https://doi.org/10.52673/18570461.26.2-81.15
CZU: 636.52:636.09

ESCHERICHIA COLI ÎN COINFECȚIILE BACTERIENE ȘI REZISTENȚA ANTIMICROBIANĂ ÎN EXPLOATAȚIILE AVICOLE

Doctor în științe medical-veterinare **Mariana CARAMAN**
E-mail: mcaraman994@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-6863-7628
Doctor în științe agricole, conferențiar universitar **Igor PETCU**
E-mail: i.petcu1973@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-2038-2048
Doctor în biologie **Galina OSIPCIUC**
E-mail: incaamv@mail.gov.md
ORCID: https://orcid.org/ 0009-0000-6165-6490
Doctor în științe agricole, conferențiar universitar **Vera GRANACI**
E-mail: incaamv@mail.gov.md
ORCID: https://orcid.org/ 0000-0002-8441-8652
IP Institutul Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară
© 2026. Drepturile de autor aparțin autorilor. Licență: CC BY 4.0.

***ESCHERICHIA COLI* IN BACTERIAL CO-INFECTIONS AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN POULTRY FARMS**

Summary. The aim of the study was to evaluate the incidence and characteristics of bacterial and fungal infections in poultry from commercial farms. In chicks aged 1-45 days, mixed infections were identified, primarily caused by *E. coli* in association with *Diplococcus spp.*, *Enterobacter spp.*, and *Clostridium spp.* In adult hens, pathogens such as *E. coli* and *Klebsiella spp.* were isolated. The most frequent microbial association was between *E. coli* and *Diplococcus spp.*, with an incidence of 35.29% and a mortality rate ranging from 2.3% to 3.9%. Mixed infections were also observed in which *E. coli* was associated with *Enterobacter spp.* (19.63%), *Clostridium spp.* (9.8%), and *Klebsiella spp.* (13.72%). *Candida spp.* was recorded as a monoinfection, with a morbidity of 11.76% and a low mortality rate (0.02%). Microbiological analysis of eggs and washings from incubators revealed contamination with *E. coli*, fungi, and other microorganisms, highlighting the need to improve hygiene measures in poultry units. Therapeutic efficacy, assessed through antimicrobial susceptibility testing, demonstrated superior activity for the combination of enrofloxacin and tilmicosin phosphate, which produced the largest zones of inhibition (18-34 mm). The obtained results emphasize the importance of implementing strict measures to reduce antimicrobial resistance through rational use of antibiotics based on antibiograms and through strengthening biosecurity measures in poultry farms.
Keywords: mixed infections, *E. coli*, *Diplococcus* spp., *Enterobacter* spp., *Clostridium* spp., *Candida* spp., *Klebsiella* spp.

Rezumat. Scopul studiului a constat în evaluarea incidenței și a caracteristicilor infecțiilor bacteriene și fungice la păsările din exploatațiile avicole. La puii cu vârsta între 1 și 45 de zile au fost identificate infecții mixte, în principal determinate de *E. coli* în asociere cu *Diplococcus spp.*, *Enterobacter spp.*, *Clostridium spp*. La găinile adulte au fost izolați agenți patogeni precum *E. coli* și *Klebsiella spp*. Cea mai frecventă asociere microbiană a fost cea dintre *E. coli* și *Diplococcus spp.*, cu o incidență de 35,29% și o rată de mortalitate cuprinsă între 2,3% și 3,9%. De asemenea, au fost constatate infecții mixte, în care *E. coli* s-a asociat cu *Enterobacter spp.* (19,63%), *Clostridium spp.* (9,8%) și *Klebsiella spp.* (13,72%). *Candida spp.* a fost înregistrată ca monoinfecție, prezentând o morbiditate de 11,76% și o mortalitate redusă (0,02%). Analiza microbiologică a ouălor și a lavajelor provenite din incubatoare a evidențiat contaminări cu *E. coli*, fungi și alți germeni, subliniind necesitatea îmbunătățirii măsurilor de igienă în unitățile avicole. Evaluarea eficienței terapeutice, realizată prin testarea sensibilității antimicrobiene, a evidențiat activitatea superioară a combinației dintre enrofloxacină și fosfat de tilmicozină, aceasta prezentând cele mai mari zone de sensibilitate (18-34 mm). Rezultatele obținute subliniază necesitatea aplicării unor măsuri stricte pentru reducerea rezistenței antimicrobiene, prin utilizarea rațională a antibioticelor, pe baza antibiogramei, și prin consolidarea măsurilor de biosecuritate în exploatațiile avicole.
Cuvinte-cheie: infecții mixte, *E. coli*, *Diplococcus* spp., *Enterobacter* spp., *Clostridium* spp., *Candida* spp., *Klebsiella* spp.

INTRODUCERE

Escherichia coli este un microorganism comensal al tractului intestinal la om și animale, având un rol esențial în menținerea homeostaziei microbiotei intestinale și în competiția cu agenții patogeni [1-3]. Din multitudinea serotipurilor de *E. coli* descrise, doar anumite tulpini condiționat patogene sau patogene pot determina infecții, în condiții de imunosupresie sau de dezechilibru al florei intestinale [4; 5]. Aceste tulpini sunt caracterizate prin prezența unor factori de virulență specifici, responsabili de declanșarea unor afecțiuni precum colisepticemia, aerosaculita, peritonita, pericardita, omfalita, enterita, sinovita, osteomielita etc. [6].

Infecțiile bacteriene, îndeosebi cele provocate de *E. coli* (colibaciloza aviară) generează pierderi economice semnificative în industria avicolă la nivel mondial, manifestate prin creșterea mortalității, reducerea sporului ponderal, scăderea producției și a eclozabilității ouălor, contaminarea carcaselor, precum și prin costurile sporite pentru realizarea măsurilor profilactice și terapeutice [7].

În sistemele intensive de exploatare, păsările sunt supuse unor factori de stres tehnologic care determină diminuarea rezistenței naturale a organismului, favorizând proliferarea microflorei condiționat patogene și exprimarea potențialului patogen al acesteia. Conform rezultatelor unui studiu epidemiologic și bacteriologic efectuat în unități de creștere a puilor broiler din Republica Moldova, structura microflorei condiționat patogene și patogene a evidențiat următoarea distribuție a genurilor bacteriene: *Salmonella* spp. – 6%, *E. coli* (bacterii coliforme) – 37%, *Mycoplasma* spp. – 11%, *Streptococcus* spp. – 22%, *Staphylococcus* spp. – 15%, *Proteus* spp. – 6% și fungi – 3% [8].

Foarte frecvent bolile bacteriene apar în asociații (infecții mixte), ceea ce complică diagnosticul acestora și reduce eficiența tratamentului și a măsurilor de prevenire [7].

Scopul prezentei lucrări a constat în determinarea incidenței infecțiilor bacteriene la păsările din exploatațiile avicole din țară, precum și în evaluarea profilului de rezistență la substanțe antimicrobiene al tulpinilor bacteriene izolate, în vederea implementării unor strategii eficiente de control, profilaxie și utilizare rațională a antibioticelor.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în Laboratorul Profilaxia și Combaterea Maladiilor, Calitatea Producției Animaliere din cadrul Institutului Ştiinţifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară.

În studiu au fost incluse următoarele categorii de material biologic:

- 51 de cadavre de păsări, cu vârsta cuprinsă între 1 zi și 18 luni, provenite dintr-un efectiv total de 158 250 de capete;
- 7 mostre de sânge prelevate de la găini din efectivul parental;
- organe interne (ficat, pulmoni), precum și porțiuni de intestin cu conținut, prelevate de la câte 5 cadavre din fiecare efectiv infectat;
- 30 de ouă destinate incubării;
- 6 mostre de lavaj prelevate de pe suprafețele incubatoarelor;
- 6 mostre de așternut pe bază de paie.

Pentru realizarea obiectivelor propuse, s-au efectuat următoarele etape:

- stabilirea incidenței bolilor bacteriene la tineretul avicol și la găinile adulte din exploatațiile avicole din regiunea de sud a țării;
- izolarea și identificarea agenților patogeni din materialul biologic recoltat;
- determinarea sensibilității agenților patogeni la substanțe antibacteriene.

Din materialul biologic recoltat s-au realizat însămânțări pe medii de cultură (Nutrient Agar M001; HiCrome ECC Agar M1293; HiCrome E. coli Agar M1295; Anaerobic Agar M228; HiCrome Bacillus Agar Base M1651; HiCrome Kligler Iron Agar M078; HiCrome Endo Agar, Special M029R; Lactobacillus MRS Agar M641; HiCrome Streptococcus Lactis Differential Agar Base M925; Streptococcus selection Agar M304, HiCrome Candida Differential Agar M1297A, HiCrome Sabouraud Dextrose Agar M063), urmate de incubare în condiții standardizate. Identificarea microorganismelor s-a efectuat prin examinare morfologică și culturală, colorarea frotiurilor prin metoda Gram, utilizarea reactivilor specifici și a sistemelor biochimice de identificare microbiană (Gram Stains-Kit K001-1KT; HiDip PA – H_2S Medium HD012; HiIMViC Biochemical Test Kit KB001 -10KT; Kovac's reagent strips; Lead acetate paper strips).

Testarea sensibilității la antimicrobiene s-a realizat prin metoda difuzimetrică, conform standardelor metodologice uzuale [9]. Investigațiile microbiologice au fost efectuate în conformitate cu metodele clasice descrise în literatura de specialitate și standardele ISO aplicabile [10-13].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma examinării cadavrelor de pui cu vârsta cuprinsă între 1 și 45 de zile au fost izolați agenți patogeni bacterieni și fungici: *Escherichia coli*, *Diplococcus* spp., *Enterobacter* spp., *Clostridium* spp. și *Candida* spp.

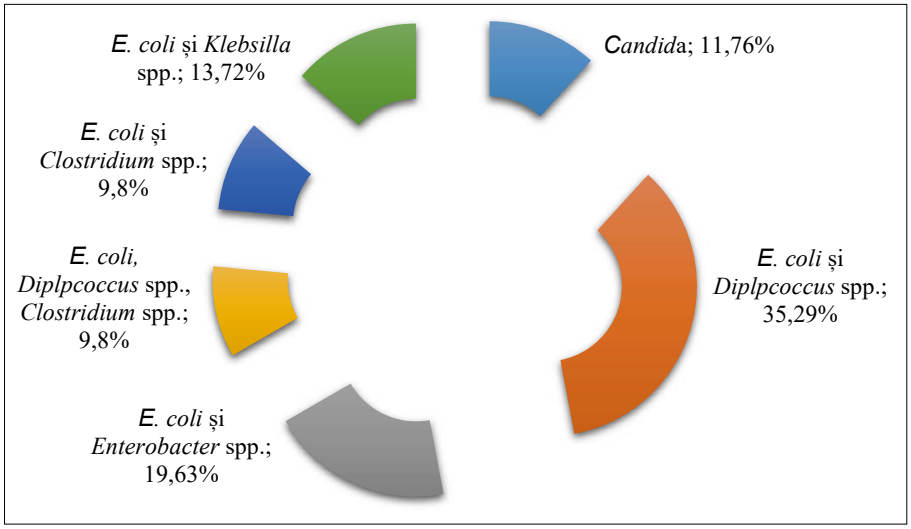


Figura 1. Incidența infecțiilor bacteriene asociate și a infecțiilor fungice la păsări.

Din materialul biologic prelevat de la găinile adulte au fost izolate tulpini de *E. coli* și *Klebsiella* spp.

La pui s-au constatat frecvent coinfecții cu *E. coli* și alte specii microbiene. Cea mai frecventă asociere bacteriană identificată a fost cea dintre *E. coli* și *Diplococcus* spp., cu o incidență de 35,29% (Figura 1). Coinfecția a fost confirmată în trei exploatații avicole, iar rata mortalității a variat între 2,3% și 3,9% din totalul păsărilor din fiecare efectiv, diferențele fiind determinate de particularitățile epidemiologice specifice fiecărei exploatații.

Infecția asociată dintre *Escherichia coli* și *Diplococcus* spp. s-a caracterizat prin leziuni minore ale organelor interne, predominant congestii și modificări inflamatorii ușoare. În majoritatea cazurilor, puii nu au prezentat semne clinice evidente, fiind înregistrate decese subite, cu evoluție peracută a procesului infecțios.

Conform literaturii de specialitate, la pui, *E. coli* se transmite preponderent pe cale orizontală, prin tractul respirator, în urma inhalării particulelor de praf contaminate cu materii fecale din incubatoare sau din halele de creștere. De asemenea, infecția poate surveni încă din incubator, prin penetrarea bacteriilor la nivelul sacului vitelin, determinând infecții precoce [14].

Conform cercetărilor efectuate de K. Kemmett et al. (2014), infecțiile cu *E. coli* pot determina o mortalitate de până la 70% în primele 48-72 de ore de viață, în special în condiții de management și biosecuritate deficitare [15].

Infecțiile cu *Diplococcus* spp. la puii cu vârsta de 1-5 zile sunt raportate relativ rar, însă pot apărea în anumite circumstanțe favorizante. Studiile realizate de M.E. Sedeik (2019) și N.A. El-Shal (2020) evidențiază faptul că diplococii pot provoca infecții respiratorii sau sistemice, iar puii tineri, având un sistem imunitar incomplet dezvoltat, prezintă o susceptibilitate crescută. Printre factorii predispozanți se numără condițiile de igienă necorespunzătoare, stresul tehnologic, carențele vitamino-minerale și expunerea timpurie la o presiune microbiană crescută în mediul de creștere [5; 6; 16].

O altă asociere bacteriană identificată în cadrul investigațiilor a fost cea dintre *Escherichia coli* și *Enterobacter* spp., cu o incidență de 19,63%. În efectivul de 10 000 de capete examinat, rata mortalității asociată acestei coinfecții a fost de 6,4%. Literatura de specialitate oferă informații limitate privind rolul *Enterobacter* spp. ca agent patogen primar în patologia aviară industrială [17], acest gen fiind adesea considerat parte a microflorei condiționat patogene.

Studiul a mai evidențiat prezența unei coinfecții cu *Escherichia coli* și *Clostridium* spp., cu o incidență de 9,8% și o rată a mortalității de 5,8%. Această asociere este relevantă din punct de vedere patologic, având în vedere potențialul enteropatogen al speciilor de *Clostridium* în efectivele avicole.

Rezultatele obținute sunt în concordanță cu observațiile raportate de S.E. Craven (2001), care descrie *Clostridium* spp. drept un agent patogen frecvent întâlnit în unitățile avicole, implicat în apariția enteritei necrotice. Autorul a evidențiat o prevalență ridicată a bacteriei în probele de fecale (94%) și pe diverse suprafețe din adăposturi, inclusiv pe pereți (53%), ventilatoare (46%), benzi pentru muște (43%) și încălțămintea personalului (29%), subliniind capacitatea de persistență a agentului patogen în mediul de creștere și importanța măsurilor stricte de biosecuritate [18].

Un studiu mai recent, realizat de R. Elkenany (2025), a analizat prevalența *C. perfringens* în probe clinice și de mediu din ferme de broileri din Egipt, demonstrând că această bacterie este detectată frecvent

atât în probe de la păsări (până la 30-41%), cât și în mediul înconjurător al fermelor, ceea ce subliniază rolul său semnificativ în patologia aviară și necesitatea optimizării protocoalelor de biosecuritate în unitățile de producție avicolă [19].

Aceste rezultate susțin necesitatea includerii coinfecțiilor bacteriene în evaluarea epidemiologică și patogenetică a efectivelor avicole, întrucât interacțiunile microbiene pot modifica expresia clinică și dinamica bolii [20].

De asemenea, în studiu a fost identificată coinfecția cu *E. coli* și *Klebsiella* spp., aceasta înregistrând o incidență de 13,72% și o rată a mortalității de 0,10%. *Klebsiella* spp. este recunoscută ca un agent etiologic important în infecțiile respiratorii la păsări, asociată cu forme clinice severe și cu mortalitate crescută [21]. M. Projahn (2019) a înregistrat prezența *Klebsiella* spp. în probele de lavaj prelevate dintr-un abator avicol, subliniind potențialul de diseminare al acestui agent bacterian de-a lungul întregului lanț de producție a cărnii de pasăre [22].

În cadrul investigațiilor realizate, infecția cu *Candida* spp. a reprezentat singura monoinfecție de natură micotică identificată la pui. Rata de morbiditate a puilor infectați cu *Candida* spp. a fost de 11,76%, iar cea de mortalitate, de doar 0,02%, dintr-un efectiv total de 48 000 de capete, ceea ce indică o evoluție subclinică, cu impact letal redus.

Candida spp. a fost identificată la nivelul tractului respirator superior, sugerând o posibilă expunere prin administrarea aerosolizată de preparate antimicrobiene în timpul transportului, care a avut o durată de 18 ore. Această ipoteză este susținută de constatarea unei rezistențe crescute la antibiotice a microflorei bacteriene izolate din tractul gastrointestinal al cadavrelor de pui.

Candidoza reprezintă o micoză frecvent întâlnită la speciile aviare, fiind produsă în principal de *Candida albicans*, dar și de alte specii ale genului *Candida* [23-25]. Aceste levuri fac parte din microbiota normală a tractului digestiv superior, însă pot deveni patogene în condiții favorizante, precum stresul, imunosupresia sau administrarea prelungită de antibiotice, care perturbă echilibrul microbian [26].

În contextul strategiilor actuale de limitare a rezistenței antimicrobiene (RAM), unul dintre obiectivele principale ale cercetărilor desfășurate a fost evaluarea profilului de sensibilitate al microflorei bacteriene izolate și optimizarea tratamentului.

După izolarea agenților patogeni din probele recoltate de la cadavrele de păsări, a fost determinată sensibilitatea acestora la diferite preparate antibacteriene.

Toți agenții patogeni investigați au prezentat rezistență la ampicilină și lincomicină. De asemenea, streptomicina a evidențiat o eficiență redusă, cu zone de inhibiție mici (maximum 14 mm pentru *E. coli* și *Clostridium* spp.), iar *Enterobacter* spp. și *Klebsiella* spp. s-au dovedit rezistente.

Sensibilitatea la amoxicilină a fost variabilă. *E. coli* a prezentat zone de inhibiție cuprinse între 9-18 mm, iar *Diplococcus spp*. până la 19 mm, în timp ce *Enterobacter* spp. și *Klebsiella* spp. au fost rezistente.

Enrofloxacina a determinat zone de inhibiție la *E. coli* (8-24 mm) și *Diplococcus* spp. (9-30 mm), însă *Enterobacter* spp. a fost rezistent, iar sensibilitatea *Klebsiella* spp. a fost moderată (15 mm).

Gentamicina a manifestat activitate împotriva *Klebsiella* spp. (22 mm) și *E. coli* (până la 22 mm), fără a prezenta efect asupra *Enterobacter* spp. și *Clostridium* spp.

Clortetraciclina a prezentat o sensibilitate moderată, cu zone variabile cuprinse între 8-18 mm.

Colistin sulfat și doxiciclina hyclat au demonstrat o activitate relativ stabilă, cu zone cuprinse între 18-21 mm. Doxiciclina hyclat a avut un efect terapeutic favorabil în tratamentul puilor cu infecție asociată cu *E. coli* și *Clostridium* spp.

Deși tilozina este frecvent recomandată în tratamentul afecțiunilor respiratorii la păsări și a demonstrat o zonă de inhibiție de până la 24 mm față de *Diplococcus* spp., eficiența terapeutică superioară a fost observată în urma administrării combinației de enrofloxacină clorhidrat cu tilmicozină, care a generat o zonă de inhibiție de 34 mm.

Asocierea de enrofloxacină clorhidrat cu tilmicozină a prezentat zone de inhibiție față de *E. coli* cuprinse între 18-30 mm. Similar, combinația de enrofloxacină clorhidrat cu bromhexin HCl a determinat zone de inhibiție semnificative pentru toate speciile testate (16-26 mm), inclusiv pentru *Enterobacter* spp. (18 mm), care a prezentat rezistență la enrofloxacină administrată ca monoterapie.

V. Urumova (2025) demonstrează tendințe similare privind rezistența antimicrobiană, caracterizate prin rezistență crescută la ampicilină, peniciline și tetracicline, precum și prin sensibilitate sporită la unele combinații de antibiotice [27].

Pentru completarea analizei epidemiologice și stabilirea sursei infecției la pui, au fost efectuate investigații microbiologice asupra ouălor și lavajelor prelevate din incubatoarele unităților avicole. Rezultatele studiului privind compoziția microbiologică a ouălor au arătat că numărul total de germeni (NTG) a fost de $7,8 \times 10^3$ UFC/cm^2 pe suprafața oului, cu predominarea *E. coli*. În lavajele prelevate din incubatoare a fost

determinată o încărcătură microbiană semnificativă: NTG a variat între $3,8 \times 10^2$ și $4,0 \times 10^5$ UFC/cm², *E. coli* între $1,4 \times 10^5$ și $6,4 \times 10^5$ UFC/cm², iar fungi între $1,8 \times 10^2$ și $2,1 \times 10^3$ UFC/cm².

C.R. Cortés et al. (2004) furnizează date comparative privind izolarea bacteriilor din ouă fertile, ouă de incubare și pui neonatali, confirmând rolul oului ca vector de infecție [28].

Astfel, s-a constatat că sursele de infecție la puii proveniți din sistemul industrial, încă din prima zi de viață, sunt ouăle de incubare contaminate, igiena precară a incubatoarelor și nerespectarea regimului de întreținere, factori care favorizează colonizarea microbiană și apariția infecțiilor la păsări.

CONCLUZII

Studiul a evidențiat că puii cu vârsta cuprinsă între 1-45 de zile din exploatațiile avicole prezintă frecvent infecții bacteriene, predominante fiind coinfecțiile cauzate de *Escherichia coli* în asociere cu *Diplococcus spp*., *Enterobacter spp*., *Clostridium sp*p. și *Klebsiella spp*. Mortalitatea asociată acestor coinfecții a variat între 0,10% -6,4%, iar majoritatea infecțiilor au avut o evoluție subclinică.

Candida spp. a fost singurul agent patogen izolat în monoinfecție, determinând o morbiditate de 11,76% și o mortalitate minimă (0,02%).

Profilul de sensibilitate al microflorei a arătat rezistență sporită la antibioticele uzuale, iar eficiența terapeutică superioară a fost observată în cazul combinațiilor antimicrobiene, în special al asicierilor dintre enrofloxacină și tilmicozină, respectiv enrofloxacină și bromhexin.

Analiza lavajelor din incubatoare a identificat igiena precară a acestora drept sursă principală de contaminare pentru puii în prima zi de viață.

Studiul subliniază importanța evaluării epidemiologice detaliate, a monitorizării constante a microflorei patogene și a aplicării unor măsuri stricte de biosecuritate și igienă, precum și a utilizării raționale a combinațiilor antimicrobiene, pentru prevenirea și controlul infecțiilor asociate la păsările din exploatațiile industriale.

Articol recepționat: 24 februarie 2026
Articol acceptat: 22 mai 2026

NOTĂ. Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectului 220101 „Suport științific la valorificarea resurselor sectorului zooveterinar, selecția și adaptarea de noi rase și hibrizi, tehnologii și metode curative inofensive, în condiții de reziliență climatică".

BIBLIOGRAFIE

1. Awad, A.; ElShall, N.A.; Khalil, D. et al. Incidence, pathotyping, and antibiotic susceptibility of avian pathogenic Escherichia coli among diseased broiler chicks, în: Pathogens, 9, 2020, 114. https://doi.org/10.3390/pathogens9020114

2. Ramos, S.; Silva, V.; Dapkevicius, M. d. L. E.; Caniça, M.; Tejedor-Junco, M. T.; Igrejas, G.; Poeta, P. Escherichia coli as commensal and pathogenic bacteria among food-producing animals: health implications of extended spectrum β-lactamase (ESBL) production, în: Animals, 10, 2239, 2020. https://doi.org/10.3390/ani10122239

3. Saeed, M.A.; Asif, H. et al. Detection and risk factor analysis of avian colibacillosis associated with colistin-resistant Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae, în: Frontiers in Veterinary Science, 12, 1612542, 2025. https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1612542

4. Sedeik, M.E.; El-Shall, N.A.; Awad, A.M.; Abd El-Hack, M.E.; Alowaimer, A.N.; Swelum, A.A. Comparative evaluation of HVT-IBD vector, immune complex, and live IBD vaccines against vvIBDV in commercial broiler chickens with high maternally derived antibodies, în: Animals, 9, 72, 2019. https://doi.org/10.3390/ani9030072

5. El-Shall, N.A.; Shewita, R.S. et al. Effect of essential oils on the immune response to some viral vaccines in broiler chickens, with special reference to Newcastle disease virus, în: Poultry Science, 99, 2020, 2944-2954. https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.03.008

6. Nolan, L.K.; Vaillancourt, J.-P.; Barbieri, N.L.; Logue, C.M. Colibacillosis. In: Swayne, D. E. (ed.). Diseases of Poultry. Wiley Online Library; Ames, IA: 2020, 770-830. https://doi.org/10.1002/9781119371199.ch18

7. Nhung, N.T.; Chansiripornchai, N.; Carrique-Mas, J.J. Antimicrobial resistance in bacterial poultry pathogens: a review, în: Frontiers in Veterinary Science, 4, 126, 2017. https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00126

8. Juncu, O. Incidența bacteriilor din genul Salmonella spp la unele unități de creștere a puilor broiler și a găinilor ouătoare, în: Gestionarea fondului genetic animalier – probleme, soluții, perspective, Maximovca, 20–23 septembrie 2023, 407-415. https://doi.org/10.61562/mgfa2023.55

9. ISO 20776-2:2021. [online] https://www.iso.org/standard/79377.html (consultat: 04.10.2024).

10. Licker, M. et al. Microbiologie generală. Îndreptar de lucrări practice. Ed.: Victor Babeș, 2019, 95 p.

11. SM EN ISO 4833-1:2014/A1:2022. [online] https://www.shop.standard.md/ro/standard_details/633833

12. SM EN ISO 7218:2007/A1:2016. [online] https://shop.standard.md/ro/standard_details/261462 (consultat: 04.10.2024).

13. SM EN ISO 6887-1:2017/A1:2024. [online] https://shop.standard.md/ro/standard_details/673515 (consultat: 04.10.2024).

14. Lutful Kabir, S.M. Avian colibacillosis and salmonellosis: a closer look at epidemiology, pathogenesis, diagnosis, control and public health concerns, în: IInternational Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 7, 2017, 89-114. https://doi.org/10.3390/ijerph7010089

15. Kemmett, K.; Williams, N.J.; Chaloner, G.; Humphrey, S.; Wigley, P.; Humphrey, T. The contribution of systemic Escherichia coli infection to the early mortalities of commercial broiler chickens, în: Avian Pathology, 2014, vol. 43, nr. 1, 37-42. https://doi.org/10.1080/03079457.2013.866213

16. Bajagai, A.; Klieve, V.; Dart, P.J.; Bryden, W.L. Probiotics in Animal Nutrition–Production, Impact and Regulation, în: Yadav, S. (ed.), FAO Animal Production and Health, vol. 179. Rome: FAO, 2016.

17. Nandi, S.P.; Sultana, M.; Hossain, M.A. Prevalence and characterization of multidrug-resistant zoonotic Enterobacter spp. in poultry of Bangladesh, în: Foodborne Pathogens and Disease, 2013, vol. 10, nr. 5, 420-427. https://doi.org/10.1089/fpd.2012.1388

18. Craven, S.E.; Stern, N.J.; Bailey, J.S.; Cox, N.A. Incidence of Clostridium perfringens in broiler chickens and their environment during production and processing, în: Avian Diseases, 2001, vol. 45, nr. 4, 887-896. https://doi.org/10.2307/1592868

19. Elkenany, R.; Elsayed, M.; Zakaria, A. et al. Epidemiology of potential source, risk attribution of Clostridium perfringens from Egyptian broiler farms and genetic diversity of multidrug resistance strains, în: Scientific Reports, 2025, vol. 15, 28638. https://doi.org/10.1038/s41598-025-12519-0

20. Waliaula, P.K.; Kiarie, E.G.; Diarra, M.S. Predisposition factors and control strategies of avian pathogenic Escherichia coli in laying hens, în: Frontiers in Veterinary Science, 2024, vol. 11, 1474549, 2024. https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1474549

21. Hou, G.; Ahmad, S.; Li, Y. et al. Epidemiological, virulence, and antibiotic resistance analysis of Klebsiella pneumoniae, a major source of threat to livestock and poultry in some regions of Xinjiang, China, în: Animals, 2024, 14, 1433. https://doi.org/10.3390/ani14101433

22. Projahn, M.; von Tippelskirch, P.; Semmler, T.; Guenther, S.; Alter, U.; Roesler, U. Contamination of chicken meat with extended-spectrum beta-lactamase producing Klebsiella pneumoniae and Escherichia coli during scalding and defeathering of broiler carcasses, în: Food Microbiology, 2019, 77, 185-191. https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.09.010

23. AlShimmery, F.A. Investigation on the occurrence of yeast species in the digestive tracts of broiler, în: Euphrates Journal of Agriculture Sciences, 2011, 3(9), 73-42.

24. Ibrahim, Z.Y.; Ali, B.H.; Ali, R.K.; Jarad, A.S.; Farhan, W.H.; Hasan, M.S. Avian candidiasis: A review, în: International Journal of Pharmaceutical Research, 2020, 12(1), 1088-1091. https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.12.01.199

25. Kaab, H.T. Genotyping of Candida albicans isolated from broilers by 25S rDNA analysis, în: Kufa Journal of Veterinary Medical Sciences, 2013, 4(1), 105-110. https://doi.org/10.36326/kjvs/2013/v4i13927

26. Haroun, M.; Tratrat, C.; Mathew, R. et al. Avian candidiasis: A comprehensive review of pathogenesis, diagnosis, and control, în: Veterinary Sciences, 2026, 13, 171, https://doi.org/10.3390/vetsci13020171

27. Urumova, V.; Stefanova, R.; Dobreva, D. Investigation on antimicrobial resistance rates in commensal Escherichia coli isolates from broilers originating from Bulgaria (2020–2024), în: Archives of Veterinary Medicine, 2025, 18(1), 145-159. https://doi.org/10.46784/e-avm.v18i1.449

28. Cortés, C.R.; Téllez Isaías, et al. Bacterial isolation rate from fertile eggs, hatching eggs, and neonatal broilers with yolk sac infection, în: Avian Diseases, 2004, 46, 12-16.



Violeta Diordiev. *Iarmarocul subrezeniei*, 2023, carton, pastel, creioane colorate, 70 × 100 cm.