

4. Polupan, I., Bezymennyi, M., Golik, M., Drozhzhe, Z., Nychyk, S., & Nedosekov, V. (2017). Spatial and temporal patterns of enzootic rabies on the territory of Chernihiv oblast of Ukraine. *Journal for veterinary medicine, biotechnology and biosafety*, 3, Iss. 2, 31-36.

5. Golik, M. O., Karlovska, K. P., Nedosekov, V. V., & Polupan, I. M. (2015). Kharakterystyka epizootychnoyi sytuatsiyi zi skazu v Ukrayini [Characterisation of the epizootic situation for rabies in Ukraine]. *Tvarynyystvo Ukrayiny – Stock raising of Ukraine*, 9, 16-19 [in Ukrainian].

6. Guidance for research on oral rabies vaccines and Field application of oral vaccination of dogs against rabies. (2007). WHO.

7. Golik, M., Nedosekov, V., Ivanov, M. Yu. Sharai J.M., Nychyk, S. & Polupan, I. (2017). Efektyvnist peroralnoyi imunizatsiyi sobaky proty skazu virusom “Brovarabis V-RG” [Effectiveness of oral immunization of dogs against rabies using vaccine Brovarabis V-RG]. *Veterynarna biotekhnologija – Veterinary biotechnology*, 30, 41-47.

8. Surveying roaming dog populations: guidelines on methodology. (2007). WSPA.

9. Guidelines on stray dog population control. Terrestrial Animal Health Standards Commission. (2009). OIE.

10. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. (2013). *oie.int*. Retrieved from http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.01.13_RABIES.pdf.

УДК 619:636.52/.58:616.41

ГУРАЛЬСЬКА С.В., канд. вет. наук, доцент, e-mail: guralska@ukr.net
Житомирський національний агрокологічний університет

ІМУНОГІСТОХІМІЯ ОРГАНІВ КРОВОТВОРЕННЯ ТА ІМУНОГЕНЕЗУ КУРЕЙ ЗА ІНФЕКЦІЙНОГО БРОНХІТУ

У роботі з'ясовано імуногістохімічну характеристику субпопуляцій $CD4^+$, $CD8^+$, $CD45RA^+$ та $CD20^+$ –лімфоцитів у тимусі, селезінці, клоакальній сумці, сліпокишкових мигдаликах, гардеровій залозі курей за інфекційного бронхіту. У хворих курей в органах кровотворення та імуногенезу виявлено формування клітинного імунітету, про що свідчить збільшення кількості клітин з маркерами $CD4^+$ та $CD8^+$, а також активізацію гуморального типу імунної реакції, на що вказує значне збільшення кількості лімфоцитів з маркерами $CD20^+$. При цьому у тимусі хворих курей 40 та 90-добового віку за нефрозонефритної форми інфекційного бронхіту спостерігали достовірне ($p < 0,001$) зростання кількості лімфоцитів з маркерами $CD8^+$ у 2,08 та 2,28 рази відповідно, порівняно з клінічно здоровими, а також зниження імунорегуляторного індексу, що супроводжується активним функціонуванням імунної системи організму на знищення чужорідного антигену.

Ключові слова кури, тимус, клоакальна сумка, селезінка, сліпокишкові мигдалики, гардерова залоза, субпопуляції лімфоцитів інфекційний бронхіт.

Вступ. Інфекційний бронхіт птиці реєструється в усіх країнах світу і спричиняє значні економічні збитки промисловим і фермерським птахогосподарствам. Однією з актуальних проблем в птахівництві залишається вибір оптимальних програм імунізації птиці щодо інфекційного бронхіту курей [1–4]. Для розуміння патогенезу захворювання птиці останніми роками велика

увага приділяється вивченню особливостей розвитку, будови і функціонування органів імунної системи [4–6].

Засоби діагностики вірусних хвороб птиці, що використовуються на сьогоднішній день, трудомісткі та є недостатньо чутливими та специфічними.

Імуногістохімічні дослідження у ветеринарії застосовуються для діагностики інфекційних хвороб, в тому числі інфекційного бронхіту курей [7–11]. Гаврилін П. М., Прокушенкова О. Г., Недзвецький В. С. [7] отримали результати досліджень, які свідчать про те, що імуногістохімічні методи виявлення антигенів вірусних хвороб птиці можуть надати значну інформацію про імуногенні особливості вірусу, тропність і кількісний вміст в органах і тканинах. Ряд авторів використовували імуногістохімічні методи при дослідженні лімфоїдних утворень у курей [9–14].

Імуногістохімічні методи дослідження на теперішній час є невід'ємною частиною наукових досліджень. Застосування імуногістохімії значно розширює можливості морфології як у вивченні етіології, патогенезу патологічних процесів, так і в діагностичній практиці.

Метою нашої **роботи** було визначити вміст, розміщення і кількісне співвідношення субпопуляцій CD4⁺, CD8⁺, CD45RA⁺, CD20⁺-лімфоцитів в органах кровотворення та імуногенезу курей за респіраторної та нефрозо-нефритної форми інфекційного бронхіту.

Матеріали і методи досліджень. Для досліду було відібрано групу курей кросу Хайсекс віком 1 доба, в кількості 70 голів, вирощених в умовах СТОВ «Старосолотвинська птахофабрика» Бердичівського району Житомирської області. Для контролю інтактними залишили 70 курей, яких утримували окремо. Патоморфологічні дослідження інфекційного бронхіту курей проводили на спонтанно хворих курах (10 голів 20-добового віку за респіраторної, 10 голів 40-добового віку за нефрозо-нефритної та 10 голів 90-добового віку за нефрозо-нефритної форм ІБК).

Діагноз на інфекційний бронхіт курей встановлювали комплексно, з урахуванням епізоотологічних і клінічних даних, патолого-анатомічних змін та результатів лабораторної діагностики (ІФА, РНГА). При виконанні роботи використовували анатомічні, органометричні, гістологічні та імуногістохімічні дослідження.

Імуногістохімічне дослідження проводили в патоморфологічній лабораторії «CSD» м. Київ. На гістологічних зрізах з використанням мишинних моноклональних антитіл (датської фірми DAKO) виявляли субпопуляції лімфоцитів, експресуючих антигенні маркери CD4⁺ (Т-хелпери), CD8⁺ (Т-цитотоксичні клітини і нормальні Т-кілери), CD45RA⁺ (наївні Т-хелпери, В-лімфоцити, моноцити) та CD20⁺ (В-лімфоцити). За допомогою світлового мікроскопа визначали вміст, розміщення і кількісне співвідношення субпопуляцій. Обчислення середньостатистичного значення (M), стандартного відхилення середнього (m) та ступеня достовірності (p) здійснювали за допомогою комп'ютерної програми Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Субпопуляції лімфоцитів з маркерами CD4⁺, CD8⁺, CD45RA⁺, CD20⁺ в органах імунного захисту хворих курей мали певні особливості щодо їх локалізації й розташування відповідно до того чи іншого досліджуваного органа та перебігу інфекційного процесу залежно від форми захворювання.

У тимусі хворих курей 40 та 90-добового віку, порівняно з клінічно здоровими, відбувалося достовірне ($p < 0,001$) зростання субпопуляції В-лімфоцитів з поверхневим маркером CD20⁺: на 40-у добу – у 8,74, на 90-у – у 7,65 рази.

Такий високий рівень імунокомпетентних клітин з поверхневим маркером CD20⁺ у тимусі хворих курей вказує на загальний характер розвитку імунного процесу за інфекційного бронхіту (рис. 1). Згідно з детальним аналізом імуногістохімічних досліджень нами встановлено, що на початку розвитку захворювання у курей 20-добового віку виявлена велика кількість Т-хелперів і Т-цитотоксичних клітин та нормальних Т-кілерів, що формувало низьке співвідношення CD4⁺/CD8⁺. При цьому ІД у хворих курей достовірно ($p < 0,001$) зменшився у 1,7 рази порівняно з клінічно здоровими.

Згідно із морфометричним аналізом, кількість субпопуляції лімфоцитів з кластерами CD4⁺ у КС хворих курей 20-добового віку за респіраторної форми мала тенденцію до зростання порівняно з клінічно здоровими, а в 40 та 90-добовому віці за нефрозо-нефритної форми ІБК спостерігали вже достовірне зниження кількості Т-хелперів у 1,16 ($p < 0,05$) та 1,21 рази ($p < 0,001$) відповідно. У клоакальній сумці хворих курей 20, 40, 90-добового віку за ІБ спостерігали достовірне ($p < 0,001$) зростання кількості субпопуляції CD20⁺ порівняно з клінічно здоровою птицею у 3,39, 2,51 та 2,22 рази відповідно (рис. 2).

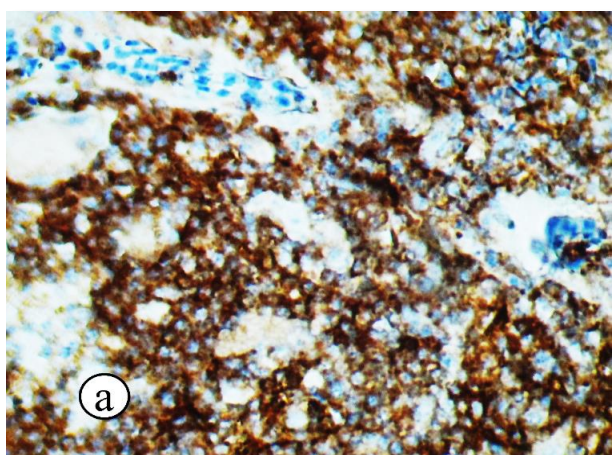


Рис. 1. CD20⁺-лімфоцити у тимусі курки 40-добового віку за інфекційного бронхіту: а – мозкова речовина. Забарвлення гематоксиліном з додатковим дофарбовуванням гематоксиліном Майєра, × 400.

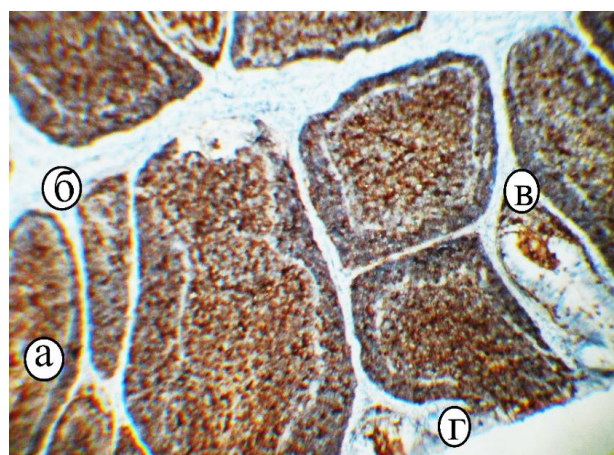


Рис. 2. CD20⁺-лімфоцити у клоакальній сумці курки 40-добового віку за інфекційного бронхіту: а – часточка; б – міжчасточкова сполучна тканина; в – спустошена часточка; г – інтерфолікулярний епітелій. Забарвлення гематоксиліном з додатковим дофарбовуванням гематоксиліном Майєра, × 100.

Наслідком більш тривалого перебігу захворювання, про що свідчать імуноморфометричні дослідження, було зниження кількості Т-лімфоцитів, що експресували CD4⁺ клітини. Так, у селезінці хворих курей 40-добового віку за нефрозо-нефритної форми ІБ спостерігали достовірне ($p < 0,01$) зменшення їх у 1,32 рази порівняно з клінічно здоровими. Проте в селезінці курей 20-добового віку, за респіраторної форми ІБ та 90-добового віку, за нефрозо-нефритної форми ІБ спостерігали вже достовірне ($p < 0,001$) зростання кількості лімфоцитів з маркерами CD4⁺ порівняно з клінічно здоровими курами: у 1,45 та 1,09 рази відповідно. У хворих курей 40-добового віку за нефрозо-нефритної форми ІБ периартеріальні лімфоїдні піхви селезінки містили скупчення переважно з 3–5 лімфоцитів із маркерами CD45RA⁺. Також у цих курей виявляли значне скупчення наївних Т-хелперів, В-лімфоцитів та моноцитів із поверхневими маркерами CD45RA⁺ у просвітах кровоносних судин (рис. 3).

Отримані результати наших досліджень свідчать про те, що у хворих курей відбувається порушення чисельності імунорегуляторних клітин, що вказує на можливість розвитку аутоімунних процесів за тривалого перебігу інфекційного бронхіту курей. У міру прогресування захворювання знижується індекс диференціації (імунорегуляторний) лімфоцитів селезінки, що свідчить про розвиток імуносупресії у хворих курей.

Характер цитоморфометричної оцінки субпопуляції В-лімфоцитів з поверхневим маркером CD20⁺ в органах кровотворення та імуногенезу хворих курей значно відрізнявся у бік достовірного зростання від клінічно здорових тварин. Так, у селезінці цей показник збільшився: у 20-добовому віці хворих курей – у 11,95 рази, у хворих курей 40-добового віку – у 6,51 та хворих 90-добового віку – аж у 14,28 рази відповідно.

Лімфоцити із маркерами CD20⁺ знаходились у вигляді незначних скупчень біля сформованих лімфоїдних вузликів, міжвузликової дифузної лімфоїдної тканини, а також у вигляді поодиноких клітин у самому вузлику СКМ. Водночас, апікальна ділянка цитоплазми епітеліоцитів, строма ворсинок та власна пластинка слизової оболонки сліпої кишки містила значну кількість клітин із маркерами CD20⁺. У хворих курей 90-добового віку значну кількість зрілих В-лімфоцитів (CD20⁺-лімфоцити) виявляли і у ворсинках слизової оболонки кишки.

За результатами цитоморфометричного аналізу в СКМ курей 20-добового віку за респіраторної форми ІБ та у 40 і 90-добових за нефрозо-нефритної форми спостерігали достовірне зростання кількості лімфоцитів з маркерами CD4⁺ порівняно з клінічно здоровими. При цьому кількість клітин, що експресують маркер CD8⁺, CD45RA⁺ та CD20⁺, також достовірно ($p < 0,001$) зростала порівняно з клінічно здоровими. При цьому ІД у хворої птиці достовірно зменшився, що свідчить про наявність Т-клітинного імунодефіцитного стану хелперного типу за відносним гіперцитотоксичним варіантом.

Імуногістохімічними дослідженнями підтверджено наявність лімфоцитів з маркерами CD8⁺ у ГЗ хворих курей 20-добового віку за респіраторної форми

ІБК, яких у клінічно здорових курей не виявляли. Фарбування гістопрепаратів ГЗ хворих курей 20-добового віку за респіраторної форми та 40 і 90-добового віку за нефрозо-нефритної форми ІБ антитілами щодо маркеру CD8⁺ дало можливість виявити Т-лімфоцити в секреторних часточках. Проте, згідно з цитоморфометричними дослідженнями, їх кількість у хворих курей 40 і 90-добового віку достовірно ($p < 0,001$) зростала порівняно з клінічно здоровою птицею в 4,84 та 4,51 рази відповідно. У хворих курей 90-добового віку за нефрозо-нефритної форми В-лімфоцити були локалізовані в ЛВ та міжчасточковій сполучній тканині, при чому в секреторних часточках ГЗ лімфоцитів із маркерами CD20⁺ не виявлялись (рис. 4). В лімфоїдних вузликах ці клітини займали значну частину їх площі.

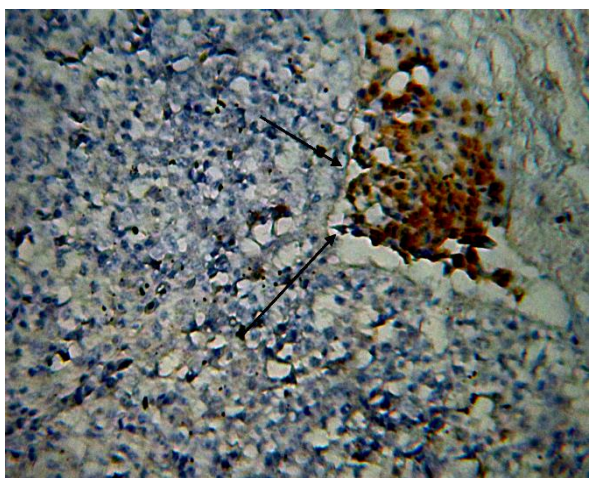


Рис. 3. Скупчення CD45RA⁺-лімфоцитів (стрілки) в просвіті кровосносної судини в селезінці курки 40-добового віку за нефрозо-нефритної форми інфекційного бронхіту. Забарвлення гематоксиліном з додатковим дофарбовуванням гематоксиліном Майєра, × 400.



Рис. 4. CD20⁺-лімфоцити у гардеровій залозі курки 90-добового віку за нефрозо-нефритної форми інфекційного бронхіту: а – лімфоїдні утворення; б – міжчасточкова сполучна тканина; в – секреторна часточка. Забарвлення гематоксиліном з додатковим дофарбовуванням гематоксиліном Майєра, × 100.

Висновки та перспективи подальших досліджень:

1. Субпопуляції лімфоцитів з маркерами CD4⁺, CD8⁺, CD45RA⁺, CD20⁺ в органах імунного захисту хворих курей мали певні особливості щодо їх локалізації й розташування у різних органах та перебігу інфекційного процесу залежно від форми захворювання.

2. У хворих курей в органах імуногенезу та кровотворення виявлено формування клітинного імунітету, про що свідчить збільшення кількості клітин з маркерами CD4⁺ та CD8⁺, а також активізацію гуморального типу імунної реакції, на що вказує значне збільшення кількості лімфоцитів з маркерами CD20⁺. При цьому спостерігали зниження імунорегуляторного індексу, що супроводжується активним функціонуванням імунної системи організму на знищення чужорідного антигену.

3. Перспективним є подальше вивчення вмісту, розміщення і кількісного співвідношення субпопуляцій CD4⁺, CD8⁺, CD45RA⁺, CD20⁺-лімфоцитів у органах кровотворення та імуногенезу курей різного віку за вакцинації проти інфекційного бронхіту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. A "new" strain of infectious bronchitis virus infecting domestic fowl in Great Britain / D. Parsons, M.M. Ellis, D. Cavanagh, J.K.A. Cook // *Veterinary Record*. – 1992. – Vol. 130. – P. 493–494.
2. A survey of the prevalence of infectious bronchitis virus type 4/91 in Iran / M.R. Seyfi Abad Shapouri, M. Mayahi, K. Assasi, S. Charkhakar // *Acta Veterinaria Hungarica*. – 2003. – Vol. 52. – P. 163–166.
3. Evidence of circulation of a Chinese strain of infectious bronchitis virus (QXIBV) in Italy / M. S. Beato, C. De Battisti, C. Terregino, A. Drago // *The Veterinary Record*, 2005. – P. 156–172.
4. Гуральська С.В. Морфологічні зміни органів кровотворення та імуногенезу курей, вакцинованих проти інфекційного бронхіту / С.В. Гуральська // *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України*. – Вип. 217. – Ч.1. – К., 2015. – С. 47–52.
5. Dunaievskia O.F. Morphological features of the splenic red pulp / O.F. Dunaievskia // *Innovative solutions in modern science*. 2016.–№ 4(4). – P. 88–99.
6. Дунаєвська О.Ф. Морфогенез селезінки у хребетних тварин / О.Ф. Дунаєвська // *Наук. вісн. Національного університету біоресурсів і природокористування України*. – К.: НУБіП України, 2015. – Вип. 227. – С. 81–87.
7. Гаврилін П.М. Методичні особливості застосування імуногістохімічного аналізу для діагностики вірусних хвороб птиці [Електронний ресурс] / П.М. Гаврилін, О.Г. Прокушенкова, В.С. Недзвецкий. Режим доступу: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/2011/2/8.pdf>.
8. Красников Г.А. Применение иммуногистохимических методов исследования при изучении иммунитета животных / Г. А. Красников, П. А. Шутченко, А. Берндт // III конференція Всеукраїнського товариства ветеринарних патологів, 21–23 квітня 2004 р., м. Харків. – Х., 2004. – Вип. 4 (1). – С. 35–38.
9. Медвідь К.О. Вивчення динаміки накопичення субпопуляцій імунокомпетентних клітин у селезінці курчат за експериментального зараження вірусом низькопатогенного грипу птиці / К.О. Медвідь // *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини* : зб. наук, праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х., 2011. – Т. 1, вип. 23, ч. 2. – С. 61–64.
10. Гуральська С.В. Динаміка змін субпопуляції лімфоцитів з поверхневим маркером CD4⁺ та CD8⁺ у тимусі курей при інфекційному бронхіті / С.В. Гуральська // *Науковий журнал «Біологія тварин»*. 2016. – Т.18, № 3. – С. 133.
11. Cytotoxic T lymphocytes are critical in the control of infectious bronchitis virus in poultry / E. W. Collisson, J. Pei, J. Dzielawa, S. H. Seo // *Dev. Comp. Immunol.* – 2000. – Vol. 24. – P. 187–200.
12. Seo S.H. Specific cytotoxic T lymphocytes are involved in in vivo clearance of infectious bronchitis virus / S. H. Seo, E. W. Collisson // *J. Virol.* – 1997. – Vol.71 – P. 5173–5177.
13. Effects of dietary vitamin E on the immune system in broilers: Altered proportions of CD4 T cells in the thymus and spleen / G. F. Erf, W. G. Bottje, T. K. Bersi, M. D. Headrick // *Poultry Science*. – 1998. – Vol. 77. – P. 529–537.
14. Nagy N. Pyloric tonsil as a novel gut-associated lymphoepithelial organ of the chicken / N. Nagy, I. Olah // *Journal of Anatomy*. – 2007. – Vol. 211 (3). – P. 407–411.

ИММУНОГИСТОХИМИЯ ОРГАНОВ КРОВОТВОРЕНИЯ И ИММУНОГЕНЕЗА КУР ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ БРОНХИТЕ / Гуральская С. В.

В работе выяснено иммуногистохимическую характеристику субпопуляций CD4⁺, CD8⁺, CD45RA⁺, CD20⁺-лимфоцитов в тимусе, селезенке, клоакальной сумке, слепкишечные миндалины, гардеровой железе кур при инфекционном бронхите (ИБ). У больных кур в органах иммуногенеза обнаружено формирование клеточного иммунитета, о чем свидетельствует увеличение количества клеток с маркерами CD4⁺ и CD8⁺, а также активизации гуморального типа иммунной реакции, на что указывает значительное увеличение количества лимфоцитов с маркерами CD20⁺. При этом в тимусе больных кур 40 и 90-суточного возраста нефрозо-нефритной формы ИБ наблюдали достоверное ($p < 0,001$) увеличение количества лимфоцитов с маркерами CD8⁺ в 2,08 и 2,28 раза соответственно по сравнению с клинически здоровыми, а также снижение иммунорегуляторного индекса, что указывает на активное функционирование иммунной системы организма для уничтожения чужеродного антигена.

Ключевые слова: куры, тимус, селезенка, клоакальная сумка, слепкишечные миндалины, гардерова железа, субпопуляции лимфоцитов, инфекционный бронхит.

IMMUNOHISTOCHEMISTRY OF THE ORGANS OF HEMOPOIESIS AND IMMUNOGENESIS OF CHICKENS AT INFECTIOUS BRONCHITIS / Guralaska S.

Introduction. Infectious bronchitis of birds recorded in all countries of the world and causes considerable economic losses in industrial and private poultry farms. One of the important problems in the poultry industry remains the choice of optimal bird's immunization programs against infectious bronchitis of chickens. Diagnostics of viral poultry diseases that used nowadays are time-consuming, insufficiently sensitive and specific.

The goal of the work was to determine content, placement and the proportion of subpopulations of CD4⁺, CD8⁺, CD45RA⁺, CD20⁺-lymphocytes in the hematopoiesis and immunogenesis organs of chickens with respiratory and nephrosonephritis forms of infectious bronchitis.

Material and methods. Diagnosis of infectious bronchitis of chickens was established comprehensively, taking into account epidemiological and clinical data, pathological-anatomical changes and results of laboratory diagnosis (IFA, Phragmites). Anatomical, organometric, histological and immunohistochemical methods were used in this work.

Immunohistochemistry was performed in the pathomorphology laboratory "CSD", Kyiv. On histological sections using monoclonal mouse antibodies (Danish company DAKO) showed subpopulations of lymphocytes, which expressed antigenic markers CD4⁺ (T helper), CD8⁺ (T-cytotoxic cells and normal T-killers), CD45RA⁺ (naive T-helper cells, B lymphocytes, monocytes) and CD20⁺ (B-lymphocytes).

Results of research and discussion. It was found that in thymus of sick chickens of 40- and 90-days old significant ($p < 0.001$) growth of B-lymphocytes subpopulation with surface marker CD20⁺ was registered: on the 40th day in 8.74 times, on 90 – in 7.65 times compared with clinically healthy ones. In bursa of Fabricius of sick chickens of 20, 40, 90-days old significant ($p < 0.001$) increase in the number of subpopulations of CD20⁺ compared to clinically healthy poultry 3.39, of 2.51 and 2.22 times, respectively was observed.

The result of a more prolonged course of the disease, as evidenced by immunomorphometric study was the decrease in the number of T-lymphocytes that expressed CD4⁺ cells.

In sick chickens we observed violation of the number of immunoregulatory cells, which indicates the possibility of autoimmune processes development in the long infectious bronchitis of chickens. The disease progressed so index of lymphocytes differentiation (immune) in spleen decreased, indicating the development of immunosuppression chickens sick with IBC.

Conclusions and prospects for further research. Subpopulations of lymphocytes with CD4⁺, CD8⁺, CD45RA⁺, CD20⁺ markers in the organs of immune protection of the sick chickens had certain features regarding their localization and arrangement in different organs and the course of infectious process of the disease. In sick chickens organs of immunogenesis and haemopoiesis discovered the formation of cellular immunity, as confirmed by the increase in the number of cells with CD4⁺ and CD8⁺ markers as well as activation of humoral type immune response, as indicated by a significant increase in the number of lymphocyte markers CD20⁺. While there was a decrease in immunoregulatory index, which is accompanied by active functioning of the immune system in the destruction of foreign antigen. Promising is further study of the content, placement and the proportion of CD4⁺, CD8⁺, CD45RA⁺, CD20⁺-lymphocytes subpopulations in the organs of haemopoiesis and immunogenesis of chickens of different ages at vaccination against infectious bronchitis.

Keywords: chickens, thymus, spleen, bursa of Fabricius, cecal tonsils, Harderian gland, subpopulations of lymphocytes, infectious bronchitis.

REFERENCES

1. Parsons, D., Ellis, M.M., Cavanagh, D. & Cook, J.K.A. (1992). A "new" strain of infectious bronchitis virus infecting domestic fowl in Great Britain. *Veterinary Record*, 130, 493-494.
2. Seyfi Abad, Shapouri, M.R., Mayahi, M., Assasi, K. & Charkhakar, S. (2003). A survey of the prevalence of infectious bronchitis virus type 4/91 in Iran. *Acta Veterinaria Hungarica*, 52, 163-166.
3. Beato, M. S., Battisti, C. De, Terregino, C., Drago, A. (2005). Evidence of circulation of a Chinese strain of infectious bronchitis virus (QXIBV) in Italy. *The Veterinary Record*, 156-172.
4. Gural'ska, S.V. (2015). Morfolohichni Zminy orhaniv krovotvorenniya ta imunohenezu kurey, vaksinovanikh proty infektsiynoho bronkhitu [Morphological changes in blood forming and immune organs of chickens, vaccinated against infectious bronchitis]. *Naukovyy visnyk natsionalnoho universytetu bioresursiv y pryrodokorystuvannya Ukrainy – Scientific Bulletin of National Agriculture University of Ukraine*, 217 (1), 47-52 [in Ukrainian].
5. Dunaievska, O.F. (2016). Morphological features of the splenic red pulp. *Innovative solutions in modern science*, 4(4), 88-99.
6. Dunayevska, O.F. (2015). Morfohenez selezinki u khrebetnykh tvaryn [Morphogenesis of the spleen in vertebrate animals]. *Nauk. Visn. Natsyonalnoho unyversyteta bioresursiv y pryrodokorystuvannya Ukrainy – Scientific Bulletin of National Agriculture University of Ukraine*, 227, 81-87 [in Ukrainian].
7. Gavrilin, P. M., Prokushenkova, G. & Nedzvetskyy, V. S. (2011). Methodichni osoblivosty zastosuvannya immunohistochemichnoho analysu dlya diagnostici virusnych chvorob ptizi [Methodical peculiarities of application of immunohistochemical analysis for diagnostics of poisonous viral diseases]. *www.pdaa.edu.ua*. Retrieved from: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/2011/2/8.pdf> [in Ukrainian].
8. Krasnykov, G.A., Shutchenko, P.A. & Berndt, A. (2004) Primenenie immunohystohymycheskykh methodiv isledovania pri isuchenii immunitetu zhyvotnich [Application of immunohistochemical research methods in the study of animal immunity]. *III konferencia Vseukrainskogo tovaristva veterinarlich pathologiv (21–23 kvitnya 2004 roku) – III conference of Ukrainian Association of Veterinary Pathologists*, 4 (1), (pp. 35-38). Kharkiv [in Ukrainian].
9. Medvid, K.O. (2011). Vivchennya dinamici nakopichenya subpopulatii immunokompetentnich klitin u selezinci kurchat za eksperementalnoho zarazhenya virusom nyzkopatohennoho gripu ptizi. [Study of the dynamics accumulation of a subpopulation immunocompetent cells in the chicken spleen under the experimental infection of the low pathogenic avian influenza virus]. *Problemi zooingenerii ta veterinarnoi medicini: zb. nauk. praz Kharkivskoi derzhavnoi zooveterinarnoi akademii – Challenges of zooengineering and veterinary medicine*, 1 (23), 2, 61-64 [in Ukrainian].
10. Gural'ska, S.V. (2016). Dinamika zmin subpopulyatsii limfotsitiv z poverkhnevim markerom CD4⁺ ta CD8⁺ u timusi kurey pri infektsiynomu bronkhiti. [Dynamics of changes in

subpopulations of lymphocytes with CD4⁺, CD8⁺ markers in chicken thymus with infectious bronchitis]. *Naukoviy zhurnal «Biologiya tvarin» – Jurnal «Animal biology»*, 18 (3), 133 [in Ukrainian].

11. Collisson, E.W., Pei, J., Dzielawa, J. & Seo S.H. (2000). Cytotoxic T lymphocytes are critical in the control of infectious bronchitis virus in poultry. *Dev. Comp. Immunol*, 24, 187-200.

12. Seo, S.H. & Collisson, E. W. (1997). Specific cytotoxic T lymphocytes are involved in in vivo clearance of infectious bronchitis virus. *J. Virol*, 71, 5173-5177.

13. Erf, G. F., Bottje, W. G, Bersi, T. K. & Headrick, M. D. (1998). Effects of dietary vitamin E on the immune system in broilers: Altered proportions of CD4 T cells in the thymus and spleen. *Poultry Science*, 77, 529-537.

14. Nagy, N. & Olah, I. (2007). Pyloric tonsil as a novel gut-associated lymphoepithelial organ of the chicken. *Journal of Anatomy*, 211 (3), 407-411.

УДК 636.09:616.98:578.835/636.4

ИЩЕНКО Л.М., канд. вет. наук, e-mail: ischenko_lm@ukr.net,

МУЗИКІНА Л. М., e-mail: loramuzykina@i.ua,

КОВАЛЕНКО Г.А., канд. вет. наук, e-mail: anna.kovalenko31@mail.ru,

ГАЛКА І.В., канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: ptica2005@ukr.net,

ГУДЗЬ Н.В., канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: gudznataly@gmail.com,

НИЧИК С.А., д-р вет. наук, проф., член-кор. НААН, e-mail: ivm_naان@ukr.net,

СПИРИДОНОВ В.Г., д-р с-г. наук, проф., spurydonov@ukr.net

Інститут ветеринарної медицини НААН

**НОДУЛЯРНИЙ ДЕРМАТИТ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ:
ЕПІЗООТОЛОГІЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБУДНИКА, ДІАГНОСТИКА.
(оглядова стаття)**

*Нодулярний дерматит – вірусне висококонтагіозне транскордонне захворювання великої рогатої худоби, яке підлягає обов'язковій реєстрації через істотні економічні збитки під час спалаху. У статті наведено аналіз даних наукової літератури щодо епізоотології, характеристики збудника та діагностики захворювання. Показано дані за 2017 рік щодо спалахів нодулярного дерматиту в Європі, Азії та країнах Близького Сходу. Наведено характеристику збудника та його стійкість у навколишньому середовищі. Проаналізовано останні літературні дані щодо участі у передачі захворювання окремих кровосисних комах. Описано основні методи лабораторної діагностики нодулярного дерматиту та визначено критерії їх вибору в залежності від мети та завдань досліджень. Особливу увагу приділено аспектам диференціації вірусу нодулярного дерматиту великої рогатої худоби (*Lumpy skin disease virus*) від інших вірусів роду *Capripoxvirus* (вірус віспи овець (*sheep poxvirus*) та вірусу віспи кіз (*goat poxvirus*)) з якими він має антигенну спорідненість.*

Ключові слова: нодулярний дерматит великої рогатої худоби, епізоотологія, методи діагностики.

Вступ. Нодулярний дерматит великої рогатої худоби (вузликова екзантема, заразний вузликовий дерматит, *Dermatitis nodulares*, *Lumpy skin*