.



#### КАРТКА ЗВОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ

1. Викладені в інформаційному листі наукові положення кандидатської дисертації Гармати Лілії Степанівни на тему: «Імунофізіологічна адаптація організму перепелів за дії стресу та використання аліментарних чинників», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук зі спеціальності 03.00.13 – фізіологія людини і тварин, використовуються у навчальну процесі при викладенні дисципліни «Фізіологія тварин» у підготовці фахівців ОКР «Бакалавр» та «Магістр» зі спеціальності «Ветеринарна медицина».

2. Матеріали наукової роботи Гармати Л. С. розглянуто на засіданні кафедри фізіології та біохімії тварин і використовуються при викладанні матеріалу студентам з дисципліни «Фізіологія тварин», у розділі «Фізіологія залоз внутрішньої секреції», «Фізіологія травлення» та у науковій роботі кафедри (протокол № 12 від 24 травня 2018 року).

Декан факультету ветеринарної  
медицини, к.вет.н., доцент

І. А. Бібен

Завідувач кафедри фізіології  
та біохімії сільськогосподарських  
тварин, к. біол. н., професор



Л. М. Степченко

Додаток Т

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з навчальної, науково-інноваційної та міжнародної діяльності

Подільського державного аграрно-технічного університету,

кандидат економічних наук

Т.Л. Білик



06 \_\_\_\_\_ 2018 р.

**КАРТКА ЗВОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ**

1. Викладені в інформаційному листі наукові положення кандидатської дисертації Гармати Лілії Степанівни на тему: «Імунофізіологічна адаптація організму перепелів за дії стресу та використання аліментарних чинників», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук зі спеціальності 03.00.13 – фізіологія людини і тварин, використовуються у навчальному процесі при викладенні дисципліни «Фізіологія тварин» у підготовці фахівців ОС «Бакалавр» та «Магістр», спеціальності 211 «Ветеринарна медицина».

2. Матеріали наукової роботи Гармати Л.С. розглянуто на засіданні кафедри нормальної та патологічної морфології і фізіології використовуються при викладанні матеріалу студентам з навчальної дисципліни «Фізіологія тварин», у розділі «Фізіологія залоз внутрішньої секреції», «Фізіологія травлення» та у науковій роботі кафедри (Протокол № 16 від 23 червня).

Завідувач кафедри нормальної та патологічної морфології і фізіології,  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Л.Б. Савчук

Додаток У

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Сумського НАУ,

д. ю. н., професор

М.П. Курило

2018 р.



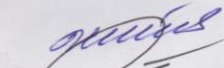
## А К Т

про впровадження результатів  
кандидатської дисертаційної роботи у навчальний процес


Даним актом стверджується, що результати кандидатської дисертації Гармати Лілії Степанівни на тему: «Імунофізіологічна адаптація організму перепелів за дії стресу та використання аліментарних чинників, що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук зі спеціальності 03.00.13 – фізіологія людини і тварин, використовуються у навчальну процесі при викладенні дисципліни «Фізіологія тварин» у підготовці фахівців ОКР «Бакалавр» та «Магістр» зі спеціальності «Ветеринарна медицина». Матеріали наукової роботи Гармати Л.С. розглянуто на засіданні кафедри анатомії, нормальної та патологічної фізіології тварин і використовуються при викладанні матеріалу студентам з дисципліни «Фізіологія тварин», у розділі «Фізіологія залоз внутрішньої секреції», «Фізіологія травлення» та у науковій роботі кафедри (протокол № 18 від 25 червня 2018р.).

## Погоджено:


Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи

 В.М. Жмайлов

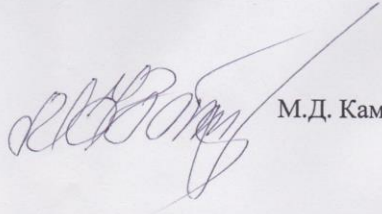
Проректор з наукової роботи

 Ю.І. Данько

Декан факультету  
ветеринарної медицини

 О.Л. Нечипоренко

Завідувач кафедри анатомії,  
нормальної та патологічної  
фізіології тварин,  
д. вет. н., професор

 М.Д. Камбур



Додаток Ф

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної,  
наукової роботи  
Полтавської державної аграрної академії  
кандидат сільськогосподарських наук,  
доцент ~~О.О. Горб~~

«18» травня 2018 р.

**КАРТКА ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ**

1. Викладені в інформаційному листі наукові положення кандидатської дисертації Гармати Лілії Степанівни на тему: «Імунофізіологічна адаптація організму перепелів за дії стресу та використання аліментарних чинників», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук зі спеціальності 03.00.13 – фізіологія людини і тварин, використовуються у навчальну процесі при викладанні дисциплін «Технологія виробництва продукції птахівництва» та «Інноваційні технології виробництва продукції тваринництва» у підготовці фахівців СВО «Бакалавр» та «Магістр» зі спеціальності «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

2. Матеріали наукової роботи Гармати Л.С. розглянуто на засіданні кафедри технології виробництва продукції тваринництва і використовуються при викладанні матеріалу студентам з дисциплін «Технологія виробництва продукції птахівництва» та «Інноваційні технології виробництва продукції тваринництва» (протокол № 10 від 15 травня 2018 р.).

Завідувач кафедри технології  
виробництва продукції тваринництва,  
д. с.-г. н.

А.М. Шостя

Додаток Х

**ЗАТВЕРДЖУЮ**Директор Інституту біології  
тварин НААНдоктор ветеринарних наук  
професор, академік НААН

В. В. Влізло

01 2017 р.

**АКТ**

дослідження проб крові перепелів

Видана Гарматі Лілії Степанівні, аспіранту кафедри нормальної та патологічної фізіології імені С.В. Стояновського Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького про те, що у періоди з 05.11.2015 по 09.06.2016 року (I серія) та з 02.05.2016 по 13.07.2016 року (II серія) на базі лабораторії імунології Інституту біології тварин НААН, нею було проведено визначення загальної кількості Т-лімфоцитів та їх субпопуляції, В-лімфоцити (ЕАС-РУЛ), імунорегуляторний індекс у перепелів м'ясного напрямку породи «Фараон» 5-240- та 11-75-добового віку, що передбачено науковим планом дисертаційної роботи.

Завідувач кафедри нормальної  
та патологічної фізіології, д.в.н., професор

В. Г. Стояновський

Завідувач лабораторії імунології,  
доктор ветеринарних наук,  
старший науковий співробітник

О. І. Віщур

Аспірант

Л. С. Гармата

Додаток Ц

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 118397

**СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ІМУНОЛОГІЧНОЇ АДАПТАЦІЇ  
ОРГАНІЗМУ МОЛОДНЯКУ ПЕРЕПЕЛІВ ПРОМИСЛОВОГО  
ВИРОЩУВАННЯ ДО ДІЇ СТРЕСУ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.08.2017.

Заступник міністра економічного розвитку і торгівлі України

М.І. Тітарчук





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118397** (13) **U**

(51) МПК

A23K 50/70 (2016.01)  
 A61K 31/702 (2006.01)  
 A61K 31/7016 (2006.01)  
 A61K 35/744 (2015.01)  
 A61K 35/745 (2015.01)  
 A61K 35/747 (2015.01)  
 A61P 37/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
 ЕКОНОМІЧНОГО  
 РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
 УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2017 00852</b>	(72) Винахідник(и): Гармата Лілія Степанівна (UA), Стояновський Володимир Григорович (UA), Коломієць Ірина Анатоліївна (UA), Коваленко Олексій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: <b>30.01.2017</b>	(73) Власник(и): ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО, вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.08.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.08.2017, Бюл.№ 15</b>	

**(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ІМУНОЛОГІЧНОЇ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ МОЛОДНЯКУ ПЕРЕПЕЛІВ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОЩУВАННЯ ДО ДІЇ СТРЕСУ****(57) Реферат:**

Спосіб підвищення імунологічної адаптації організму молодняку перепелів промислового вирощування до дії стресу включає застосування про- та пребіотиків, зокрема молодняку перепелів з 5 по 30 добу після народження щоденно згодують БАҚД "ПрайміксБіонорм-К", змішану з кормом у кількості 0,02 г/кг маси тіла на добу.

UA 118397 U