

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Cu titlu de manuscris

C.Z.U. 619:616.98:579.842.14-036.22-07-
084:636.5(043)

JUNCU OLGA

**SALMONELOZA AVIARĂ. PARTICULARITĂȚI EPIDEMIOLOGICE,
DIAGNOSTICUL ȘI MĂSURI DE PROFILAXIE**

**431.03 Microbiologie, virusologie, epizootologie, micologie și imunologie
veterinară**

Teza de doctor în științe medical-veterinare

Conducător științific:

STARCIUC Nicolae,
doctor habilitat în științe medical-veterinare

Autor:

JUNCU Olga

CHIȘINĂU, 2024

©Juncu Olga, 2024

CUPRINS

ADNOTĂRI (<i>română, rusă, engleză</i>)	5
LISTA TABELELOR	8
LISTA FIGURILOR	10
ABREVIERI ȘI SIMBOLURI	12
INTRODUCERE	14
1. SITUAȚIA EPIDEMIOLOGICĂ, DIAGNOSTICUL, MĂSURI DE PROFILAXIE ȘI COMBATERE ÎN SALMONELOZA AVIARĂ	24
1.1. Istoric, răspândire geografică și importanță social-economică a salmonelozelor aviare	24
1.2. Etiologie și particularități epidemiologice în salmoneloza aviară	35
1.3. Aspecte clinice și patomorfologice în salmoneloza aviară	40
1.4. Diagnosticul în salmoneloza aviară. Metode de izolare și identificare a serotipelor patogene de <i>Salmonella spp.</i>	43
1.5. Măsuri sanitare veterinare generale de profilaxie în toxiinfecțiile provocate de serotipele <i>Salmonella spp.</i> patogene pentru păsări și om	50
1.6. Măsuri sanitare veterinare speciale întreprinse în situațiile de contaminare cu <i>Salmonella spp.</i>	54
1.7. Importanța utilizării mijloacelor de profilaxie specifică în prevenirea salmonelozei aviare	57
1.8. Concluzii la compartimentul I	62
2. MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE	64
2.1 Materialul experimental utilizat în investigațiile clinice și de laborator	66
2.2 Metode și mijloace utilizate în cercetare	67
3 SITUAȚIA EPIDEMIOLOGICĂ ȘI IMPORTANȚA SANITAR-EPIDEMIOLOGICĂ ȘI SOCIAL -ECONOMICĂ A INCIDENTEII SALMONELOZEI AVIARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA	71
3.1 Incidența salmonelozei aviare la efectivele de păsări din republică	71
3.2 Situația sanitar epidemiologică față de toxiinfecțiile provocate de <i>Salmonella spp.</i>	78
3.3 Măsuri sanitare veterinare întreprinse în profilaxia și combaterea salmonelozei aviare	80
3.4 Concluzii la compartimentul III	85
4 MONITORIZAREA SITUAȚIEI EPIDEMIOLOGICE FAȚĂ DE	

SALMONELLA SPP. ÎN CADRUL UNOR ÎNTEPRINDERI AVICOLE DIN REPUBLICĂ	87
4.1 Investigații microbiologice la unele întreprinderi de creștere a puilor broiler	87
4.2 Investigații microbiologice la unele întreprinderi avicole de producere a ouălor de consum curent	91
4.3 Cercetări microbiologice la unele incubatoare	95
4.4 Monitorizarea prezenței și diversității bacteriilor din genul <i>Salmonella spp.</i> în cadrul unor piețe avicole	96
4.5 Concluzii la compartimentul IV	103
5 MONITORIZAREA PREZENȚEI ȘI DIVERSITĂȚII BACTERIILOR DIN GENUL SALMONELLA SPP. ÎN CARNEA DE PASĂRE ȘI OUĂ	103
5.1 Studiul microbiologic al carcaselor de pasăre în stare refrigerată	103
5.2 Studiul microbiologic al carcaselor de pasăre congelată	104
5.3 Studiul prezenței și diversității bacteriilor din genul <i>Salmonella spp.</i> la unele întreprinderi de sacrificare a păsărilor din republică	105
5.4 Investigații microbiologice a ouălor de consum curent din rețelele de comerț alimentar	107
5.5 Investigații cu referire la rezistența antimicrobiană a serotipurilor de <i>Salmonella spp.</i> izolată de la carnea și ouăle de pasăre	114
5.6 Date cu referire la utilizarea unor tulpini vaccinale în imunoprofilaxia salmonelozei aviare	117
5.7 Măsuri sanitare veterinare în eradicarea salmonelozei aviare	121
5.8 Concluzii la compartimentul V	123
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	125
BIBLIOGRAFIE	128
ANEXE	148
Declarația privind asumarea răspunderii	158
CV-ul candidatului	159

ADNOTARE

JUNCU Olga:” **Salmoneloza aviară. Particularități epidemiologice, diagnosticul și măsuri de profilaxie**”, teză de doctor în științe medical-veterinare, Chișinău, 2024.

Structura tezei: introducere, 5 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie cu 233 titluri, 13 anexe, 121 pagini text de bază, 37 figuri, 19 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 17 lucrări, sunt elaborate Recomandări științifico-practice.

Cuvinte-cheie: pui, găini ouătoare, carcase, ouă, materii fecale, cadavre, microorganisme, salmonella, serotipe, medii de cultură.

Scopul lucrării: stabili situația epidemiologică și a factorilor de impact al salmonelozei aviare asupra păsărilor și a sănătății publice prin analiza vectorilor principali de transmitere a bolii.

Obiectivele cercetării: Monitorizarea diversității microflorei patogene și prezenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în unele unități avicole de producere a ouălor de consum curent și de creștere a puilor broiler; Analiza prezenței și diversității serotipurilor de *Salmonella spp.* în materiile fecale, materialul patologic prelevat de la găinile ouătoare, pui broiler, de la incubatoare și din piețele avicole; Analiza prezenței și diversitatea serotipurilor *Salmonella spp.* în carcasele de pasăre și ouă, produse în republică, cât și de import; Serotipizarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.* izolate și stabilirea sensibilității la unele grupe de antibiotice; Elaborarea recomandărilor științifico-practice pentru profilaxia și combaterea salmonelozei aviare.

Noutatea și originalitatea științifică: În premieră a fost efectuată monitorizarea situației epidemiologice față de salmoneloza aviară la întreprinderile avicole pentru creșterea puilor broiler și de producere a ouălor de consum în vederea evaluării vectorilor principali de transmitere a bolii și evaluarea factorilor de risc pentru sectorul avicol și consumatori de produse avicole. A fost stabilită diversitatea microflorei bacteriene circulante în efectivelor de păsări, în carnea și ouăle de pasăre cu izolarea, serotipizarea și stabilirea incidenței tipurilor de *Salmonella spp.* A fost apreciată antibio rezistenței izolatelor de *Salmonella* față de unele antibacteriene folosite în avicultură, precum și eficiența unor tulpini vaccinale utilizare în imunoprofilaxia salmonelozei aviare.

Rezultatul obținut, care contribuie la soluționarea unei probleme științifice importante:

Salmoneloza aviară rămâne cea mai răspândită toxiinfecție la păsări și cu cel mai important risc de toxiinfecții alimentare la om. Aprecierea incidenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în unitățile avicole și în produsele avicole permit întreprinderea unor măsuri sanitare pentru reducerea riscului de răspândire a salmonelozei în efectivelor de păsări și respectiv reduce riscul toxiinfecțiilor cu *Salmonella* la consumatorii de carne și ouă. Recomandările științifico-practice permit excluderea factorilor de risc de transmitere a salmonelilor în lanțul creșterii păsărilor și obținerii produselor avicole sigure pentru consumatori.

Semnificația teoretică: Datele obținute prezintă interes teoretic pentru domeniul creșterii păsărilor precum și servește ca material pentru dezvoltarea studiului de perspectivă în monitorizarea și prevenirea salmonelozei aviare.

Valoarea aplicativă: A fost apreciată incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în cadrul unităților avicole și în produsele avicole, fiind evidențiate și propuse spre monitorizare punctele critice de contaminare cu bacterii din genul *Salmonella spp.* S-a apreciat nivelul de sensibilitatea a salmonelilor față de antibacterienele frecvent utilizate în avicultură, precum și efectul postvaccinal al unor vaccinuri folosite în prevenirea salmonelozei aviare.

Implementarea rezultatelor științifice: rezultatele obținute vor fi utilizate ca material teoretic și practic pentru crescătorii de păsări și medicii veterinari din republică în scopul controlului salmonelozei aviare, precum și folosirea materialului în procesul de instruire a studenților anilor 4 și 5 de la facultatea de Medicină Veterinară a Universității Tehnice din Moldova.

АННОТАЦИЯ

ЖУНКУ Ольга: ”Сальмонеллез птиц. Эпидемиологические особенности, диагностика и меры профилактики”, диссертация по соисканию учёной степени доктора ветеринарных наук, Кишинев, 2024.

Структура диссертации: введение, 5 главы, общие выводы и рекомендации, библиография 233 источников, 13 приложений, 121 страниц основного текста, 37 фигур, 19 таблиц. Полученные результаты опубликованы в 17 научных работах есть научно-практические рекомендации.

Ключевые слова: цыплята, куры-несушки, тушки, яйца, фекалии, тушки, микроорганизмы, сальмонеллы, серотипы, питательные среды.

Цель работы: установить эпидемиологическую ситуацию и факторы риска сальмонеллеза на здоровье птиц и людей путем анализа основных векторов передачи заболевания.

Задачи исследования: Мониторинг разнообразия патогенной микрофлоры и привалентность бактерий рода Сальмонелла на птицеводческих предприятиях кур несушек и цыплят-бройлеров; Анализ разнообразия серотипов Сальмонелла в фекалиях массах, в патологическом материале, в инкубаторах и на птицеводческих рынках; Анализ разнообразия серотипов Сальмонелла в тушах и яйца птицы, произведенных в республике и импортированных; Серотипирование выделенных бактерий рода Сальмонелла и установление чувствительности к антибиотиков; Разработка научно-практических рекомендаций по профилактике и борьбе с сальмонеллезом птиц.

Научная новизна и оригинальность: Впервые проведен мониторинг эпидемиологической ситуации по сальмонеллезу птиц с целью оценки основных векторов передачи заболевания и оценки факторов риска для отрасли птицеводства и для потребителей продукции птицеводства. С помощью выделения, серо-типирования и установления заболеваемости бактериями рода Сальмонелла установлено разнообразие бактериальной микрофлоры циркулирующей в птицеводческих предприятия, в тушах и яйца птицы. Оценена антибиорезистентность изолятов сальмонелл к некоторым антибактериальным препаратам применяемым в птицеводстве, а также эффективность некоторых вакцин в иммунопрофилактике сальмонеллеза птиц.

Полученный результат, способствующий решению важной научной проблемы: Сальмонеллез птиц остается наиболее распространенной токсической инфекцией среди птиц и наиболее важным риском пищевых отравлений у людей. Оценка заболеваемости бактериями рода Сальмонелла в птицеводческих хозяйствах и в птицеводческой продукции позволяет проводить санитарные мероприятия по снижению риска распространения сальмонеллеза в птицеводческих хозяйствах и снижает риск зараженности сальмонеллами мясо и яйца для потребителей. Научно-практические рекомендации позволяют исключить факторы риска передачи сальмонелл в птицеводческой цепочке и получить безопасную продукцию птицеводства.

Теоретическая значимость: Полученные данные представляют теоретический интерес для отрасли птицеводства, а также служат материалом для разработки перспективных исследований по мониторингу и профилактике сальмонеллёза птиц.

Прикладное значение: выявлены и предложены для мониторинга критические точки заражения бактериями рода Сальмонелла. Установлен уровень чувствительности сальмонелл к используемым антибактериальным препаратам в птицеводстве а также оценивался поствакцинальный эффект применяемых вакцин.

Внедрение научных результатов: Полученные результаты использованы в качестве теоретического и практического материала для птицеводов, ветеринарных врачей республики с целью борьбы с сальмонеллезом птиц, а также использованы в процессе обучения студентов 4 и 5 курсов факультета Ветеринарной Медицины, Технического Университета Молдовы.

ANNOTATION

JUNCU Olga:” Avian salmonellosis. Epidemiological particularities, diagnosis and prophylaxis measures”, doctoral thesis in medical-veterinary sciences, Chisinau, 2024.

Thesis structure: introduction, 5 chapters, general conclusions and recommendations, bibliography with 233 titles, 13 annexes, 121 pages of basic text, 37 figures, 19 tables. The obtained results are published in 17 scientific articles, are elaborated scientific-practical recommendations.

Key words: chickens, laying hens, carcasses, eggs, faces, microorganisms, salmonella, serotypes, nutrient media.

The purpose of the work: to establish the epidemiological situation and the impact factors of avian salmonellosis on birds and public health by analyzing the main transmission vectors.

Objectives of the research: Monitoring of the diversity of pathogenic microflora and the presence of bacteria of the genus *Salmonella spp.* in some poultry units producing eggs for current consumption and for growth the broiler chicks; Analysis of the presence and diversity of *Salmonella spp.* serotypes in faces, pathological material collected from laying hens, broiler chickens, incubators and poultry markets; Analysis of the presence and diversity of *Salmonella spp.* serotypes in poultry carcasses and eggs, produced in the republic and imported; Serotyping of isolated *Salmonella spp.* and establishing the sensitivity to some antibiotics; Development of scientific-practical recommendations for prevention and control of avian salmonellosis.

Scientific novelty and originality: For the first time, was performed the monitoring of the epidemiological situation with regard to avian salmonellosis in poultry enterprises for growth broiler chickens and laying hens in order to evaluate the main vectors of salmonellosis transmission and the evaluation of risk factors for poultry sector and consumers of poultry products. Was established the diversity of the bacterial microflora circulating in poultry flocks, on carcasses and poultry eggs with the isolation, serotyping and establishment of the incidence of *Salmonella* serotypes. Was appreciated the antibiotic resistance of *Salmonella* isolates to some antibiotics and efficiency of some against salmonella vaccines.

The result which contributes to solving an important scientific problem: The assessment of the incidence of bacteria of the genus *Salmonella spp.* in poultry units and in poultry products allows the undertaking of sanitary measures to reduce the risk of spreading salmonellosis in poultry flocks and reduces the risk of toxic infections with *Salmonella* on consumers. Scientific-practical recommendations allow the exclusion of risk factors for the transmission of salmonella in the poultry breeding chain and obtaining safe poultry products for consumers.

Theoretical significance: The obtained data have the theoretical interest for the field of poultry breeding as well as serving as a material for the development of the perspective study for monitoring and prevention of avian salmonellosis.

Applicative value of the work: Was assessed the incidence of bacteria of the genus *Salmonella spp.* in poultry units and in poultry products, being highlighted and proposed for monitoring the critical points of contamination with bacteria of the genus *Salmonella spp.*, and the level of sensitivity of salmonella to the antibacterial commonly used in poultry farming.

Implementarea rezultatelor științifice: the obtained results will be used as theoretical and practical material for poultry breeders and veterinarians for controlling avian salmonellosis, as well as use of the material in the training process of students of the 4th and 5th years of the faculty of Veterinary Medicine of Technical University of Moldova.

LISTA TABELELOR

Tabela	Denumirea	Numărul paginii
3.1.	Întreprinderi avicole din republică specializate în creșterea puilor broiler	71
3.2.	Întreprinderi avicole specializate în creșterea găinilor ouătoare din republică	73
4.1.	Componența microbiologică a materiilor fecale prelevate de la puii broiler	86
4.2.	Componența microbiologică a materialului pentru cercetare prelevat de la cadavrele puilor broiler	88
4.3.	Componența microbiologică a materiilor fecale prelevate de la găinile ouătoare	90
4.4.	Componența microbiologică a materialului pentru cercetare prelevat de la cadavrele găinilor ouătoare	92
4.5.	Componența microbiologică a materialului pentru cercetare prelevat din cadrul unor incubatoare.	94
4.6.	Rezultatele cercetărilor microbiologice a probelor prelevate din cadrul pieței avicole (lavaje)	97
4.7.	Rezultatele cercetărilor microbiologice a probelor prelevate din cadrul pieței avicole (materii fecale)	98
5.1.	Numărul coloniilor de microorganisme izolate pe la carcasele de pasăre refrigerate	103
5.2.	Numărul coloniilor de microorganisme izolate pe la carcasele de pasăre congelate	104
5.3.	Tipul probelor prelevate de la unitățile de sacrificare a păsărilor pentru cercetări bacteriologice	106
5.4.	Date cu referire la serotipizarea bacteriilor din genul <i>Salmonella spp.</i> la carcasele din pasăre	106
5.5.	Rezultatele cercetărilor microbiologice a probelor prelevate de la probe de ouă	108
5.6.	Informația referitor la detectarea și serotipizarea <i>Salmonella spp.</i> pe parcursul anilor 2018- 2022 <i>Salmonella spp.</i> pe parcursul anilor 2018- 2022 (date ANSA)	113

5.7.	Antibiograma sensibilității microflorei izolată de la carcasele de pasăre și ouăle de consum curent	114
5.8.	Rezultatele sensibilității tulpinilor de <i>Salmonella spp.</i> față de unele antimicrobiene în Republica Moldova în perioada anului 2022	115
5.9.	Date cu referire la efectivele de găini ouătoare nevaccinate contra salmonelozei în perioada anului 2020	118
5.10.	Date referitor la vaccinarea păsărilor contra salmonelozei în anul 2020	120

LISTA FIGURILOR

Figura	Denumirea	Numărul Paginii
1.1	Distribuția cazurilor confirmate de salmoneloză la 100 000 de locuitori în funcție de țară, UE/SEE, 2021.(sursa, ecbc,2021)	51
3.1.	Componența florei bacteriene la efectivele de pui	75
3.2.	Componența florei bacteriene la efectivele de găini ouătoare	76
4.1	Salmoneloza-Puloroza la puii broiler (infarcte miliare hepatice)	87
4.2.	Salmoneloza-Puloroza la puii broiler (infarcte miliare pe cord)	87
4.3.	Salmoneloza-Puloroza la puii broiler (inflamație cataral -hemoragică pe mucoasa intestinală)	88
4.4.	Salmoneloza-Puloroza la puii broiler (acumulări masive de urați în uretere	88
4.5.	Peritonită vetelinică la cadavrul de găina ouătoare (peritonită vetelinică, ovule deformate)	91
4.6.	Peritonită vetelinică la cadavrul de găina ouătoare (peritonită vetelinică , ovule atrofiate, mumificate)	91
4.7.	Aspectul exterior al pieței avicole din mun. Chișinău	96
4.8.	Aspectul interior al pieței avicole din mun. Chișinău	96
4.9.	Prelevarea lavajelor de pe celulele cu păsări din piață	91
4.10.	Prelevarea lavajelor de la păsări din interiorul autovehiculelor pentru transportarea păsărilor	91
4.11.	Prelevarea lavajelor de pe pardoseala halei	91
4.12.	Prelevarea lavajelor din interiorul autovehiculelor pentru transportarea păsărilor	91
5.1.	Condiții de păstrare și realizare a carcaselor refrigerate de pasăre	102
5.2.	Prelevarea probelor de la carcasele de pasăre refrigerate în containere sterile	102
5.3.	Prelevarea lavajelor din halele cu găini ouătoare	107
5.4.	Prelevarea probelor de la unitățile de colectare a ouălor	107
5.5.	Colonii de <i>Salmonella spp.</i> pe mediul pe mediul SSA	109
5.6.	Colonii de <i>Salmonella spp.</i> pe mediul Bismut SA	109
5.7.	Colonii de <i>Salmonella spp.</i> pe mediul Briliance SA	109

5.8.	Colonii de <i>Salmonella spp</i>	109
5.9.	Colonii de <i>Salmonella spp.</i> pe mediul SS agar.	109
5.10.	Colonii de <i>Salmonella</i> mediul SSA (pentru serotipizare)	109
5.11.	Bacterii gin genul <i>Salmonella spp.</i> (Bastonase gr -)	110
5.12.	Floră asociată fungică	110
5.13.	Floră asociată cu bacterii coliforme și fungică	110
5.14.	Bacterii gin genul <i>Streptococcus spp</i>	110
5.15.	Bacterii gin genul <i>Stafilococcus spp</i>	110
5.16.	Floră asociată <i>Salmonella spp.</i> <i>Streptococi</i> , <i>E.coli</i>	111
5.17.	Seruri pentru tipizarea bacteriilor din genul <i>Salmonella spp</i>	111
5.18.	Procedura de serotipizare a bacteriilor din genul <i>Salmonella spp.</i>	111
5.19.	”Micobac” – test pentru serotipizare.	111
5.20.	Serotipizarea RA pe lamelă	111
5.21.	Serotipizarea RA în godeuri	111
5.22.	Aprecierea proprietăților biochimice a <i>Salmonella spp</i>	111
5.23.	a) și b) Antibiograma (zona de inhibiție a creșterii coloniilor de microorganisme <i>Salmonella spp.</i>)	114

ABREVIERI ȘI SIMBOLURI

APT - Apa peptonată tamponată

RVS - Mediu Rappaport-Vassiliadis cu soia (bulion);

MKTTn - Bulion Muller-Kauffman tetracionat-novobiocina

XLD - Agar xiloză-lizină-dezoxicolat

BSA - Brilliance Salmonella Agar

TSI - Triple sugar/iron agar);

MC- mediul Czapek

CRDV – Centru Republican de Diagnostic Veterinar

CFC - Celule formatoare de colonii

MS- Mediul Sabourand,

mg/l – miligram / litru

ELISA- metoda imunoenzimatică

PCR - reacția în lanț a polimerazei

UE – Uniunea Europeană

UFC - unitățile formatoare de colonii

U/ml - unități într-un mililitru

UI – unități internaționale

OIE – Oficiul Internațional de Epizootii

ONU – Organizația Națiunilor Unite

spp. – specii

S - Sensibil

I – Intermediar

R - Rezistent

Exp. – experimental

ml/l – mililitru/ litru

% - procent

EFSA - European Food Safety Authority,

ECDC - European Centre for Disease Prevention and Control,

ENTER-NET - International surveillance network for the enteric infections Salmonella, E. coli and Campylobacter,

EFSA - International surveillance system for foodborne outbreaks,

Salm-Surv - Global Salmonella Surveillance,

PFGE - electroforeză în câmp electric pulsatil (pulsed-field gel electrophoresis),

PCR-RFLP - analiza polimorfismului lungimii fragmentelor de restricție de ADN (restriction fragment length polymorphism analysis -),

rRNA - ribotipizarea (restriction analysis - ribotyping),

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța temei abordate. Ațât sănătatea animală cât și cea a păsărilor are un impact direct asupra sănătății umane, fapt legat de siguranța alimentară, argumentat prin fenomenul existenței unor boli transmisibile fie de la animale sau de la păsări la om. În plus, epidemiile de boli ale animalelor și păsărilor pot genera și costuri economice semnificative, exprimate prin pierderea piețelor interne și de export, precum și costuri directe de la buget pentru controlul și lichidarea focarelor bolilor în cauză [1, 22, 48,77].

Protejarea efectivelor de păsări împotriva contaminării cu microorganisme patogene este o strategie esențială a producției comerciale de păsări. Bolile infecțioase se pot răspândi rapid, neținând cont de frontierele naționale. În situația când avem o boală infecțioasă, în funcție de tipul de boală, eradicarea este un exercițiu complex și poate dura de la câteva săptămâni până la câteva luni. Prin urmare, este nevoie de o abordare corespunzătoare la nivel național, însoțită de programe adecvate puse în aplicare. Introducerea unui organism contaminat, sau purtător de boli infecțioase în efectivul de păsări, ar putea genera consecințe economice grave pentru întreaga societate. Dintre măsurile sanitare veterinare mai importante în menținerea unui statut antiepidemic satisfăcător se referă la menținerea unui grad înalt de biosecuritate în creșterea păsărilor. Aplicarea procedurilor zilnice de biosecuritate ca cele mai bune practici de gestionare cu privire la fermele de păsări, vor contribui la reducerea posibilității contactării cu infecțiile microbiene zoonotice cum ar fi *Salmonella* și *Campylobacter*, precum și a unor boli, inclusiv de origine virotică cum ar fi gripa aviară, boala de Newcastle și altele [115,152,195].

Avicultorii și operatorii economici din abatoare ar trebui să înțeleagă și să cunoască importanța caracteristicilor procedurilor de biosecuritate și să colaboreze îndeaproape cu medicii veterinari de la întreprinderile avicole pentru a se informa reciproc și de a pune în aplicare programe în vederea menținerii unui nivel al biosecurității în permanență ridicat, cu o limitare maximală de utilizare a antibioticilor în controlul bolilor bacteriene și în special al salmonelozei aviare [114, 165, 179, 208].

Eficiența unui program de biosecuritate poate fi optimizat dacă toți producătorii de păsări utilizează cele mai bune practici de management. Printre bolile de origine bacteriană de o importanță majoră și pentru sănătatea publică se menționează Salmoneloza, care poate fi întâlnită la diferite specii de animale, păsări și la om. Unele serotipuri de *Salmonella* pot cauza afecțiuni clinice grave la păsări (*S. Gallinarum*, *Pullorum*, *Enteritidis* etc.) [48, 130]. Dacă *Salmonella* este depistată la puii crescuți pentru carne, respectiv crește și riscul contaminării cărnii de pasăre obținută de la acești pui cu aceste bacterii. La momentul actual există aproximativ 2 500 de

serotipuri diferite de *Salmonella* descrise și sistematizate. În prezent, în UE doar aproximativ 200 de serotipuri de *Salmonella* sunt asociate cu infecții cu transmitere prin alimente la oameni. De menționat faptul că *Salmonella* se poate transmite atât vertical, de la efectivele de părinți la pui, cât și orizontal, prin intermediul diferitor vectori contaminați din mediu la efectivele de păsări. Transmiterea verticală de la efectivele de reproducție la efectivele de păsări destinate comerțului, precum și prin transmiterea orizontală a serotipelor de *Salmonella* este analizată pentru două dintre cele mai importante serotipuri, precum *Salmonella Enteritidis* și *Salmonella Typhimurium* [40, 180].

S-a obținut o diminuare a acestor două serotipuri în multe țări datorită introducerii unor măsuri stricte de biosecuritate, de supraveghere eficientă și datorită introducerii vaccinărilor efectivelor de păsări destinate pentru reproducție sau pentru producerea ouălor de consum curent. Transmiterea orizontală, mai exact contactarea infecției din furajele infectate, contaminarea locală a echipamentului stației de incubație, contaminarea adăposturilor de păsări și infestarea cu dăunători la fermă între efectivele de păsări, deplasarea de personal și deplasarea echipamentului contaminat, utilajele de sacrificare în abatoare, locurile de depozitare a produselor avicole, de transportare și de comercializare, rămân calea principală pentru contaminarea cu bacterii din genul *Salmonella spp.* Importanța relativă a acestor căi de infectare variază în diferite țări și între întreprinderile de creștere a păsărilor, din acest considerent, este important de efectuat o monitorizare eficientă, inclusiv programe de recoltare de probe care pot depista sursele infectării [10, 64, 87]. Bacteriile din genul *Salmonella* sunt larg răspândite în mediul înconjurător, iar eliminarea lor completă din mediu în general și mai cu seamă din sectorul de reproducție (adică la nivelul efectivelor materiale), este un lucru destul de dificil și costisitor sub aspect economic în majoritatea țărilor [45, 96].

O bună gestionare a unităților avicole și biosecuritatea lor, pot reduce riscul contactării și al persistenței infecției la nivel minim, mai ales de când controlul optimizat asupra *Salmonellei* din sectorul de reproducție și în producția de furaje a redus semnificativ riscul contaminării din aceste surse. Totuși este argumentat faptul că furajele contaminate rămân calea principală a contactării noilor infecții cu *Salmonella* într-o fermă în majoritatea țărilor, pe lângă contaminarea locală a stației de incubație [138]. Un program eficient de control al *Salmonellei* poate avea anumite efecte pozitive și asupra controlului bacteriei *Campylobacter* și al altor microorganisme, deoarece o biosecuritate bună are în general un efect de bioprotecție. Important lucru în controlul salmonelozei, a altor enterobacterii la efectivele de păsări, rămâne în continuare și factorul legat de utilizarea excesivă a antimicrobienelor, mai cu seamă a celor cu spectrul larg de acțiune, care

constant și consecvent duce la formarea unor serotipe rezistente la diferite grupe de preparate cu acțiune bactericidă sau bacteriostatică [5, 41,188, 196, 209].

Proprietarii efectivelor de păsări și transportatorii de păsări vii și produse avicole sunt obligați în permanent să ea în considerație regulile sanitare veterinare recomandate în realizarea practicilor lor standard de gestionare. Măsurile sanitare veterinare generale sunt un bun început, dar acestea ar putea fi insuficiente pentru a elimina complet infecția în toate situațiile, de exemplu în cazul fermelor contaminate în continuare. Așadar, este necesar să se efectueze investigații specifice și să se revizuiască procedurile de control atunci când măsurile generale nu funcționează [162, 220].

Este cunoscut faptul că păsările, aproape în totalitate, atât cele domestice cât și cele sălbatice, pot fi purtătoare și eliminatoare de salmonele și pot manifesta infecții clinice de o gravitate variabilă, dar în general severe și deseori mortale. Mai mult, ele stau în multiplele cazuri la originea toxiinfecțiilor alimentare la om. Totuși cu o frecvență majoră sursa de contaminare a altor efective de păsări inclusiv și a omului, o constituie produsele avicole contaminate, carnea de pasăre și ouăle [48, 82,107,129].

La nivel mondial, interesul față de produsele avicole este în permanență creștere și ocupă cel mai înalt procent în alimentația omului, iar consumatorii devin din ce în ce mai conștienți de aspectele igienice ale vieții și alimentației lor și de multiplele cazuri de îmbolnăviri alimentare ce se datorează consumului de ouă, carne sau preparate din carne, cauza fiind microorganismele prezente în flora intestinală a păsărilor sănătoase sau bolnave, care nu au fost detectate la inspecțiile veterinare de rutină. Aceste microorganismе, prezente inițial în număr redus, se pot înmulți atunci când produsul este prelucrat, transportat, depozitat [9, 22, 77, 197].

Luând în considerație calitățile nutritive valoroase ale ouălor de pasăre, acestea sunt pe larg folosite în consumul uman cât și în industrie la fabricarea pastelor făinoase, a produselor de patiserie, în obținerea prafului de ouă etc. Cu referire la aspectul microbiologic, ouăle conțin o microfloră facultativ patogenă transmisă de la păsările cu forme inaparente de boală, cât și cele bolnave și o microfloră de alterare care ajunge în ou prin contaminare externă [81, 126].

Este cunoscut faptul ca ouăle pot fi contaminate pe cale internă, de la organismul păsărilor în perioada de formare a ouălor la nivelul aparatului reproducător (ovare, oviduct, cloacă) și de la contactul cu obiectele din mediu (aerul, echipamentul, ambalajul, personalul, transportul etc.). Cel mai frecvent în contaminarea internă se implică următoarele genuri de microorganismе precum: genul *Salmonella* cu speciile: *Salmonella enteridis*, *Salmonella galinarium* care se pot înmulți în gălbenuș, pot să provină de la păsări bolnave sau prin contaminarea externă, care prin urmare pot duce la toxiinfecții alimentare. De menționat faptul

că ouăle de găină au o contaminare redusă (0-7%), iar ouăle de rață pot fi contaminate în proporție de 1-26%, frecvent cu genul *Proteus*, cu specia *Proteus mirabilis*, care în concentrații mari produc toxiinfecții alimentare. Un alt patogen precum genul *Clostridium*, cu specia *Clostridium perfringens*, poate proveni și din contaminarea externă, Contaminarea externă are loc după expulzarea oului, și are o pondere de aproximativ 90% din totalul microbiotei. Numărul de microorganisme pe coajă este în medie de 100000 în funcție de gradul de igienă, cu predominarea bacteriilor din genul *Micrococcus* care rezistă bine pe coaja uscată a oului, bacterii patogene transmisibile prin dejecții, aer, aparținând genurilor *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Proteus*, *Escherichia* [101, 192].

Cu referire la unele aspecte ce țin de factorii de protecție a ouălor se menționează și faptul că structuraloul prezintă la suprafața sa un strat de mucină, solubil în apă, cu efect bactericid. Ulterior, la 1-2 săptămâni de la obținere, efectul bactericid se pierde. Sub stratul de mucină se găsește coaja poroasă, cu pori suficient de mari, pentru a permite trecerea celulelor microbiene. Sub coajă se găsește membrana cu conținut ridicat în cheratină, permeabilă pentru vaporii de apă și pentru celulele de dimensiuni mici. Sporii de mușci cu dimensiuni mari nu trec prin membrana internă. Albușul se prezintă sub forma unui amestec coloidal cu pH =9,3, nefavorabil dezvoltării bacteriilor. El nu este un mediu bun pentru multiplicarea bacteriilor deoarece conține lizozim, conalbumina, avidina, substanțe cu efect antimicrobian asupra bacteriilor pe care le lezează. În albuș mai sunt prezenți inhibitori ai proteazelor vegetale/microbiene ca de exemplu ovostina, cistatina, ovomucoidul. Prin formarea unui strat vâscos între coajă și gălbenuș, albușul împiedică răspândirea microorganismelor. De asemenea în interiorul albușului există o rețea de fibre formate ca rezultat al interacțiunii între lizozim și ovomucină. Însă gălbenușul reprezintă un mediu excelent pentru înmulțirea microorganismelor, în special al bacteriilor din genul *Salmonella*, are un pH=6,9, este bogat în substanțe nutritive și nu conține substanțe cu efect inhibitor. Experiențele de inoculare artificială în gălbenuș a bacteriilor din genul *Salmonella* au stabilit că acestea se înmulțesc foarte bine și pot ajunge la valori de 10⁸/g gălbenuș [34,61, 91].

De regulă, în momentul pondei, conținutul oului provenit de la o pasăre sănătoasă este în general steril. În schimb, suprafața cojii oului este contaminată cu diverse microorganisme. Numeric, ele pot ajunge până la câteva milioane/cm² de coajă. În acest stadiu, contaminarea superficială apare datorată în principal microorganismelor Gram pozitive *Micrococcaceae*. Flora de contaminare a ouălor este relativ constantă, principalele microorganisme aparținând genurilor *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Serratia*, *Salmonella*, *E.coli*, *Citrobacter*, *Proteus* ș.a. Multe dintre bacteriile aparținând genurilor enumerate sunt psihrotrofe. Alterările ouălor cu bacterii psihrotrofe sunt grave sub raport economic și igienic, deoarece pot interveni în

condițiile conservării ouălor prin refrigerare, iar modificările organoleptice se evidențiază foarte târziu [26,197,232].

Pentru ouăle destinate incubării importantă este starea lor de contaminare atât externă cât și internă. Contaminarea internă este ocazională și poate fi dată, în special, de microorganisme patogene și facultativ patogene ce pătrund în ou în perioada de formare (la păsări bolnave). Dintre microorganismele de contaminare internă amintim mai periculoase se consideră bacteriile din genul *Salmonella*, cu speciile: *Salmonella enteridis*, *Salmonella galinarium*. Acestea pot să provină fie de la păsări care au suferit îmbolnăvirea, fie din contaminare externă (dejecția altor păsări). Procentul de ecluziune a ouălor pentru incubare și starea de sănătate a puilor în primele zile de viață în mare măsură depinde de calitatea ouălor destinate pentru incubație, proveniența acestora de la efective de păsări favorabile de boli infecțioase, cât și starea de contaminare externă și internă a ouălor cu microforă patogenă sau condiționat patogenă [34, 62, 138].

Un alt produs avicol prețios și valoros este carnea de pasăre. Prospețimea și starea igienică sunt primele însușiri prioritare ale cărnii care induc consumul acesteia. Salubritatea cărnii este primordială pentru ca aceasta să poată fi preparată și consumată. Evoluția microorganismelor ce contaminatează carnea depinde de mulți factori. Prin urmare reducerea nivelului de contaminare cu germeni patogeni poate fi realizată doar prin respectarea unor măsuri, axate pe codul de bune practici de lucru, proceduri de lucru standard pentru igienizare și analiza riscurilor în puncte critice de contaminare. Necătând la toate eforturile pentru respectarea normelor sanitare-veterinare depuse în procesele de livrare și sacrificare a păsărilor, cât și tehnologiile actuale avansate de sacrificare a păsărilor nu asigură obținerea unor carcace sau produse din carne lipsite de germeni patogeni [9, 47, 84]. Teoretic, pasărea sănătoasă și odihnită nu trebuie să conțină în mușchi și în organele interne nici un fel de floră bacteriană. Practic, această condiție nu se realizează deoarece sursele de contaminare a păsărilor și cărnii sunt multiple și greu de înlăturat, încât obținerea unei cărni sterile nu este posibilă [44, 79].

Cele mai frecvente surse de contaminare microbială a carcacelor de pui are loc în procesul de abatorizare, unde omul constituie elementul principal, fiind purtătorul unei importante flore microbiene ce se menține pe piele, mâini, în cavitatea nazală și bucală, microflora din conținutul intestinal. Frecvent aceste bacterii î-și măresc virulența și în cazurile de implicare în procesul tehnologic și factorii de stres de diferită origine, care pot servi ca factor decisiv în apariția bolii. Alte surse importante de contaminare microbială a cărnii de pasăre ar putea fi apa, aerul, penajul păsărilor, utilajul pentru transportarea și sanctificarea păsărilor, cât și ustensilele cu care se sanctifică și se tranșează carcacele și carnea, inclusiv unitățile de transport curățate și dezinfectate insuficient [42, 45, 83].

Multiple investigații microbiologice efectuate de diferiți cercetători confirmă precum că în ciuda unei imagini „sănătoase”, carnea de pasăre este frecvent contaminată cu microorganisme patogene pentru om. La ora actuală, *Salmonella spp.* și *Campylobacter spp.* sunt cele mai cunoscute pericole asociate consumului cărnii de pasăre. Incidența afecțiunilor produse la consumatori de aceste boli bacteriene sunt în creștere permanent în toate țările unde se monitorizează aceste afecțiuni. Cu certitudine se poate de menționat că germenii patogeni întâlniți pe carnea de pasăre în ordinea frecvenței ar putea fi specificată în următoarea ordine după prioritate: *Salmonella enteritidis*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, și unele specii de *Bacillus*. Cu toate că *Salmonella* este recunoscută ca cel mai important agent patogen asociat cărnii de pasăre, încă nu se știe cu exactitate incidența îmbolnăvirilor la om datorate consumului de carne de pasăre. Totuși din datele statistice publicate la nivel mondial se estimează că îmbolnăvirile cu *Salmonella* apărute consecutiv consumului de carne de pasăre reprezintă cca. 20–25% din totalul cazurilor de salmoneloză [5,81, 99, 152].

Având în vedere creșterea rolului păsărilor domestice și sălbatice, ca și a produselor acestora (carne și ouă) în alimentația omului și cazurile multiple de apariție a îmbolnăvirilor, dar și a toxiinfecțiilor alimentare la om, ne-am propus de a investiga pe de o parte etiologia și prevalența (frecvența) infecțiilor cu *Salmonella* la păsări, iar pe de altă parte prezența speciilor de *Salmonella spp.* în produsele avicole destinate consumului public (ouă și carne).

Reieșind din cele menționate, scopul cercetărilor a fost:

Scopul lucrării: stabili situația epidemiologică și a factorilor de impact al salmonelozii aviare asupra efectivelor avicole și a sănătății publice prin analiza vectorilor principali de transmitere a bolii.

Obiectivele cercetării:

1. Monitorizarea diversității microflorei patogene și prezenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în unele unități avicole de producere a ouălor de consum curent și de creștere a puilor broiler.
2. Analiza prezenței și diversității serotipelor de *Salmonella spp.* în materiile fecale, materialul patologic prelevat de la întreprinderile avicole pentru producerea ouălor de consum curent, de creștere a puilor broiler, din probe prelevate de la incubatoare și din piețele avicole pentru comercializarea păsărilor.

3. Analiza prezenței și diversitatea serotipurilor *Salmonella spp.* în carcasele de păsări și ouă, produse în condițiile Republicii Moldova, cât și de import, comercializate în cadrul pieței agricole centrale din mun. Chișinău.
4. Serotipizarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.* izolate și stabilirea sensibilității acestora la unele grupe de antibiotice frecvent utilizate la întreprinderile avicole.
5. Elaborarea unor recomandări științifico-practice cu referire la metodele de profilaxie și combatere a salmonelozei aviare și a toxiinfecțiilor provocate de *Salmonella spp.* la om.

Ipoteza de cercetare:

Prezența și răspândirea sistematică a infecțiilor salmonelice la efectivele de păsări și incidența crescută a cazurilor de toxiinfecții alimentare la om provocate de consumul de produse avicole (carne și ouă) contaminate cu bacterii din genul *Salmonella spp.*, confirmă faptul că necitând la măsurile sanitare veterinare întreprinse în scopul profilaxiei salmonelozelor, această boală rămâne și în continuare o infecție cu importanța sporită epidemiologică, economică și socială, fiind necesare măsuri suplimentare de monitorizare și de perfecționare a metodelor de profilaxie și combatere a salmonelozei în cadrul întreprinderilor avicole, precum și a metodelor de profilaxie a toxiinfecțiilor alimentare provocate din cauza consumului produselor avicole contaminate cu bacterii din genul *Salmonella spp.*

Sinteza metodologiei de cercetare și justificarea metodelor de cercetare alese.

Pentru realizarea obiectivelor propuse în teză au fost efectuate cercetări epidemiologice, clinice, patomorfologice și investigații de laborator în următoarea ordine:

- Cercetările epidemiologice au avut ca scop de a stabili situația epidemiologică față de bolile infecțioase la efectivele de găini ouătoare și de pui broiler, inclusiv față de salmoniloza aviară, cu stabilirea incidenței serotipurilor de *Salmonella spp.* pe fonul altor forme de bacterii în unitățile avicole;
- Stabilirea formelor de manifestare clinică a salmonelozei aviare la diferite categorii de vârstă și cu diferite tehnologii de creștere a păsărilor;
- Stabilirea modificărilor patomorfologice specifice pentru salmoneloză la găinile ouătoare și la puii broiler, cu prelevarea probelor de material de la cadavre pentru investigații de laborator, precum și stabilirea incidenței cazurilor de peritonite vetelinice provocate de salmonele la găinile ouătoare;
- Cercetări de laborator : bacteriologice – izolarea diferitor tipuri de bacterii din materii fecale, probe de așternut, lavaje din încăperi, de pe suporturi, din incubatoare, de pe utilaje, din cadrul piețelor avicole pentru comercializarea păsărilor de diferite specii și categorii de vârstă (Piața avicolă din mun. Chișinău), probe de la autovehiculele pentru

transportarea păsărilor, de pe celule pentru întreținerea păsărilor, cu stabilirea diversității florei bacteriene și prevalența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* cu serotipizarea selectivă a acestora;

- Cercetări bacteriologice a produselor avicole (carcase și ouă) comercializate în rețeaua Pieței agricole centrale din mun. Chișinău, livrate de la unitățile avicole din republică;
- Serotipizarea izolatelor de *Salmonella spp.* izolate de la unitățile avicole, din piața avicolă, incubatoare, locuri de comercializare a produselor avicole și din produse avicole;
- Stabilirea sensibilității bacteriilor din genul *Salmonella spp.* izolate de la unitățile avicole și din produsele avicole, la unele din antibiotice utilizate în procesul de creștere a păsărilor;
- Monitorizarea eficienței imunologice a vaccinurilor utilizate în profilaxia salmonelozei aviară;
- Interpretarea rezultatelor obținute s-a efectuat după finalizarea fiecărei etape de cercetare în concordanță cu metoda de cercetare folosită.

Sumarul compartimentelor tezei.

1. Situația epidemiologică, diagnosticul, măsuri de profilaxie și combatere în salmoneloza aviară.

În capitolul I sunt prezentate date ale sintezei literaturii științifice referitor la răspândirea geografică și importanța social economică a salmonelozei aviare, argumentând și importanța bolii pentru sănătatea publică, este redată caracteristica și proprietățile antigenice a serotipurilor genului *Salmonella spp.*, cu specificarea serotipurilor care prioritar afectează efectivele de pui și păsări adulte, precum și serotipurile care sunt periculoase din punct de vedere epidemic pentru om. Accentul principal a fost axat pe metodele de diagnostic complex, luând în calcul datele epidemiologice, a tabloului clinico-patologic și confirmarea diagnosticului prin investigații bacteriologice, bacterioscopice și de serotipizare a izolatelor de *Salmonella spp.* Concomitent sunt redată măsurile sanitar-veterinare de ordin general și specific pentru controlul și eradicarea salmonelozei aviare, precum și importanța vaccinărilor profilactice cu vaccinuri polivalente pentru controlul salmonelozei la efectivele găinilor ouătoare și pentru minimizarea riscului de transmitere a serotipurilor patogene de salmonele cu produsele avicole la om.

Capitolul 1 se finalizează cu concluzii la subiectele descrise.

2. Material și metode de cercetare.

Conține descrierea metodelor folosite pentru cercetare, numărul și tipul probelor

prelevate pentru cercetare. Ca probe pentru cercetare au servit probe de materii fecale, lavaje din încăperi, utilaj, suporturi, transport, produse avicole precum carcase de pasăre și ouă. Pentru realizarea obiectivelor propuse au fost folosite metode clasice și moderne de cercetare, precum metode epidemiologice, clinico-patomorfologice și investigații de laborator: microbiologice, microscopice, serologice, biochimice, statistice.

Prelucrarea statistică a datelor a fost efectuată prin calcularea mediei aritmetice, deviației standard și intervalului de încredere pentru o medie cu ajutorul MO Excel.

Capitolul 2 se finalizează cu concluzii.

3. Situația epidemiologică și importanța sanitar-epidemiologică și social -economică a incidenței salmonelozii aviare în Republica Moldova.

În acest capitolul este descrisă situația epidemiologică și incidența salmonelozii la efectivele de păsări din republică. Rezultatele prezentate reflectă prevalența bacteriilor din genul *Salmonella* spp. pe fonul tipurilor de bacterii care predomină la efectivele de găini ouătoare și la unitățile de creștere a puilor broiler. Este descrisă situația epidemiologică față de toxiinfecțiile alimentare la om provocate de serotipe patogene de *Salmonella*. Partea a doua a capitolului 3 reflectă măsurile sanitare veterinare care sunt recomandate crescătorilor de păsări pentru a preveni salmoneloză aviară și măsurile de combatere în cazul când în cazul autocontrolului sau a controalelor oficiale se obțin rezultate pozitive la serotipele patogene pentru efectivele de pui și care prezintă pericol pentru sănătatea publică.

Capitolul 3 se finalizează cu concluzii.

4. Monitorizarea situației epidemiologice față de *Salmonella* spp. în cadrul unor întreprinderi avicole din republica.

În acest capitol sunt descrise rezultatele cercetărilor microbiologice la unele întreprinderi de creștere a puilor broiler din republică, care reflectă incidența bacteriilor din genul *Salmonella* spp. pe fonul tipurilor de bacterii care predomină în unitățile pentru creșterea puilor broiler, precum și serotipizarea selectivă a serotipelor *Salmonella* spp. cu importanță epidemiologică pentru efectivele de păsări și cu impact negativ pentru sănătatea publică. Concomitent, cercetări similare și descrierea rezultatelor este prezentată și pentru unitățile avicole din republică pentru producerea ouălor de consum curent. În acest capitol sunt prezentate și rezultatele cercetărilor microbiologice la unele incubatoare din republică, care livrează pui cu vârsta de o zi populației din sectorul individual, precum și asigură cu pui de o zi și unele unități avicole din republică.

Se finalizează capitolul cu concluzii.

5. Monitorizarea prezenței și diversității bacteriilor din genul *Salmonella* spp. în carnea de pasăre și ouă.

În acest capitol sunt descrise rezultatele cercetărilor microbiologice la carcasele de pasăre în stare refrigerată și congelată cu referire la prezența și diversitatea florei bacteriene, precum și rezultatele incidenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* pe fonul tipurilor de bacterii care predomină la carcasele de pasăre și a rezultatelor serotipizării selective a izolatelor de *Salmonella spp.* cu importanță atât epidemiologică pentru păsări cât și pentru sănătatea publică. În partea a doua a capitolului sunt prezentate rezultatele cercetărilor bacteriologice a ouălor de consum curent din rețeaua de comercializare, cu accent pe incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* și cu rezultatele rezistenței antimicrobiene a serotipurilor izolate de la carcasele de pasăre și de la ouă. În compartimentul final al capitolului respectiv sunt prezentate date referitor eficienței utilizării unor tulpini vaccinale la unitățile de producere a ouălor de consum curent, precum și unele recomandări cu privire la măsurile de eradicare a salmonelozei aviare.

Se finalizează capitolul cu concluzii.

Compartimentul Concluzii generale și recomandări prezintă analiza rezultatelor obținute, formulate succint în concluziile generale, care reflectă rezultatele obținute și valoarea practică a lucrării prin recomandările practice oferite.

Compartimentul „BIBLIOGRAFIA” cuprinde 233 surse citate.

Compartimentul „ANEXE” conține: actele de implementare a rezultatelor obținute, recomandările științifico-practice și certificatele de participare la Conferințele și Congresele științifice pe domeniul medicină veterinară.

1. SITUAȚIA EPIDEMIOLOGICĂ, DIAGNOSTICUL, MĂSURI DE PROFILAXIE ȘI COMBATERE ÎN SALMONELOZA AVIARĂ

1.1. Istoric, răspândire geografică și importanță social-economică a salmonelozelor aviare

Salmonelozele sunt boli infecțioase cu răspândire sporadico-enzootică, întâlnite, ca infecții primare sau secundare, la numeroase specii de mamifere și păsări domestice sau sălbatice, precum și la om, exprimate clinic fie ca formă septicemică (febră, tulburări generale), fie ca forme localizate, dominate de simptome digestive (forma enterică), afecțiuni ale organelor genitale (reproductive) sau respiratorii, iar morfopatologic prin inflamații proliferative sau necrotice [22, 31, 48, 96].

Istoria salmonelozelor începe în 1880, când Eberth și Koch pun în evidență din probele de material patologic prelevat din limfonoduri la unii oameni decedați de febră tifoida, un bacil considerat agent patogen în etiologia bolii, pe care ulterior Gäertner reușește să-l cultive pe medii de cultură. Ulterior, Salmon și Smith în 1885 izolează din splina cadavrelor de porci morți de pesta porcină clasică o bacterie care au considerat-o eronat ca agent cauzal și au denumit-o *Bacillus cholerae suis*, însă în 1895 Dorset și Schweinitz demonstrează că pesta porcina era provocată de un virus și că o infecție independentă reprodusă experimental poate fi provocată de *Salmonella Cholerae suis* [15, 130].

Multe cercetări științifice în diferite regiuni ale lumii au demonstrat implicarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.* conținute în produsele de origine animală în toxiinfecțiile alimentare la om. Prima toxiinfecție la om provocată de consumul de carne contaminată cu bacterii din genul *Salmonella spp.* a fost semnalată de către Gaertner în Germania în anul 1888. Acest savant izolează din organele unui om decedat în urma unei enterite grave, survenită din cauza consumului de carne de vițel bolnav și care a afectat 58 persoane, o salmonelă care a fost numită mai târziu *Salmonella enteritidis* Gaertner. Aceasta a fost prima semnalare a unei toxiinfecții alimentare cu sursa animală și care a deschis calea a numeroase cercetări ulterioare în domeniul genului de bacterii *Salmonella* [33, 91].

Denumirea acestui agent patogen și includerea lui în genul "Salmonella" a fost propus de către Lignières în anul 1900 în onoarea lui Salmon. Ulterior s-au izolat diverse salmonele, unele patogene exclusiv pentru animale, păsări sau om, iar altele comune. Infecțiile salmonelice au incidență crescută la toate speciile de animale și păsări datorită prezenței animalelor bolnave, a unor vectori animați și neanimați ce constituie un rezervor foarte important al agentului patogeni, dar și prezența unui număr mare de animale vertebrate, animale acvatice, insecte, praful din

încăperi, oameni care pot fi purtători tardive sau asimptomatici de bacterii din genul *Salmonella spp.* [100, 130].

Actualmente sunt izolate și tipizate peste 2300 serotipe ale genului *Salmonella spp.* Există serotipe adaptate strict la om (*S.typhi*, *S. paratyphi A*), altele întâlnite la animale cu un spectru restrâns de gazdă (*S.pullorum*, *S.gallinarum*) și în sfârșit salmonele cu un spectru larg de gazdă fiind prezente la multe specii de animale și păsări (*S. typhimurium*, *S. enteritidis*). Multe din acestea pot infecta și omul [130, 183].

În mod frecvent numai aproximativ 200 serotipuri sunt asociate cu toxiinfecții umane în fiecare an în diferite țări ale lumii. În sectorul avicole e de menționat faptul că există două modalități de bază de transmitere a salmonelozei, vertical și orizontal. Transmiterea verticală (prin intermediul ouălor), are loc de obicei de la fermele de reproducție la fermele comerciale, considerate una din metodele importante de diseminare a salmonelelor. Cele mai importante și periculoase serotipuri transmise de la păsări la om se consideră *Salmonella enteritidis* și *Salmonella typhimurium*. Totuși acest mod de transmitere poate fi menținut sub control prin investigațiile sistematice de laborator. A doua metodă de transmitere, cea orizontală, ce realizează prin introducerea infecției din mediul ambiant, inclusiv furaje, praful încăperilor, echipament de incubație, mișcarea personalului și a echipamentelor de fermă contaminate, care rămâne totuși calea principală de infecție [74,101].

Cea mai importantă argumentare a vastei răspândiri a salmonelelor în natură constă în faptul că acestea se găsesc ca epifite în organismul a numeroase specii de animale, în special în tubul digestiv, de unde sunt eliminate prin fecale care pot contamina apa, furajele și alimentele. Salmonelele se pot găsi atât la animalele bolnave, dar și la cele sănătoase sau purtătoare. Un rol important în răspândirea serotipelor patogene inclusiv și pentru om îl au și rozătoarele (șoareci și șobolani), purtători frecvenți ai serotipelor *Salmonella typhimurium* sau *Salmonella enteritidis* care mai des implicate în toxiinfecțiile alimentare la om [83, 122, 127].

De regulă salmonelele ca germeni patogeni își datorează patogenitatea fie prin intermediul unor factori de virulență, sau a factorilor de toxicitate, care ar putea acționa în mod separat, dar mai frecvent acestea acțiuni sunt simultane, combinate. Unul dintre cei mai importanți factori de producere a toxiinfecțiilor la om sunt produsele alimentare de origine animală contaminate cu *Salmonella*. Ca alimente incriminate toxiinfecțiilor cu *Salmonella*, se consideră pe prim-plan consumul de carne de la animale și păsări tăiate de necesitate sau clandestin, semifabricate din carne, ouă, creme sau alte preparate alimentare necontrolate sanitar-veterinar. Trebuie să ținem cont că salmonelozele la păsări (galiforme) și (paratifozele) la palmipede (rațe, găște) pot cauza, prin consumul ouălor și al cărnii, toxiinfecții alimentare foarte

grave la om. De asemenea, alimentele infectate cu salmonele au proprietăți organoleptice normale, de obicei aceasta arătând și mirosind normal [7, 105, 128].

Ca sursă importantă de infecție cu bacterii din genul *Salmonella spp.* sunt considerate și apele reziduale sau apa potabilă folosită pentru animale din diferite rezervoare fie natural sau artificiale, în care salmonelele eliminate de animale prin materiile fecale se conservă, sau mai des se multiplică [87, 183].

Daca facem o retrospectivă a impactului economic al salmonelozei aviare în sectorul avicol se poate de menționat că pierderile sunt însemnate în efectivele contaminate cu *Salmonella*. Ar putea fi un procent semnificativ de mortalitate în efectivele contaminate de salmoneloză. La păsările adulte în funcție de gradul de contaminare, procentul de mortalitate are variații de 3-7%. Concomitent, ouăle depuse sunt ne standarde (5-12%), cu defecte cum ar fi: fisuri, fără coajă, coajă subțire, neregulată, crăpată sau cu pigmentații neuniforme, iar la puii cu vârsta cuprinsă între 1-14 zile (salmoneloză-puloroza), mortalitatea poate să varieze de la 30 la 80%. Trebuie de menționat și faptul că ouăle obținute de la păsările purtătoare de salmonele, care ulterior sunt folosite pentru incubajie au un procent redus de ecluziune cu 15-20%, sau puii ecluzionți din aceste ouă sunt neviabili și mor în primele zile de viață, iar puii supraviețuitori, sunt în mod semnificativ în urma creșterii, menținerea lor devine din punct de vedere economic neprofitabilă. În plus, în cazul tratamentelor efectivelor de păsări bolnave de salmoneloză, pasărea recuperată rămâne pentru totdeauna un purtător de salmoneloză și este capabilă să infecteze alte păsări. Aceste păsări prezintă și o imunitate redusă, astfel încât vaccinările efectuate ulterior pentru profilaxia altor boli infecțioase sunt ineficiente, devenind totodată și mai susceptibile la infecțiile secundare bacteriene sau virotice [57, 87].

În cazul acțiunilor de lichidare a focarelor de salmoneloză, unele cheltuieli vor fi suportate și pentru măsurile de eradicare a bolii, care în funcție de procentul de morbiditate se impune sacrificarea totală a efectivelor de păsări, care este și ce-a mai eficientă, sau metoda conservativă, care prevede testarea serologică cu eliminarea păsărilor seropozitive, izolarea și sacrificarea păsărilor bolnave. Ulterior vor fi suportate cheltuieli și pentru curățirea mecanică și dezinfectia riguroasă a încăperilor, utilajului și a teritoriului împrejurul încăperilor [178, 183].

Importanță social economică a salmonelozei aviare.

De menționat faptul că bolile cu transmitere alimentară având la origine bacterii din genul *Salmonella* sunt considerate în prezent ca fiind cele mai frecvente zoonoze la nivel mondial și reprezintă o problemă pentru sănătatea publică la nivel global, având incidență moderată atât în țările în curs de dezvoltare, cât și în țările dezvoltate economic avansat [12, 69, 232].

Dintre zoonoze, infecțiile salmonelice sunt frecvent întâlnite la păsări și mamifere, datorită faptului că salmonelele au o largă răspândire în natură. Astfel, salmonelele au fost izolați de la insecte, reptile, păsări, mamifere și de la om, ca și din diferitele elemente ale mediului ambiant (sol, ape de suprafață, alimente, furaje, păsările din cadrul piețelor avicole concentrate din diferite regiuni, etc.) [75, 122].

Importanța zoeconomică a infecțiilor salmonelice este remarcabilă datorită numărului mare de specii de animale receptive, incidenței îmbolnăvirilor și implicit datorită pierderilor economice. Din punct de vedere economic, un prim aspect al pierderilor se referă la cheltuielile legate de îmbolnăvirile la efectivele de păsări, cât și la om. Costurile asociate cu îmbolnăvirile la om în Statele Unite au fost estimate la 3.5 miliarde de \$ în anul 2015 (US. Department of Agriculture, 2015) [110, 147].

Necâtând la eforturile în direcția educației sanitare a consumatorilor, în vederea unei manipulari și prelucrări termice corecte a alimentelor, ouăle, carnea sau preparatele din carne de pui, continuă să fie cele mai frecvente surse de infecție responsabile de toxiinfecții alimentare cu evoluție gravă la om. De menționat, că numărul mare de specii ale animalelor infectate, precum și rezistența mare a bacteriilor în mediul ambiant sunt factori importanți ce contribuie la răspândirea bolii. Totodată, alimentele contaminate cu *Salmonella* nu-și modifică decât rar și foarte puțin caracteristicile organoleptice normale, ceea ce creează imposibilitatea detectării unor eventuale contaminări [18, 29].

Este important de explicat variația patogenității și a gradului de virulență a celor două serotipe de *Salmonella spp.* (*Salmonella Tyfimumurium* și *Salmonella Enteritigis*), care sunt practic în 100% responsabile de toxiinfecțiile alimentare la om. Prezența salmonelelor într-un organism este legată fie de starea de portaj, fie de cea de boală. Mai mult, prezența unei salmonele constituie un potențial factor patogenic atât pentru om, cât și pentru animale. Din numeroasele investigații bacteriologice, rezultă că natura relațiilor ce se stabilesc între organism și germeni, este adeseori deosebit de complexă. Ele se manifestă uneori numai prin stări de epifitism intestinal, germenii nedepășind bariera gastrointestinală. Alteori, se constată depășirea barierei gastrointestinale, exprimată prin localizări în limfonodurile mezenterice, etc., fără să fie însoțită de manifestări morbide sau activări imunologice. Mai cu seamă, aceste stări de echilibru dinamic se pot transforma în procese infecțioase, uneori deosebit de grave, cu evoluție septicemică, sub acțiunea unor factori stresanți [92, 110].

Este dificil de explicat de ce, destul de frecvent, chiar și în cazul unor serotipuri foarte patogene, raporturile dintre organism și germeni rămân în stadiul de strict epifitism, mai mult sau mai puțin îndelungat. Nivelul de adaptabilitate la gazdă variază între serotipurile de *Salmonella*

afectând patogenitatea pentru om și animale. Se poate afirma că, în cadrul genului *Salmonella* există unele aspecte de patogeneză care nu-și găsesc încă o explicație documentată științific, dar care incontestabil există. Din acest considerent, nu se cunoaște care sunt factorii pe care îi posedă *S. Typhi* și *S. Paratyphi* sau *S. Gallinarum-Pullorum*, care fac ca, în condiții naturale, una să fie patogenă numai pentru om, iar cealaltă numai pentru păsări; sau de ce unele specii de *Salmonella* au un spectru larg de patogenitate, precum *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, etc., iar altele, unul îngust sau foarte îngust. De asemenea, serotipurile *S. Enteritidis* și *S. Typhimurium*, au capacitatea de a produce infecții tifice la șoareci și oameni, sau portaj asimptomatic la păsări [121,138].

Nivelul de patogenitate și de gravitate a evoluției bolii depinde de cantitatea de salmonele și toxina lor din în organismul omului. Boala are o evoluție acută după o perioadă de incubatie, care variază între 6-48 ore, mai frecvent 12-24 ore. Salmoneloza evoluează în diverse forme clinice: gastrointestinală, tifoidă, septicemică, subclinică și portaj de salmonele. Cu o frecvență de 98% se întâlnește forma gastrointestinală, care la rândul său se subdivizează în gastrită, gastroenterită, enterită, enterocolită, gastroenterocolită. Important este de cunoscut și faptul, că formele subclinice și portajul decurg fără semne de boală, însă persoanele cu astfel de salmoneloză, din punct de vedere epidemiologic, sunt deosebit de periculoase, deoarece ele participă frecvent la răspândirea bolii [22, 38].

Este demonstrat faptul că păsările, practic în totalitate, atât cele domestice cât și cele sălbatice, pot fi purtătoare și eliminatoare de salmonele evoluând asimptomatic la adulte și determinând îmbolnăviri la puii a numeroase specii de păsări de fermă. Concomitent, ele stau în majoritatea cazurilor la originea toxiinfecțiilor alimentare la om. Prezența infecțiilor datorate acestor microorganisme în efectivele de păsări și contaminarea produselor aviare care intră în lanțul trofic uman, constituie un permanent pericol pentru sănătatea publică. În acest context, consumul unor alimente care să nu dăuneze sănătății omului constituie o prioritate la atingerea căruia contribuie sistemul de supraveghere epidemiologică a serviciului medical-veterinar [99, 152].

În aspect istoric, epidemiologia salmonelozei a parcurs două schimbări majore în a doua jumătate a secolului 20: emergența toxiinfecțiilor alimentare cauzate de *S. Enteritidis* și apariția tulpinilor de *S. Typhimurium* multirezistent la antibiotice [183].

Factorii responsabili de emergența infecțiilor determinate de *S. Enteritidis* continuă să rămână neclare. Unul dintre factorii care ar putea fi responsabil de răspândirea acestui patogen îl constituie dificultatea de a depista puii purtători. Este bine cunoscut faptul că, *S. Enteritidis* determină portaj intestinal asimptomatic la un număr mare de specii de animale, în special la

păsări. Totuși, forme clinice acute cu mortalitate crescută pot să apară la pui până la vârsta de două săptămâni. Portajul asimptomatic poate facilita răspândirea infecțiilor în efectiv prin contaminarea așternutului cu conținut intestinal. O altă problemă este reprezentată de dificultatea depistării prezenței de *S. Enteritidis* în ouăle contaminate, până în momentul în care numărul bacteriilor nu depășește 9.0 log/ouă [10, 37].

Important de menționat și faptul că, modernizarea fermelor de păsări, precum și globalizarea comerțului cu păsări a jucat un rol important în răspândirea acestui agent patogen. Ca exemplu și argument, cea mai frecventă strategie de inducere a năpârlirii în Statele Unite este prin reducerea consumului de furaj, până când găinile ajung la o greutate specifică. Păsările năpârlite în acest fel sunt de 100-1000 de ori mai susceptibile față de infecțiile cu *S. Enteritidis* și elimină un număr semnificativ mai crescut de microorganisme prin fecale. Alți factorii de risc majori responsabili de răspândirea salmonelilor sunt legați de dezinfecție, igienă și furajare deficitară. Cercetările epidemiologice întreprinse în Olanda au indicat că efectivele ouătoare s-au infectat îndeosebi direct din mediul fermelor, contribuția infecției verticale fiind redusă. Aceste studii au sugerat că răspândirea de *S. Enteritidis* în Marea Britanie s-a datorat introducerii unor linii de reproducție infectate cu fagotipul PT4 la începutul anilor 1980 [174].

Multe date ale cercetărilor epidemiologice au sugerat și faptul că *S. Enteritidis* a fost introdusă în diverse efective de păsări prin intermediul rozătoarelor, fiind caracterizată cu o evoluție endemică, din moment ce în trecut aceste bacterii au fost folosite pentru distrugerea populației de rozătoare (*S. Enteritidis* a fost folosit pentru prima oară la controlul populației de rozătoare în timpul focarelor de pestă în San Francisco în anul 1950 și apoi ocazional în Europa până în anul 1960). Este demonstrat că totuși există o corelație între prezența salmonelilor la rozătoare și apariția bolii la păsări, în special rozătoarele, sunt implicate în menținerea prezenței acestor infecții bacteriene în ferme. Mai puțin probabil să existe o legătură de cauzalitate între utilizarea *S. Enteritidis* pentru distrugerea populațiilor de rozătoare și cazurile în populația de oameni [183].

Importantă deosebită are și studiul care a demonstrat corelația creșterii dramatice din 1980 a infecțiilor de *S. Enteritidis* PT4 în Europa de Vest, fapt ce sugerează posibilitatea dobândirii unor noi gene de virulență. Investigațiile întreprinse în laboratoare și ferme, în vederea evidențierii unor proprietăți unice a lui *S. Enteritidis* PT4, au demonstrat că *S. Enteritidis* a dobândit noi gene de virulență tocmai pentru a-și spori eficiența în infectarea tractului reproducător. Gena, responsabilă de această adaptare la contaminarea ouălor, este yafD, genă a cărei supra exprimare conferă lui *S. Typhimurium* o rezistență sporită la acțiunea albușului

ouălor, în timp ce o transformare a acestei gene în *S. Enteritidis* face ca această bacterie să devină mai susceptibilă la acțiunea albușului ouălor [34].

Cercetările efectuate asupra izolatelor de *S. Enteritidis* în întreaga lume, relevă existența a două linii evolutive: una în Europa de Vest, Japonia și America de Sud (PT4), iar alta în Statele Unite, Canada și Slovacia (PT8 și PT13a). Rezultatele diferenței geografice face dificilă găsirea unei explicații referitoare la răspândirea unei singure clone ale acestei tulpini. O altă sugestie este că *S. Gallinarum* a deschis o nișă ecologică în efectivele de păsări care a permis ca această nișă să fie ocupată de către *S. Enteritidis*. În acest caz, datorită existenței epitopului lipopolisacharidic imunodominant, antigenul O9, atât pe *S. Gallinarum* cât și pe *S. Enteritidis*, serovarul mai invaziv a produs eliminarea celălalt din organismul gazdă, fie ca rezultat al imunității dobândite, fie ca urmare al competiției microbiene. În așa mod, *S. Gallinarum* a generat o imunitate la nivel de efectiv față de antigenul O9, excluzând astfel serovarul *S. Enteritidis* din efectivele de păsări. Conform acestor date, vaccinarea trebuia continuată chiar și după eradicarea cu *S. Gallinarum*, pentru a preveni introducerea lui *S. Enteritidis* [46, 76].

Un număr considerabil de genomuri microbiene au fost secvențiate și comparate pentru a permite o estimare a frecvenței mutațiilor care să influențeze structura lor genomică. Acest lucru a permis stabilirea variabilității genomice atât în cazul *Escherichia coli*, cât și în cazul *Salmonella enterica* [103, 201].

Schimbările intergenomice crește variabilitatea acestui sistem la această capacitate a bacteriilor de a explora noi nișe prin aceste mecanisme genetice, însă există din ce în ce mai multe dovezi asupra rolului crucial al transferului orizontal de gene în modificarea genomului bacterian. Variabilitatea genomică ar putea rezulta din dobândirea și/sau pierderea unor mari regiuni ai genomului conținând grupuri de gene. Fragmentele de gene asociate cu virulență, identificate în bacterii, sunt cunoscute ca insule de patogenitate (pathogenicity island- PAI). Studii recente au arătat că PAI dobândite au o contribuție însemnată în virulența mai multor bacterii, incluzând și salmonelele, la care sunt cunoscute sub denumirea de *Salmonella Pathogenicity Islands* (SPI). Aceste regiuni codificate cromozomial conțin grupări de gene și au potențialul de a crește virulența unui microorganism sau de a transforma un organism benign într-unul patogen (malign). La momentul actual sunt descrise 12 SPI, unele dintre ele fiind conservate pentru tot genul *Salmonella*, în timp ce altele sunt specifice pentru anumite serovaruri cum ar fi SPI-8 pentru *S. Typhi* sau pentru alte subspecii, precum SPI-6, SPI-9, SPI-10 pentru serovarurile subspeciei I. Ca o diversitate a structurii microbiene o constituie și dobândirea integronilor, care pot constitui parte integrantă a elementelor mobile, cum ar fi plasmidele, transpozonii sau insulele genomice cromozomiale (*Salmonella* genomic island-SGI). Integronii

sunt grupări de gene responsabile de rezistența antimicrobiană, uneori pot fi foarte complexe, de ex. integronii de clasă 1 găsite în SGI-1. Este cunoscut că variantele SGI-1 conțin șase gene de rezistență la antibiotice, conferind un profil de rezistență la șase grupe de antibiotice, precum beta-lactamice, aminoglicozide, fenicoli, sulfonamide, tetracicline și trimetoprim. Aceste structuri care conțin aceste gene de rezistență, pot suferi rearanjamente genice sau dobândiri/pierderi de gene, ceea ce poate duce la o varietate mult mai largă de rezistență la antibiotice [86, 90, 116, 133].

Conform datelor Rețelei Internaționale de Supraveghere a Infecțiilor Enterice (Enter-net), se confirmă că *S. Enteritidis* s-a dovedit a fi cel mai important serovar izolat în Europa de Vest la sfârșitul anilor 80, datele de la Enter-net indicând o reducere a incidenței acestui serotip de la sfârșitul anilor 90 și începutul acestui secol. Datele rețelei arată o reducere a infecțiilor cu *S. Enteritidis* între anii 1998 și 2005. În 1998, au fost raportate 154928 (70.2%) de cazuri cu *S. Enteritidis* în 24 de țări dintr-un total de 220698 de cazuri, iar în 2005 au fost raportate 77392 (64.0%) de cazuri dintr-un total de 120997 [148, 174].

Analiza datelor, obținută din 7 țări, care au furnizat informații privind tipizarea fagică într-un mod constant pe perioada 1998-2005, demonstrează faptul că distribuția fagotipurilor de *S. enteritidis* s-a schimbat dramatic în cursul acestei perioade. În 1998, din cele 33961 de izolate de *S. enteritidis* care au fost tipizabile, 21246 (62.56%) tulpini au aparținut fagotipului PT4. În anul 2005, din totalul de 16208 de izolate, doar 4331 (26.72%) tulpini au fost reprezentate de fagotipul PT4. În ceea ce privește alte fagotipuri, s-a putut constata o reducere a incidenței în cursul acestei perioade cum ar fi cazul fagotipurilor PT6, 6A și altele, iar în cazul altor fagotipuri, dimpotrivă, am putut asista la o creștere a incidenței acestora, precum în cazul fagotipurilor PT1, PT8, PT14B și PT21 (Helms și col., 2003) [174, 207].

Pe baza articolului 33 din Regulamentul (CE) 178/2002, unitatea de zoonoze din cadrul EFSA este responsabilă pentru examinarea datelor cu privire la incidența zoonozelor, a rezistenței anti-microbiene și a focarelor de toxiinfecție alimentară raportate de către statele membre, în conformitate cu directiva 2003/99/CE, precum și de pregătirea raporturilor comunitare de sinteză a rezultatelor. Rezultatele incluse în raportul de sinteză a incidenței focarelor de toxiinfecții alimentare la nivel european și asupra bolilor zoonotice deși prezintă o scădere a incidenței infecțiilor cu *Salmonella spp.*, rămâne prima pe lista agenților etiologici ai toxiinfecțiilor alimentare. Datele prezentate confirmă că, serovarul cel mai frecvent implicat în toxiinfecțiile alimentare a fost *S. enteritidis*, cu 60.2% din totalul focarelor; ouăle și produsele derivate din ouă fiind cele mai frecvente produse alimentare implicate în apariția acestor focare

(EFSA, The community summary report on food-borne outbreaks in the European Union, 2017) [53, 61, 153, 185].

Date epidemiologice referitor incidenței serotipul Salmonella enteritidis la păsări

Rapoartele preliminare al studiilor periodice efectuate de către EFSA (Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentară) care analizează și prevalența salmonelei la găinile ouătoare din fermele comerciale în țările UE, pune în evidență date îngrijorătoare. Studiile bacteriologice anuale din circa 5000 de ferme avicole de mari dimensiuni de pe tot cuprinsul Comunității Europene au pus în evidență faptul că în medie, 20,3% dintre rezultate sunt pozitive pentru *S. enteritidis* și/sau *S. typhimurium*. Incidența rezultatelor pozitive (a fermelor contaminate) variază de la o țară la alta, între 0% și 62,5%. Printre țările cu prevalență mare a fermelor pozitive pentru *Salmonella spp.* se numără: Cehia (62,5%), Polonia (55,9%), Spania (51,6%), Lituania (50%), Portugalia (47,7%) și Ungaria (33,7%). Indicele prevalenței serotipului de *S. enteritidis* cu cea mai mare frecvență de izolare, variază, fiind depistat în 18 țări, reprezentând 51,3% din totalul izolatelor. *S. infantis* a fost izolat în 14 țări, reprezentând 8,3% din totalul izolatelor, fiind urmat de *S. typhimurium*, reprezentând 5,2% din totalul tulpinilor izolate. (EFSA, 2017) [21, 158, 200].

Reducerea incidenței toxiinfecțiilor alimentare cu *Salmonella spp.* a fost o prioritate permanentă la nivelul țărilor UE. Ca scop principal în reducerea incidenței serotipurilor cu importanță publică vine odată cu aplicarea Regulamentul (CE) nr. 2160/2003, care prevede stabilirea unui obiectiv comunitar de diminuare a prevalenței, la nivelul producției primare, a tuturor serotipurilor de *Salmonella* care sunt relevante din punctul de vedere al sănătății publice la puii de carne, mai apoi aprobarea Regulamentului (CE) nr. 1003/2005 cu privire la reducerea prevalenței anumitor serotipuri de *Salmonella* (*S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. infantis*, *S. hadar* și *S. virchow*), în efectivele de reproducere din specia *Gallus gallus*, precum și în cadrul incubatoarelor pentru incubarea ouălor cu destinație de obținere a efectivelor de reproducere, precum și a efectivelor de producere a ouălor de consum curent [22, 62, 212].

Menținerea sub control a microflorei intestinale condiționat patogene prin crearea condițiilor favorabile pentru un microbiom sănătos la nivelul intestinelor păsărilor – este succesul menținerii unui efectiv de păsări sănătoase și obținerii produselor avicole sigure din punct de vedere a bolilor la păsări, precum și protecția sănătății publice [202, 211].

Datele referitor la incidența bacteriilor *Salmonella spp.* la efectivele de pui broiler din UE au demonstrat valori pozitive de până la 23.7%. Această prevalență crescută variază mult între țările membre, de la 0% la 68.2% . Cele mai frecvente cinci serovaruri de *Salmonella spp.* Izolate

au fost următoarele: *S. enteritidis* (37.1%), *S. infantis* (20.1%), *S. mbandaka* (7.9%), *S. typhimurium* (4.6%) și *S. hadar* (4.1%), (EFSA, 2017) [25].

De menționat faptul că, fiziologia bacteriilor din genul *Salmonella* contribuie la dificultățile privind controlul contaminării și transmiterii acestor microorganisme în efectivele de păsări și anume prin faptul că dispun de numeroși vectori și o mare varietate de rezervoare în cadrul efectivelor de păsări. Pot fi introduse în efectivele de păsări din mai multe surse, iar numărul extrem de mare al gazdelor creează la fel un număr mare de rezervoare de la care salmonellele paratifice pot fi transmise la păsări. Multe surse literare confirmă că muștele, purcii, căpușele, precum gândacii și viermii, dar și rozătoarele, păsările sălbatice pot fi vectori ai salmonellelor contribuind la răspândirea acestora în halele de păsări, dar și în incubatoare. De menționat și rolul furajele contaminate, cel mai probabil prin intermediul vectorilor reprezentată de insecte și rozătoare sau ca sursă directă de bacterii în sine, este de asemenea frecvent implicată în transmiterea salmonellelor în efectivele de păsări [127, 138].

Serotipele de salmonele paratifice se pot transmite vertical de la efectivele de reproducție la descendenți, sau orizontal în/între efectivele de păsări. Transmiterea verticală a infecțiilor paratifice de la efectivele de reproducție la descendenți poate rezulta din producerea ouălor contaminate în interior sau la suprafață. De regulă coaja ouălor se contaminează frecvent cu salmonele paratifice în urma contactului cu fecalele. Penetrarea salmonelelor prin coaja ouălor și prin membranele acestuia poate rezulta fie în urma transmiterii directe a infecției la embrion, fie în urma contactului puilor cu coaja ouălor în momentul ecloziunii. Toate salmonellele paratifice dispuse pe suprafața sau în interiorul ouălor pot fi răspândite în incubatoare. În momentul ecloziunii, salmonelele se eliberează în aer contaminând astfel stațiile de incubatie. Deci, transmiterea trans ovariană a salmonelelor la descendenți constituie un aspect important al epidemiologiei *S. enteritidis* la păsări. Transmiterea orizontală poate să apară în urma contactului direct pasăre-pasăre, consumului de așternut contaminat cu fecale, consumului de apă contaminată sau prin personalul fermelor și echipamentelor contaminate [107, 128].

Numeroase descrieri în literatura mondială confirmă că *Salmonella* este recunoscută drept cauză a bolilor intestinale de mulți ani, metodele de control fiind bine stabilite. Cu toate acestea, *Salmonella* rămâne principala cauză a intoxicațiilor alimentare din întreaga lume, în ultimii ani apărând episoade masive de îmbolnăvire. Prioritar, multe dintre acestea se datorează consumului de carne de pasăre, de produse din carne de pasăre și de ouă contaminate fie în procesul de creștere, sacrificare la abatoare, depozitare, transportare și comercializare, contaminate cu serotipuri de *Salmonella spp.* izolate de la produsele avicole. Păsările sunt gazde specifice pentru *Salmonella enterica* serovarurile *pullorum* și *gallinarum*, care provoacă puloroza și respectiv

tifoza. Alte serotipuri, fără gazdă specifică, cum sunt *S. enteritidis* și *S. typhimurium*, pot infecta găinile și să persiste în produsul final, putând produce boala clinică în timpul creșterii [84, 94, 144].

Investigațiile legate de episoadele în masă și de cazurile sporadice au indicat în mod repetat că cea mai obișnuită sursă de infecție cu *Salmonella* a alimentelor o reprezintă carnea de pasăre și derivatele acesteia, în mod particular, în cazul episoadelor mai extinse, ouăle crude sau insuficient prelucrate termic [10, 89].

Contaminarea produselor din ouă cu diferite serotipuri de *Salmonella* este o problemă mai veche și a fost atribuită ori folosirii ouălor deteriorate, ori contaminării lor după spargere. De menționat și faptul că, în cazul contaminării cu *S. enteritidis* situația este mai specifică. Frecvent coaja ouălor poate fi contaminată ca rezultat al portajului intestinal, dar conținutul poate fi infectat și pe cale trans ovariană [63, 126].

Sunt cunoscute și descrise nenumărate varietăți de surse de potențială contaminare cu bacterii din genul *Salmonella spp.* de-a lungul lanțului de producere, depozitare și procesare a produselor alimentare de origine animală. Așa procese avansate de decontaminare a produselor din secolul al XX-lea, cum sunt pasteurizarea, refrigerarea și ameliorările recente în analiza factorilor de risc și de control al lanțului de producție, au adus îmbunătățiri referitoare la sănătatea microbiologică a majorității alimentelor de origine animală. Totuși, bolile cu origine alimentară precum salmoneloza, rămân o cauză semnificativă a morbidității și mortalității atât în țările dezvoltate, cât mai ales în cele în curs de dezvoltare [94, 163].

Investigațiile microbiologice realizate până în prezent constituie o bază solidă a cunoștințelor despre salmoneloze, dar rămân neidentificate unele particularități ale acestei maladii axate pe următoarele criterii epidemiologice:

- circulația și persistența serotipurilor în efectivele de păsări,
- aprecierea riscului de apariție a toxiiinfecțiilor alimentare în diferite teritorii,
- implementarea algoritmului diagnosticului de laborator pentru confirmarea și raportarea cât mai complexă a prezenței salmonelelor în unitățile de creștere a păsărilor, facilitând astfel supravegherea epidemiologică [65, 120].

La momentul actual se utilizează mai multe tipuri de vaccinuri vii atenuate și inactivate anti-salmonelice, dar protecția oferită de acestea nu este absolută, fapt care este argumentat prin caracteristicile salmonelelor ca germen epifit. Cunoașterea gradului de dezvoltare a sistemului și funcțiilor imune la diferite etape, a modificării parametrilor biochimici ai sângelui în funcție de vârsta păsărilor, are o importanță teoretică și practică majoră, deoarece contribuie la elucidarea mecanismelor de funcționare a proceselor imune și optimizarea posibilităților de menținere sub

control al acestora și de a stimula le momentul cuvenit. Menținerea sub control al bacteriilor patogene precum și a serotipurilor patogene de salmonelle, dar și potențarea efectului imunologic al vaccinurilor contra salmonelozei aviare, poate fi realizat parțial și cu ajutorul probioticilor, o directive prioritară răspândită la nivel mondial în avicultura intensivă [88, 135, 157, 164, 184].

Unii autori propun pentru controlul serotipurilor patogene de *Salmonella spp.* folosirea bacteriofagilor [66].

1.2. Etiologie și particularități epidemiologice în salmoneloza aviară

Bacteriile din genul *Salmonella spp.* cuprind o grupă taxonomică largă de serovaruri izolate și identificate la momentul actual. Modalitatea de clasificare a bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în serovaruri este bazată pe conținutul antigenelor clasificate în antigene flagelare (H) și antigene somatice (O). Capsula polisaharidică, antigenul Vi este prezent în *Salmonella Typhi*, precum și în alte câteva serovaruri, incluzând serovarul *Salmonella Dublin*[130].

De menționat faptul ca, prima specie de *Salmonella* a fost izolată de la un om bolnav de febra tifoidă și descrisă pentru prima dată în 1880 de către Eberth și Koch, iar ulterior, Gartner în 1888, a demonstrat rolul salmonelilor în toxiinfecțiile alimentare la om. Referitor la animale, infecțiile cu bacteriile din genul *Salmonella spp.* au fost identificate ca entități morbide după ce Salmon și Smith (1885) au izolat de la un porc o bacterie pe care au denumit-o *Bacillus suipestifer* și pe care au considerat-o ca fiind agentul cauzal al pestei porcine. Din perioada respectivă și până în prezent au fost izolate numeroase serotipuri de bacterii din genul *Salmonella* (peste 2430, numărul fiind în continuă creștere). Unele serotipe sunt patogene exclusiv pentru unele specii de animale, sau pentru mai multe specii de animale, alte serotipuri sunt comune pentru animale, păsări și oameni [31, 152].

Bacteriile din genul *Salmonella spp.* au fost denumite în cinstea savantului D. Salmon, care a izolat pentru prima dată *Salmonella choleraesuis* de la porc. Bacteria a fost denumită inițial "*Bacillus choleraesuis*", fiind modificată ulterior în denumirea "*Salmonella choleraesuis*" de către savantul Lignieres în 1900. Pe parcursul mai multor zeci de ani, taxonomia bacteriilor din genul *Salmonella*, a fost într-o continuă schimbare referitor la clasificarea speciilor cunoscute izolate și sistematizate, care ulterior s-a extins de la o singură bacterie la câteva mii de serotipuri cu patogenitate diferită față de animale, păsări și om [183].

Genului bacteriilor *Salmonella* este foarte complex, sistemul de nomenclatură fiind constituit din două sisteme aflate în circulație. Primul sistem, a fost propus în 1980 de către Le Minore și Popoff, a primit o largă acceptare, cu toate că nu este conformă cu normele din Codul de Bacteriologie iar al doilea sistem, care este în conformitate cu normele din Codul de

Bacteriologie, este folosit de către un număr redus de cercetători. Totuși, o clasificare științifică în nomenclatura genului *Salmonella* este necesară pentru cercetători și personalul din sistemul medical veterinar și uman în vederea evitării erorilor în stabilirea diagnosticului de certitudine, precum și modul și nivelul de răspuns imun la diferite serotipuri de *Salmonella*. La momentul actual, se combină mai multe sisteme de nomenclatură care în mod neconsecvent împart genul *Salmonella* spp. în specii, subspecii, grupuri, subgrupuri și serotipuri (serovaruri), iar acest lucru provoacă confuzie [99, 142, 156].

Inițial, nomenclatura genului *Salmonella* a evoluat de la un serotip-specie, propus de către Kauffmann pe baza identificării serologice a antigenelor somatice și a antigenelor flagelare. Importante și în permanentă discuție au rămas și denumirile subtipurilor/serotipurilor de *Salmonella*, "serovar" și "serotip" care au fost și sunt frecvent utilizate, în conformitate cu Regulile Codului de Bacteriologie stabilite de către Comisia Judiciară a Comitetului International pentru Sistematizarea Procariotelor, totuși, deciziile finale confirmă că termenul "serovar" trebuie să fie de preferat față de termenul "serotip" [70, 130].

Odată cu apariția posibilităților de a efectua analizele moleculare bazate pe secvența nucleotidelor s-a demonstrat faptul că salmonelele sunt înrudite îndeaproape și în consecință pot fi considerate ca o singură specie. Începând cu anii 1980, pe baza studiilor de ADN s-a propus ca *Salmonella choleraesuis* să fie considerată singura specie a genului *Salmonella*, fiind definite și șase subspecii. Importante au fost și studiile care au demonstrat prezența și mai apoi clasificarea noului serovar de *Salmonella enterica* propus să devină specia tip a genului *Salmonella* de către Comitetul Internațional pentru Sistemizarea Bacteriologiei (Committee on Systematic Bacteriology) la cel de al XIV Congres Internațional de Microbiologie [181].

Conform clasificării internaționale, la începutul anilor 2000, specia *Salmonella enterica* cuprinde șase subspecii: I, *S. enterica* subsp. *enterica*; II, *S. enterica* subsp. *salamae*; IIIa, *S. enterica* subsp. *arizonae*; IIIb, *S. enterica* subsp. *diarizonae*; IV, *S. enterica* subsp. *houtenae*; și VI, *S. enterica* subsp. *indica*. Centrul pentru Prevenirea și Controlul Bolilor utilizează nume pentru denumirea serovarurilor aparținând subspeciei I, de ex. *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, și formule antigenice pentru serovarurile fără nume, aparținând subspeciilor II, IV, VI și speciei *Salmonella bongori*. Concomitent, pentru a evita confuziile între termenele de serovar și specie, numele serovarului va începe cu majusculă și nu se va scrie cu caractere italice. Conform acestei clasificări la prima citare a unui serotip, numele genului va fi urmat de către cuvântul serotip sau abrevierea ser. și apoi de numele serotipului ex. *Salmonella serotype* sau ser. *Typhimurium*. În continuare, numele va conține genul urmat direct de către numele serotipului ex. *Salmonella typhimurium* sau *S. typhimurium*. Clasificarea respectivă

propune ca serotipurile desemnate prin formulă antigenică vor include următoarele: (i) desemnarea subspeciei (de la subspecia I până la subspecia VI), (ii) antigenul somatic (O) urmat de către două puncte, (iii) antigenele (H) flagelare (fază 1) urmat de către două puncte și (iv) antigene (H) flagelare [85, 183].

S-a stabilit și faptul că majoritatea serotipurilor (59%) de *Salmonella* aparțin speciei *S. enterica* subsp. I (*S. enterica* subsp. *enterica*). În cadrul subspeciei I, cele mai comune serogrupuri sunt A, B, C1, C2, D și E. Serotipurile din aceste serogrupuri cauzează aproximativ 99% din infecțiile salmonelice la om și animale cu sânge cald. Serotipurile aparținând subspeciilor *S. enterica* subspecia II (*S. enterica* subsp. *salamae*), IIIa (*S. enterica* subsp. *arizonae*), IIIb (*S. enterica* subsp. *diarizonae*), IV (*S. enterica* subsp. *houtenae*), IV (*S. enterica* subsp. *indica*) și *S. bongori* sunt frecvent izolate de la animale poikiloterme și mediu, foarte rar de la oameni [65, 130].

Nomenclatura genului *Salmonella* a evoluat de la conceptul inițial de specie serotipului propus de Kauffmann pe baza identificării serologice a antigenelor „O” (somatice) și „H” (flagelare). Fiecare serotip a fost considerat o specie separată (de exemplu *Salmonella paratyphi* A, *Salmonella newport* și *Salmonella enteritidis*); acest concept, dacă este folosit astăzi, ar avea ca rezultat 2463 de specii de *Salmonella*. Ca moment important în dezvoltarea definitivă a taxonomiei *Salmonella* a avut loc în 1973, când Crosa și colab., au demonstrat prin hibridizarea ADN-ADN că practic toate bacteriile din genul *Salmonella* aparțineau unei singure specii denumite *Salmonella enterica*, care este separată în 7 subspecii distincte. Cele mai multe dintre serotipurile care provoacă boli umane sunt în subgrupul I. Singura excepție este *Salmonella bongori*, care a fost făcută ca să existe doar 2 specii de *Salmonella*, *Salmonella enterica* (inclusiv cele 2462 de specii anterioare de serovari) și *Salmonella bongori*. [183].

Analizând structura antigenică a bacteriei *Salmonella* se menționează că aceasta posedă următoarele antigene în baza cărora sunt clasificate și identificate toate tipurile de *Salmonella*: Antigenul flagelar (H); Antigenul somatic (O) și Antigenul capsular (K).

În cadrul structurii antigenice serovarele sunt determinate de antigenele O și H. Schema Kauffman-White este folosită pentru a le aranja. Acest aranjament taxonomic clasifică serovarele în grupuri caracterizate de anumiți antigeni O (semibold). Clasificarea respectivă are ca rezultat o grupare semnificativă din punct de vedere clinic și epidemiologic, deoarece anumite serovare de *Salmonella* sunt responsabile pentru salmonelozele tifoide, iar altele pentru salmonelozele enterice. Ca metodă de stabilirea a serovarelor se execută cu ajutorul antiserurilor în testul de aglutinare pe lame. De menționat și faptul că există și unele variații de fază ale antigenelor H care apar cu două structuri antigene diferite. De regulă structura primară a flagelinei este

determinată de două gene de pe cromozom, dintre care doar una este citită. Dacă o genă este citită sau nu este determinat de inversarea spontană a unei secvențe de ADN înaintea genei H₂, inversare care are loc cu o frecvență de aproximativ 10⁻⁴ per diviziune celulară [51, 125].

Caracteristicile antigenului somatic (O).

Ca structură chimică antigenul somatic O este un complex fosfolipidic proteină-polizaharidă, care formează o parte a peretelui celular. Poate fi extras din celula bacteriană prin tratament cu fenol sau alcool. De menționat faptul că antigenul O nu este foarte rezistent la factorii fizici, în special nu este afectat de fierbere, alcool sau acizi slabi. Este prezent atât în *Salmonella* mobilă, cât și în cea imobilă. În cercetările de diagnostic pentru testul serologic (testul Widal) suspensia „O” se prepară fie din tulpini imobile, fie prin tratament termic sau cu alcool al tulpinilor mobile, care distrug antigenul H. Când sunt amestecate cu antiser, suspensiile de antigen „O” produc granulare compactă, cretă. Se menționează și faptul că temperatura optimă pentru aglutinarea serotipului „O” este de 50-55°C. Un alt aspect caracteristic al antigenului „O” este menționat prin faptul că este și mai puțin imunogen decât antigenul „H” [91, 183].

Caracteristicile antigenului flagelar (H).

Morfologic, acest antigen este prezent pe flagelul bacteriei. Ca structură este prezentat de o proteină labilă. Ca rezistență la factorii fizici se menționează că poate fi distrus prin fierbere sau prin tratament cu alcool dar nu formaldehidă. Pentru cercetări de laborator (testul serologic, testul Widal) suspensia H se prepară prin adăugarea de formol la cultura de bulion mobil tânăr. În cazul când este amestecată cu antiser, suspensia de H aglutinează rapid și produc floculi mari libere. Antigenul H este puternic imunogen și induce formarea rapidă de anticorpi la titru ridicat după infecție. Pentru testul de aglutinare temperatura optimă de aglutinare a antigenului H este de 37°C.

Caracteristicile antigenului (Vi): Ca structură morfologică, antigenul Vi este extern peretelui celular, este virulent pentru șoareci, interferează cu aglutinarea organismului proaspăt izolat de către antigenul „O”, este un polizaharid în natură și termolabil, se distruge prin fierbere timp de o oră, nu este afectat de formalină de 2% și alcool. Ca răspuns imunologic acest antigen produce anticorpi cu titrul scăzut [26, 101].

Caracteristica morfologică a salmonelozelor.

Agentul etiologic al salmonelozelor aviare este un bacil sau cocobacil, care face parte din genul *Salmonella spp.*, cu dimensiuni de 1-3/0,5-0,7 μm, mobili dar și imobili (*S.gallinarum* imobilă), necapsulat, nesporulat, Gram negativ, cultivabili pe medii de cultură obișnuite, dar cu o creștere mai intensă pe mediile de cultură speciale. Culturile de *Salmonella spp.* în bulion

produc turbiditate uniformă, moderată până la intensă, în general mai slabă decât în cazul *E.coli*. Pe agar formează colonii de 1,5-3 mm diametru, de tip S, nepigmentate. Unele tulpini formează colonii tipice, iar altele de tip R. Pentru izolarea și identificarea salmonelelor se folosesc medii de îmbogățire (Kauffman-Müller, mediul cu selenit de sodiu, etc.), selective (Kristensen, Wilson-Blair, Leifson etc.) și de diferențiere (Drigalski, Istrate-Meitert, Salmonella Shigiella Agar, Brilliance Salmonella Agar, Bismut Sulfat Agar, manită-mobilitate, uree-indol, etc.). Unele din proprietățile biochimice ale salmonelelor este capacitatea acestora de a fermenta glucoza, maltoza, manitolul, dar nu lactoza, adonita, nu produc indol, produc variabil H₂S, nu hidrolizează ureea, nu lichefiază gelatina [136, 183].

Salmonelele au o structură antigenică complexă, incluzând antigene somatice "O", termostabile, alcool rezistente (componentă a LPS din membrana externă a peretelui celular), flagelare "H", termolabile și alcool sensibile (de fază 1 și de fază 2), de înveliș ("Vi"), termolabile și insensibile la alcool și formol întâlnite numai la unele salmonele (*S.typhi*, *S.paratyphi* și *S.dublin*) și antigenul "M" [51].

Conform datelor mondiale cu referire la structura antigenică a salmonelelor, până în prezent au fost descrise 67 de antigene "O" (1-67). Antigenele "H" sunt notate prin combinații de litere și cifre (de la "a" la "z", de la "z1 la "z32" și de la 1 la 7). Pe baza structurii antigenice, salmonelele se împart în 51 de serogrupe și peste 2300 serotipuri. Patogenitatea salmonelelor este variabilă potrivit serotipului și se datorește diversilor factori și anume: endotoxinei (LPS), enterotoxinei, citotoxinei, adevizinelor și plasmidelor [123, 183].

Serotipurile de *Salmonella* ce mai des sunt izolate din produsele avicole (carne, ouă) care sunt implicate în toxiinfecțiile alimentare la om sunt clasificate în două categorii. În prima categorie (agenți ai febrei tifoide) de regulă sunt implicate serotipurile *S.typhi*, *S.paratyphi* A, B, C, și care au și un habitat exclusiv uman și a doua categorie, sunt (agenții toxiinfecțiilor alimentare salmoneloze cu serotipurile *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. choleraesuis*, etc, care habitează în intestinul animalelor și păsărilor. Ca și celelalte tipuri serologice sunt actualmente cuprinse în schema descrisă de către Kaufmann-White. Speciile majore, importante în patologia umana includ toate speciile enumerate anterior. *S. enteritidis* este subclasificat în peste 1700 de serotipuri pe baza structurii antigenice. Conform structurii antigenice, serotipurile ce conțin antigenul O sunt cel mai des implicate în toxiinfecțiile alimentare la om și anume: *Salmonella typhi* - O9, 12; *Salmonella paratyphi* - O1, 4, 5, 12; *Salmonella paratyphi* – O1, 2, 12; *Salmonella typhimurium* O1, 4, 5, 12; *Salmonella enteritidis* O1, 9, 12 și *Salmonella paratyphi* O6, 7, 1, 5 [19, 136].

Referitor la factorul de rezistență, se poate de menționat că salmonelele prezintă o rezistență sporită față de factorii fizici și chimici [27].

La 55°C se distrug într-o oră, la 60°C în 15-20 de minute, la 75°C în 5 minute în lapte, la temperatura camerei (18-22°C, salmonelele rezistă 2 luni, în apă până la 45 de zile, în sol și în materii fecalele uscate 6-12 luni. Sunt sensibile la chimioterapice și diferite antibiotice, iar antisepticele sunt foarte active [18, 19, 37, 90].

Date epidemiologice în salmoneloza aviară.

Infecțiile salmonelice se pot întâlni la toate speciile de mamifere și practic la toate speciile de păsări domestice și sălbatice, precum și la om.

Sursele de infecție sunt numeroase, fiind reprezentate în primul rând de către păsările bolnave. În faza acută a infecției, bacteriile se găsesc în sânge și toate organele, fiind eliminate prin materiile fecale îndeosebi (108-1010 bacterii/gram). În formele subacute și cronice, salmonelele se găsesc în leziunile locale, intestin și conținutul său, ficat și vezica biliară [33, 87].

O sursă importantă de infecție o reprezintă păsările convalescente, ca și cele purtătoare de germeni, care excretă salmonelele (localizate mai ales în ficat și vezica biliară) de o manieră intermitentă sau continuă timp îndelungat, uneori toată viața. Frecvența purtătorilor de germeni variază. Surse de infecție pot fi și produsele provenite de la păsările bolnave sau sănătoase purtătoare (carnea proaspătă, preparatele din carne, ouăle), precum și toate elementele mediului înconjurător contaminate. La acestea se adaugă persoanele, îndeosebi cele care lucrează în contact nemijlocit cu păsările și produsele de origine animală [64, 135].

Contaminarea poate fi directă și indirectă (cel mai adesea), calea principală de pătrundere a salmonelelor în organism este cea digestivă prin apa și furajele murdărite de dejecțiile păsărilor bolnave. Calea respiratorie și transmiterea verticală sunt cele mai frecvente la păsări. Salmonelozele sunt boli sporadice-enzootice, a căror apariție este condiționată de intervenția diverșilor factori favorizanți legați de organismul gazdă, de mediu și de tulpina infectantă. Focarele de salmoneloză sunt tenace, menținându-se timp îndelungat în efectivele de animale, uneori până la lichidarea acestora [9, 34, 60].

1.3. Aspecte clinice și patomorfologice în salmoneloza aviară

Manifestări clinice. De regulă, perioada de incubație este scurtă (în medie de 3-5 zile). Infecția salmonelică în forme clinice (forma acută) evidente este obișnuit întâlnită la păsările foarte tinere (puii după ecluziune), iar la păsările adulte, în majoritatea cazurilor, evoluează inaparent sau în forme latente [130].

În cazul când are loc incubarea ouălor contaminate cu salmonele poate determina moartea embrionilor într-un procent ridicat sau aceștia eclozionaază și puii mor rapid (înainte de a se

observa semne clinice) sau după câteva zile. În situația când puii se îmbolnăvesc, ca simptome de boală se poate de menționat următoarele simptome, precum: abatere, aripile lăsate în jos, inapetență sau anorexie, polidipsie, imobilitate parțială sau totală, diaree cu materii fecale de o consistență apoasă, fluidă, de culoare galben-verzui sau în unele cazuri sanguinolente. La unii pui bolnavi pot fi observate conjunctivită, rinită seroasă sau purulentă, dispnee, artrite și chiar tulburări de echilibru, atitudini anormale, mișcări forțate etc., urmate de moarte după 3-6 zile, în 20-90 % din cazuri, în funcție de patogenitatea serotipului de salmonelă implicată în focarul de boală [40].

Pentru formele subacute și cronice sunt mai bine exprimate conjunctivita și cheratita, artritele (îndeosebi tarsiene) și tulburările nervoase, la care se asociază diareea, apetitul capricios, slăbirea progresivă, urmate de moarte după 2-4 săptămâni. Tratamentele efectivelor contaminate cu salmonella pot fi vindecate, în oricare din formele evolutive, dar cel mai adesea, subiecții rămân purtători de salmonele pe care le elimină prin excremente, iar la păsările adulte, salmonelele se pot transmite prin ouă [55, 179].

La pui, boala este numită și "Puloroza". În situațiile când infecția s-a transmis prin ouă, embrionii pot pieri spre sfârșitul perioadei de incubare, adică spre a 15-a zi de incubație, iar puii eclozionați pot prezenta, în primele zile de viață, forma acută (septicemică) de boală. În cazul pulorozei, puii contaminați sunt abătuți, au ochii închiși, aripile lăsate în jos, evită deplasarea (în mers se clatină), apetitul este diminuat sau suprimat, prezintă , polidipsie și adesea diaree, cu fecalele inițial galben-verzui, apoi albicioase, cretacee (datorită conținutului crescut în acid uric și urați), uneori sunt spumoase sau cu striuri de sânge. La regiunea pericloacală puful este murdar de materii fecale, care de regulă se usucă, obstruează anusul, constituind un dop ce provoacă dureri exprimate printr-un piuit continuu. Obișnuit boala se finalizează cu moartea puilor în 3-5 zile, sub 100 % din cazuri. Boala ar putea să evolueze și în forma respiratorie și se traduce prin tulburări generale și respiratorii foarte grave, urmate de moarte rapidă [23, 183].

În cazul când puii se îmbolnăvesc după vârsta de 5-7 zile, boala poate evolua și subacut sau cronic, cu simptome asemănătoare celor descrise anterior dar mai puțin pronunțate, cu o durată de până la 10-15 zile de la debut și cu o mortalitate de până la 80 % din cazuri. În situația când boala evoluează la puii cu vârsta mai mult de 3 săptămâni procentul de vindecare a puilor este înalt, dar aceștia rămân în urmă cu dezvoltarea și de regulă sunt și purtători de salmonele.

Salmoneloza la păsările adulte, are o evoluție fie subclinică sau inaparentă. La unele exemplare se observă abatere, anorexie, diaree, deshidratare, slăbire și moarte după 5-10 zile. Procentul de letalitate variază de la 3-5% până la 10% din cazuri (forma acută). Pentru forma cronică, care de regulă este și cea mai frecventă, se exprimă prin tulburări ale producerii de ouă.

În special, producția de ouă scade, ouăle sunt nefecundate, coaja poate fi deformată, sau moale sau chiar fără coajă, cu strii de sânge la suprafață sau în interior. Păsările stau mai mult pe cuibar, fără a oua (“găini fals ouătoare”). Din cauza foliculitelor, la unele păsări se dezvoltă peritonitele vetelinice, care se exprimă cu poziție de pinguin, abatere profundă și moartea păsărilor cu variații procentuale de 2-5% [35, 130].

Leziuni morfopatologice. În cazul când evoluția clinică a bolii este rapidă, leziunile patomorfologice sunt nesemnificative, dar în cele în care boala durează o perioadă mai îndelungată mai mult, acestea sunt evidente.

Modificările patomorfologice la embrionii de găină și puii morți în primele zile de viață se remarcă ușoară congestie a pulmonilor, cu prezența de focare miliare, gălbui pe fața superioară a acestora, degenerare hepatică și coagularea gălbenușului (aspect cremos sau cazeos, cu depozit abundent de urați). În cazul când puii mor după vârsta de o săptămână, modificările sunt exprimate cu congestia ficatului evidențiată, cu aspect pestriț sau verzui [40].

Ca modificări principale se constată focarele de necroză (nodulii pulorici), de mărimi variabile, albicioși, slăniñoși pe secțiune, izolați sau confluați, localizați în pulmon, dar mai frecvent pe ficat, pe cord (în special pe epicard și miocard), pe stomacul muscular, pancreas și uneori în peretele intestinal. Uneori, cordul este deformat datorită nodulilor. Se mai depistează și: pericardită, perihepatită și peritonită fibrinoasă, congestia splinei, enterită catarală. De regulă la majoritatea puilor morți se găsesc acumulări masive de mase fibrinoase care dilatează sacii cecali și evidențierea unui conținut cazeos în lumen. Poate fi depistată și congestia rinichilor cu prezența de urați în uretere, care seamănă ca niște fibre groase, surii, bine evidențiate. La cadavrele puilor morți, sacul vitelin este dilatat, mărit în volum, fie spart sau suprasolicitat cu conținut vitelinic, care în majoritatea cazurilor este ne resorbit. La unele cadavre de pui, uneori se menține un exsudat în camera anterioară a ochilor, sau poate fi constatată tumefierea articulațiilor și aripilor. Se mai constată slăbire constantă a cadavrelor, congestia organelor interne, hemoragii pe seroase, enterită catarală, hemoragică sau fibrino-necrotică, perihepatite. La alte specii (boboci), ficatul are adesea aspect bronzat. Ocazional, se mai pot observa aerosaculite fibrinoase, artrite, serofibrinoase sau supurative, panoftalmii și omfalite [183].

Modificările patomorfologice la păsările adulte, sunt relativ diferite, precum la pui. În forma acută de boală, se evidențiază hemoragii sub epicard, hipertrofia splinei și a ficatului, acesta fiind friabil și uneori în contact cu aerul are culoare verzuie (ficat bronzat), noduli pulorici în miocard și pulmon, enterită catarală. Dacă boala a evoluat în forme cronice, modificările evidente sunt de regulă prezentate de ovarita atrofică. Ovariele afectate și foliculii ovarieni sunt deformați, pediculați, uneori chistizați, de culoare galben-murdară până la cenușiu-verzui,

negricioși și cu vitelusul de consistență crescută. În alte situații, ovarele și ovulele sunt atrofiate sau inflamate cu acumulări masive de exsudat, care ulterior se sparg, iar conținutul se răspândește în cavitatea abdominală, provocând peritonitele vitelinice. Concomitent cu ooforitele i se asociază salpingita cu formarea de pseudoconcremente de ouă, ascită, uneori pericardită fibrinoasă adezivă, orhite necrotice la masculi. Uneori, ulcere la nivelul mucoasei intestinale (de la duoden până la cecum) [11, 130].

1.4 Diagnosticul în salmoneloza aviară. Metode de izolare și identificare a serotipurilor patogene de *Salmonella spp.*

Este important de menționat faptului, că starea de contaminare a păsărilor cu bacterii din genul *Salmonella spp.* nu de fiecare dată prezintă manifestări clinice, ba dimpotrivă, mai frecvent această stare de contaminare evoluează sub forma de purtători, iar în lipsa unor metode adecvate de diagnostic de laborator și a unui algoritm de abordare complexă a diagnosticului, prezența și circulația acestor microorganisme în efectivele de păsări poate să treacă neobservată. Anume din acest considerent, monitorizarea acestor patogeni în timpul ciclului biologic, precum și identificarea sursei îmbolnăvirilor umane devine foarte dificilă. Acest lucru de depistare a salmonelelor și urmărirea căilor de transmitere prin lanțul alimentar a devenit preocuparea principală a investigațiilor epidemiologice. Din acest motiv, pe plan internațional, s-a impus necesitatea identificării aprofundată și prioritara a bacteriilor din genul *Salmonella spp.* și în special a celor serotipuri care prezintă importanță pentru sănătatea publică, precum și stabilirea rezistenței serotipurilor de *Salmonella spp.* la diferite antibiotice și preparate chimioterapice cu acțiune bactericidă sau bacteriostatică [5, 36, 93, 145, 149].

În ultimii 20 de ani au luat o amploare deosebită cercetările de nivel molecular, ce se bazează în mod special pe informații genotipice ale microorganismelor. În acest context, bacteriile sunt identificate pe baza informațiilor obținute de diverse discipline, reunind astfel atât date fenotipice, cât și date de nivel molecular [56, 131, 190].

Actualmente, tehnicile de monitorizare circulației bacteriilor din genul *Salmonella spp.* atât în medicina umană cât și în cea veterinară, sunt împărțite în două categorii:

- stabilirea portajului salmonelic prin metode de microbiologie clasică;
- stabilirea statusului de „rezervor salmonelic” prin tehnici de biologie moleculară.

Utilizarea metodelor convenționale (metoda tradițională de bază în diagnosticul salmonelozelor) permite de a izola și identifica agentului cauzal. Ca forme bacteriene, salmonelele paratifice sunt foarte invazive, putând fi diseminate sistemic în organismul păsărilor infectate, afectând numeroase țesuturi, inclusiv în ficat, splină, ovare, oviduct, gălbenuș/vitelus, cord, rinichi, deci, aceste organe pot constitui probe pentru diagnosticul bacteriologic. Izolarea și

identificarea salmonelelor, precum și stabilirea sensibilității la antimicrobiene prin metode de microbiologie clasică ca protocol standardizat, sunt recomandate de OIE și OMS [11, 124, 141, 148, 160, 206].

Izolarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.*

Această procedură se realizează în patru etape de izolare și identificare: pre îmbogățire, îmbogățire selectivă, selectivă și de diferențiere. Îmbogățirea neselectivă - are rolul de a favoriza înmulțirea.

Îmbogățirea selectivă - este utilizată pentru a permite o înmulțire adițională a salmonelelor în defavoarea florei competitive și are rolul de a obține colonii izolate, care prezintă caractere culturale specifice genului *Salmonella*, vor fi ulterior supuse testelor biochimice și serologice în vederea identificării serotipurilor (probele de la păsările infectate conțin un număr relativ scăzut de microorganisme competitive, deci frecvent sunt însămânțate direct pe medii selective sau non-selective) [142, 227].

În calitate de medii de cultură non-selective sunt folosite apa peptonată și mediul trypticase soy, care sunt incubate în general 24h la 37°C, după care probele vor fi transferate pe medii de cultură selective, cum ar fi mediul Rappaport Vassiliadis și incubate la o temperatură mai crescută (41-43°C) timp de 24h pentru a suprima creșterea florei competitive. Ulterior, probele se transferă pe medii de izolare și diferențiere și incubate 24-48h la 37°C. Mai des sunt utilizate mediile: agarul XLD, Mac Conkey, XLT4, verde brilliant. Mediile cu colonii bacteriene pozitive de pe aceste medii de cultură, vor fi testate pentru identificarea și serotipizarea tipului. Cercetările antigenice pentru identificarea antigenelor somatice O, antigenelor flagelare H și a antigenelor de suprafață Vi, permite clasificarea bacteriilor în serotipuri. Tipurile serologice sunt la moment incluse în schema Kaufmann-White. Serotipizarea se execută prin reacții de aglutinare pe lamă. În prima etapă se execută reacția de aglutinare cu seruri polivalente, apoi cu seruri monovalente. Această procedură de izolare și identificare a *Salmonella spp.* poate fi realizată într-o perioadă de 3-5 zile. Alte tehnici mai rapide au fost propuse și testate în ultimii ani, dar până în prezent nici unul dintre aceste teste nu a fost standardizat și acceptat pe scară largă [106, 190, 227].

Sunt propuse numeroase variante ale testului ELISA, bazate pe varietatea antigenelor salmonelice, pentru detectarea anticorpilor din serul sanguin și din vitelin. Din cauza numărului mare de serotipuri, compararea rezultatelor privind sensibilitatea fiecărui test reprezintă o problemă. Este cunoscut, că OMS a inițiat studii comparative pentru a permite compararea rezultatelor diferitelor metode în vederea standardizării acestor teste. Este cunoscut și s-a

demonstrat că aceste teste pot furniza rezultate fals pozitive, sau reacții încrucișate între serovarurile aparținând serogrupurilor [24, 190].

Totuși, metodologiile “vechi” rezistă încă unor tendințe “noi” de diagnostic rapid reclamate de infecționiști și epidemiologi. Este demonstrat și argumentat că mediile cromogene și kit-urile comerciale au creat facilități practice mari, dar nu au răspuns exigențelor așteptate de reducere a duratei și simplificare a diagnosticului definitiv în salmoneloze [117, 183].

Utilizarea metodelor de biologie moleculară în diagnosticul bacteriilor din genul *Salmonella spp.*

Odată cu globalizarea comerțului este deosebit de importantă crearea și funcționarea unor sisteme bine controlate la nivel național și internațional care să supravegheze circulația produselor, animalelor și a microorganismelor. În acest context UE coordonează prin intermediul EFSA (European Food Safety Authority) și ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), programe care previn astfel de boli comunicabile zoonotice precum: ENTER-NET (International surveillance network for the enteric infections *Salmonella*, *E. coli* and *Campylobacter*), EFSA (International surveillance system for foodborne outbreaks), Salm-Surv (Global *Salmonella* Surveillance) [32, 43, 150, 173].

Totuși, identificarea salmonelelor prin metodele moleculare (genetice) predomină asupra celor fenotipice (clasice) prin rapiditatea lor, standardizare și sensibilitate, de aceea introducerea metodelor de analiză moleculară în diagnosticul și supravegherea bolilor infecțioase este o regulă la nivel internațional. La momentul actual, metoda PCR poate fi folosită cu succes și în diagnosticul de laborator al salmonelozei. Metodicile PCR concepute pentru a permite diagnosticul la nivel de serotip țintesc individual (PCR simplex) sau concomitent (PCR multiplex) structuri genetice cromosomiale sau plasmidice codante pentru factori de virulență (adezine fimbriale, afimbriale, toxine, etc.), se pot aplica atât izolatului clinic, în cultură pură, cât și direct produsului patologic [130, 154].

Folosind metodele de investigare a ADN-ului celulei microbiene permit identificarea segmentelor de ADN caracteristice genului și serotipelor respective de salmonele. Metodologia de amplificare genică (PCR) constă în amplificarea enzimatică selectivă a unui fragment de ADN cu secvență cunoscută (fragment de proveniență genomică, mitocondrială sau exogenă), care constă în mai multe cicluri, fiecare ciclu constând din trei etape. În primul ciclu al polimerizării, ADN-ul țintă este separat în două catene prin încălzirea soluției - mixt la 95°C, ulterior redusă la 55°C, ce permite aderarea primerilor la catenele de ADN în caz de complementaritate a nucleotidelor, iar după aderarea primerilor, temperatura se mărește la 72°C pentru polimerizare optimă, care utilizează toată cantitatea de dNTP (deoxynucleosid -

triphosphat) din amestecul reacției de amplificare. La al doilea ciclu de polimerizare noi porțiuni de ADN țintă vor fi separate în catene la temperatura de 95°C, la care vor adera primerii noi din soluția mixtă și care vor amplifica ulterior aceste porțiuni. Ca regulă, pentru amplificare genică sunt suficiente în jur de 30-40 de cicluri pentru detectarea fragmentelor de ADN în prelevate. Fragmentele amplificate se detectează ulterior prin electroforeză în geloză sau poliacrilamidă. Primerii sunt complementari ADN-ului țintă. Aceste tehnici de diagnostic molecular diverse și costisitoare, sunt aplicate diferențiat, în funcție de scopul propus, producându-se trecerea treptată de la cercetarea fundamentală la aplicabilitatea în practica medicală veterinară [117, 143, 223].

Metode de serotipizare a bacteriilor din genul *Salmonella spp.*

Este cunoscut faptul că toxiinfecțiile provocate de bacteriile din genul *Salmonella spp.* sunt legate de produsele alimentare de origine animală. Analizând căile și modul de transmitere a salmonelelor prin lanțul alimentar putem înțelege modul cum are loc răspândirea acestor infecții în populația umană. Stabilirea tulpini specifice de *Salmonella spp.* și sursa primară de contaminare, este baza esențială în epidemiologia salmonelozei, dar și permite de a întreprinde măsuri de prevenire a toxiinfecțiilor la om [17, 44, 172].

Mai multe țări și-au stabilit sisteme de supraveghere și monitorizare a infecțiilor salmonelice cu scopul întreruperii lanțului epidemiologic. Actualmente sistemele de supraveghere a salmonelozei se bazează pe metode tradiționale, precum serotipizarea și tipizarea fagică, pentru identificarea circulația serotipurilor de *Salmonella* și potențialele izbucniri epidemice. Este definit că majoritatea focarelor de toxiinfecții alimentare sunt provocate de unele izolate care aparțin unor serotipuri, care necesită a fi serotipizate suplimentar. Pentru serotipizarea salmonelelor sunt utilizate multiple metode. De regulă, izolatele pot fi separate pe baza caracteristicilor fenotipice, sau pe baza antigenelor somatice și flagelare (serotipizare) dar și pe baza metodelor genetice prin tehnicile de tipizare moleculară [71, 137, 210].

Serotipizarea salmonelelor. Necătând la faptul că sunt metode și tehnici microbiologice clasice mai vechi totuși continuă să rămână una dintre cele mai frecvente folosite metode de tipizare a izolatelor aparținând bacteriilor din genul *Salmonella spp.* Aceste metode permit de a identifica agenți infecțioși printr-o reacție serologică care utilizează seruri cu specificitate cunoscută față de antigenele proteice și pot fi utilizate pentru identificarea genului sau a speciilor microbiene. La momentul actual, pentru serotipizarea salmonelelor se folosește metoda Kauffmann-White, care se bazează pe structura antigenică a lipopolizaharidelor de suprafață (antigene O), proteinelor flagelare (antigene H) și a proteinelor de înveliș (antigene Vi) [97, 140, 190].

De regulă serotipul unui microorganism reprezintă un marker stabil, foarte rar sau ocazional sunt posibile unele modificări în structura antigenelor, datorate conversiei lizogenice. Dezavantajul acestor metode este problema producției de antiseruri, standardizarea metodologiei și foarte important, evaluarea subiectivă a rezultatelor. Totuși prețurile serurilor pentru diagnostic sunt destul de mari, ce face dificilă posibilitatea de diagnosticare, fapt ce limitează de regulă aceste tehnici mai cu seamă în cadrul laboratoarelor de referință. La evidențierea unor serotipuri cu importanță pentru efectivele de păsări sau pentru sănătatea publică se inițiază primul pas al anchetei epidemiologice pentru monitorizarea infecțiilor salmonelice [125, 214].

Tipizarea fagică. O altă metodă de tipizare a serotipurilor de *Salmonella spp.* este tipizarea fagică, care se folosește pentru diferențierea izolatelor strâns înrudite. Această tehnică, care se bazează pe abilitatea selectivă a bacteriofagilor de a infecta anumite tulpini de *Salmonella*. Această metodă este mai des folosită pentru identificarea serotipurilor de *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* și confirmă dacă izolatele, care provin din surse diferite, sunt serotipic diferite față de setul specific de bacteriofagi. Tipizarea fagică se folosește ca o metodă suplimentară la cea de serotipizare. Baza tipizării fagice este sensibilitatea variabilă a izolatelor față de o colecție de bacteriofagi care au fost selectate pentru diferențierea izolatelor în cadrul unei specii microbiene. În cazul când o tulpină bacteriană este expusă față de un set de bacteriofagi, se generează un profil despre bacteriofagii care sunt capabili să infecteze și să lezeze tulpina bacteriană (precum *S. enteritidis* și *S. typhimurium*) [4, 98, 123].

Cu ajutorul tipizării fagice s-a efectuat diferențierea a peste 200 de tipuri fagice aparținând serotipului *S. typhimurium* și au contribuit la depistarea răspândirii la nivel mondial al clonelor de *S. typhimurium* DT104, rezistent la diferite grupe de antibiotice, iar *S. typhimurium* DT 104 a fost depistată și serotipizată de la suine, bovine, păsări, ovine, oameni, în diferite regiuni ale globului. Deoarece tipurile fagice aparținând serotipului *S. typhimurium* sunt foarte multe, în multe țări această metodă rămâne prioritară pentru subtipizare. Necâtând la faptul că metodele de tipizare fagică sunt foarte sensibile, prezintă și o serie de limite. Aici se menționează necesitatea personalului înalt calificat. Totodată trebuie de ținut cont și de faptul că tipurile fagice se pot modifica consecutiv conversiei lysogenice, pierderii profagilor, dobândirii sau pierderii plasmidelor R. Acest fapt face ca să se țină cont de cuplarea de necesitate continuă de menținere a fagilor prin pasaje periodice [131, 183].

Biotipizarea. Biotipizarea este o metodă tradițională de identificare a salmonelilor la baza cărei stau proprietăți fenotipice, precum structura morfologică, condițiile de creștere și posibilitatea utilizării unor substraturi organice. Deci, ca noțiuni microbiologice, profilul biologic al unui microorganism este definită – biogramă, iar stabilirea gradului de înrudire dintre diferite

microorganisme pe baza biogramei se numește biotipizare. Totuși, biogramele microorganismelor nu sunt întru totul stabile, motiv pentru care biotipizarea de regulă este improprie pentru analiza focarelor epidemice [111, 175].

Metodici de stabilire a profilului proteic. Metoda de stabilire a profilului proteic al salmonelelor se consideră una din metodele veridice de identificare. Se utilizează cu succes pentru examinarea proteinelor membranale, a lezăturii celulei gazdă sau a unor enzime. Această metodă se bazează pe stabilirea standardizată prin electroforeză în gel poliacrilamidic a proteinelor celulei microbiene. Principiul metodei constă în denaturarea proteinelor și separarea acestora pe baza masei moleculare, iar profilul proteic obținut poate fi folosit la compararea tulpinilor bacteriene, iar diferențele sunt utilizate pentru a exclude sau de a indica înrudirea dintre microorganisme. Totuși, aceste metode sunt foarte dificile și nu pot fi folosite pe larg ca investigații de rutină în laboratoarele practice [134, 214].

Metode de tipizare moleculară a salmonelelor.

Tehnologiile avansate moderne, precum PCR, permit citirea directă a secvențelor de acizi nucleici și stabilirea ordinii de succesiune a bazelor azotate în molecula de ADN ce permit stabilirea variațiilor existente între diferite molecule de ADN și modificarea secvenței moleculelor de acizi nucleici de interes. Metoda moleculară asigură o informație mult mai precisă despre diversitatea bacteriilor. Pentru studiul genomului salmonelelor pot fi utilizate metodele precum: electroforeză în câmp electric pulsatil (pulsed-field gel electrophoresis - PFGE), analiza polimorfismului lungimii fragmentelor de restricție de ADN (restriction fragment length polymorphism analysis - PCR-RFLP), ribotipizarea (rRNA restriction analysis - ribotyping), captarea plasmidelor (plasmid fingerprinting), analiza secvențelor ADN (DNA sequence analysis), analiza secvențelor repetitive prin amplificare genică- REP-PCR). În dependență de scopul propus se folosește metoda respectivă [65, 117, 204].

Procedură de analiză a plasmidelor. Plasmidele reprezintă molecule de ADN circulare, extracromosomiale, care de obicei conțin gene responsabile de virulența sau rezistența bacteriei. Unele bacterii pot fi libere de plasmide, iar altele pot adăposti mai multe plasmide. Prezența plasmidelor, numărul și dimensiunea acestora, denotă informații referitoare la diferențele între aceste bacterii. Analiza plasmidelor poate fi realizată în moduri diferite. După izolarea ADN-ului plasmidic și analizei dimensiunilor și numărului de plasmide prezente, se obține un profil plasmidic specific pentru tulpina respectivă. Totodată, plasmidele pot fi supuse și digestiei enzimatică folosind enzima Hind III, pentru obținerea profilelor fragmentelor de restricție care pot fi comparabile. Unul din minusul acestei metode este că nu toate tulpinile de *Salmonella* dispun de plasmide. În același timp, plasmidele sunt elemente instabile, care se pot pierde sau

dobândi ca răspuns la presiunea selectivă. În acest context, profilul plasmidic devine util doar în cazul anchetelor epidemiologice întreprinse pe termen scurt [15, 110].

Metoda de ribotipizare. Este o metodă care se folosește pe scară largă pentru analiza polimorfismului genomului bacterian. Posibilitatea de conservare a ARN-lui ribosomal face ca această metodă universală să fie aplicabilă față de mulți patogeni, incluzând pe cele din familia *Salmonella spp.* Metoda se bazează pe numărul și locul secvențelor genice de ARN ribosomal în vederea diferențierii izolatelor. Se cunoaște că cromosoma salmonelelor conține multiple copii ale operonului ribosomal. Pentru ribotipizarea salmonelelor de regulă se folosește enzima Pvu II, după care fragmentele de restricție de pe gel sunt transferate pe membrane și hibridizate cu o probă omoloagă față de regiunea conservată a ARNr. Ribotipizarea generează doar câteva benzi, facilitând astfel o interpretare mai ușoară a rezultatelor. Ribotipizarea este capabilă să diferențieze izolatele aparținând aceluiași serotip sau fagotip. Chiar dacă metoda este eficientă în diferențierea tulpinilor de *Salmonella* aparținând unor serotipuri diferite, tehnica nu este adecvată pentru separarea izolatelor neînrudite aparținând aceluiași serotip [13, 214].

Metoda de electroforeza în câmp electric pulsatil (PFGE). Ca și metodă de tipizare moleculară, electroforeza în câmp electric pulsatil (PFGE) dispune de capacități bune de diferențiere. Principiul reacției este bazat pe schimbarea periodică în orientarea câmpului electric în cursul electroforezei, ce permite separarea și aprecierea greutatei moleculare a acestor fragmente. Chiar dacă selectarea enzimelor de restricție se face frecvent într-un mod empiric, mai frecvent pentru genul *Salmonella* se folosesc enzimele XbaI, SpeI și NotI. Computerizarea sistemelor de analiză și a colectării datelor, permite o standardizare optimală a acestei metode între laboratoare, creând posibilitatea de a compara rapid profilul fragmentelor de restricție a izolatelor de *Salmonella* din diferite regiuni. Necăutând la reproductibilitatea crescută, PFGE nu are întotdeauna sensibilitatea așteptată și în unele situații, unele serotipuri omogene genotipic nu au posibilitatea să diferențieze izolatele, iar unele serotipuri pot suferi rearanjamente genetice, este o metodă lentă, costisitoare și permite obținerea rezultatelor timp de câteva zile [66, 137].

Metoda de identificare a salmonelelor folosind RFLP. Metoda de examinare RFLP (restriction fragment length polymorphism) sau polimorfismul fragmentelor lungi de restricție, se folosește pentru studierea variabilității genetice, prin desfacerea macromoleculei de ADN și obținerea de fragmente de lungimi diferite, specifică pentru fiecare tulpină. Unii autori consideră că metoda RFLP-PCR are o putere limitată în determinarea diversității genetice a izolatelor de *Salmonella* [118, 169, 214].

Identificarea salmonelelor folosind analiza secvențelor repetitive (REP-PCR). Metoda este bazată pe analiza secvențelor repetitive (REP-PCR). În contextul investigației, din

genomul bacterian, are loc amplificarea secvențelor situate între două secvențe genice conservate cu ajutorul unor primeri care au ca țintă tocmai aceste secvențe conservate concentrate în genomul bacterian. Datorită folosirii primerilor față de elemente repetitive, se reușește diferențierea izolatelor la nivel de serotip. Ca dezavantaj al acestei metode se menționează variabilitatea diferită semnalată între laboratoare [110, 205].

Metoda de amplificare DNA. Metoda de diagnostic molecular RAPD sau ADN polimorfic amplificat randomizat, se bazează pe amplificarea in vitro a anumitor secvențe de ADN cu ajutorul unor oligonucleotide arbitrare. Deoarece primerii utilizați în reacție nu prezintă specificitate pentru o anumită secvență a genomului analizat, produșii rezultați în urma reacției de amplificare au fost denumiți ADN polimorfic amplificat randomic (RAPD= Random Amplified Polymorphic DNA), iar în urma electroforezei și vizualizării produșilor obținuți în procesul reacției, se capătă un model caracteristic fiecărui genom analizat, model denumit „amprentă genetică”. Analiza și clasificarea primerilor adecvați se face într-un mod arbitrar, iar tulpinile bacteriene necesită a fi tipizabile prin această tehnică, iar costul materialelor este relativ mic în comparație cu alte metode. În acest context, se argumentează că metoda RAPD-PCR este relativ rapidă și ieftină. Neajunsul se exprimă prin faptul că modelul benzilor poate varia în funcție de PH, sau de concentrația ADN-lui din probă. Probele pentru cercetare pot servi atât carcasele de pasăre, ouăle, mediul unităților avicole etc. [79, 131, 214].

Metoda de diagnostic AFLP. Este o metodă bazată pe amplificare genică a bacteriilor din genul *Salmonella*, (amplified fragment length polymorphism), cu rezoluție crescută și cu reproductibilitate consecventă. Principiul metodei se bazează pe digestia ADN-lui genomal cu enzime de restricție care generează capete adezive. La capetele respective se cuplează adaptorii cu ajutorul ADN ligazelor, cu amplificarea ulterioară a fragmentelor de restricție prin folosirea unor primeri care au fost proiectați pe baza secvenței adaptorului, secvenței sinusului de restricție la care se adaugă o secvență de trei nucleotide, iar migrarea produșilor de amplificare are loc în gel de poliacrilamidă [28, 123].

1.5 Masuri sanitare veterinare generale de profilaxie în toxiinfecțiile provocate de serotipurile *Salmonella spp* patogene pentru păsări și om

Se cunoaște un grup de boli contagioase care se transmit la om de la animale și păsări fie prin contactul direct cu animalele sau pasărilor contaminate sau cu produsele acestora, precum și cu pătrunderea accidentală a bacteriilor de ordin zoonotic în alimentele destinate pentru consumul uman sau la contactul omului cu sursele contaminate prin intermediul diferitor vectori ce pot transmite agenții patogeni zoonotici. Bolile infecțioase cu simptome enterice cauzate de *Salmonella* sunt denumite în general termenul „salmoneloză” atunci când sunt cauzate de specii

de *Salmonella*, serotipurile *Salmonella typhi* și *Salmonella paratyphi* sau *Salmonella enteritidis*. Diverse păsări (în special păsări de curte, cu creștere semi intensivă și extensivă) pot fi rezervoare pentru *Salmonella*. Oamenii se infectează în general prin alimentele insuficient preparate termic, care de regulă sunt contaminate cu bacterii din genul *Salmonella*, sau prin contactul cu multipli vectori care pot fi contaminați [47, 80, 104, 220].

Salmoneloză este a doua cea mai frecvent raportată infecție gastrointestinală în Uniunea Europeană și o cauză importantă a focarelor de toxiiinfecții alimentare la om. Conform datelor raportului Centrului European pentru Prevenirea și Controlul Bolilor (Annual Epidemiological report, 2021), în anul 2021, au fost raportate 61 236 de cazuri de salmoneloză confirmate prin investigații de laborator, dintre care 73 au fost fatale. Rata de notificare UE/SEE pentru salmoneloză a fost de 16,6 cazuri la 100 000 de locuitori. După o scădere semnificativă a cazurilor în 2020, în primul rând ca urmare a pandemiei, cazul numărul a crescut cu 14% în 2021. Rata cazurilor raportată a fost cea mai mare la copiii mici (0–4 ani), cu 93,1 cazuri la 100 000 populație, de unsprezece ori mai mare decât la adulți (25–64 ani). De menționat faptul că, ouăle și produsele din ouă continuă să fie alimentele cu cel mai mare risc în focarele de *Salmonella*, deși în 2021, câteva dintre cele mai mari focare au fost legate de legume, fructe, semințe sau produse ale acestora contaminate (fig. 1.1). Importante sunt ratele tot mai frecvent publicate, care relatează rezistența sporită la antimicrobiene a unor serotipuri de *Salmonella spp.* izolare de la oameni, de la efectivele de păsări, precum și din produsele avicole (carnea și ouăle de pasăre) [37, 54, 121, 147, 151, 189].

Cele mai mari rate de notificare au fost raportate de Cehia (93,7 cazuri la 100 000 de locuitori) și Slovacia (81,3), urmate de Malta (48,2), Ungaria (33,9) și Franța (28,7). Cele mai scăzute rate au fost raportate de Grecia și România (2,7 cazuri la 100 000 de locuitori) și Bulgaria, Irlanda și Portugalia (3,5 cazuri la 100 000 de locuitori) (fig. 1.1) [72, 105].

Starea de spitalizare a fost raportată pentru 31 357 de cazuri de salmoneloză. Țările care au raportat cea mai mare proporție de cazuri spitalizate au fost Cipru, Grecia și Lituania (92%, 84% și, respectiv, 73%). Dintre cazurile cu tipul de specimen raportat, 94% din izolatele de *Salmonella* au fost prelevate din fecale, 2% din sânge, 2% din urină, iar restul au fost raportate ca „alte”. Rata de letalitate a constituit 0,19% [12, 77, 174].

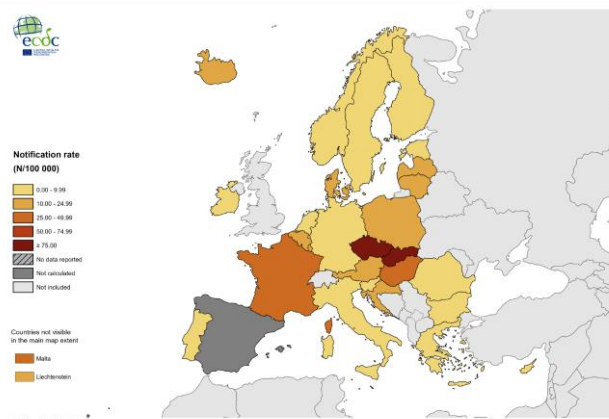


Figura 1.1 Distribuția cazurilor confirmate de salmoneloză la 100 000 de locuitori în funcție de țară, UE/SEE, 2021.(sursa, ecbc,2021)

Conform studiului epidemiologic, rata de contaminare ce-a mai înaltă a fost în perioadele calde ale anului, lunile iunie-septembrie, cu o reducere semnificativă a numărului de cazuri în perioada rece a anului [33, 63, 203,].

Datele cu referire la serovarurile și serogrupurile de *Salmonella* au fost disponibile pentru 87% dintre cazurile confirmate în laboratoare. Cele mai frecvente trei serovaruri de *Salmonella* raportate în 2021 au fost *S. enteritidis* (54%), *S. typhimurium* (11%) și monofazic, *S. typhimurium* 1,4,[5],12:i:- (9%) [8, 58, 96, 215].

Ratele de notificare pentru salmoneloză la om variază de la o țară la alta, reflectând, de exemplu, variații în ceea ce privește, de exemplu, calitatea, acoperirea și concentrarea asupra severității bolii a sistemelor de supraveghere, practicile de prelevare de probe și testare, prevalența în populația de păsări care produc alimente, comerțul cu alimente, păsări, material genetic între statele membre și proporția cazurilor asociate călătoriilor. În același timp, proporția de cazuri asociate călătoriilor a fost scăzută. Acesta a fost cel mai probabil un efect al restricțiilor de călătorie în timpul pandemiei, evident mai ales în țările care raportează în mod normal o proporție foarte mare de cazuri asociate călătoriilor [48, 109, 233].

Datele prezentate confirmă că cazurile de salmoneloză la copiii mici este de unsprezece ori mai mare în comparație cu adulții, lucru care se explică prin faptul că proporție mai mare de infecții simptomatice în rândul copiilor mici, o probabilitate crescută ca părinții să ia copiii la medic când se îmbolnăvesc și ca medicii să preleveze probe pentru cercetare. Anumite țări cu diferențe foarte mari între ratele copiilor mici și adulților au raportat, de asemenea, proporții mari de cazuri spitalizate. Acest lucru indică faptul că sistemele de supraveghere din acele țări pot captura în principal cele mai severe infecții [81, 129].

Dintre bolile provocate de bacterii zoonotice, mai cu seamă toxiinfecții de origine alimentară raportate la Agenția Europeană pentru Siguranța Alimentară (EFSA) în 2021,

Salmonella a reprezentat cea mai mare proporție, 19%. Majoritatea (80%) dintre focarele de salmoneloză transmise de alimente au fost cauzate de *S. enteritidis*. Produsele alimentare cel mai frecvent implicate în focarele de salmoneloză cu confirmări de laborator au fost „ouăle și produse din ouă”, urmate de „alimente amestecate”, „produse de panificație”, „carne de pui și produse derivate” [5, 82, 95, 234].

Acțiuni în cazul toxiiinfecțiilor. Toxiiinfecțiile cu forme ușoare provocate de *Salmonella* trebuie tratate cu înlocuire de lichide și electroliți și nu cu antimicrobiene. Cu toate acestea, unele infecții pot deveni mai severe. În 2% dintre cazurile raportate UE/SEE în 2021, infecția a dus la bacteriemie. Fluorochinolonele și macrolidele (azitromicină) sunt tratamentul primar pentru infecțiile severe la adulți (pentru copii, în locul fluorochinolonelelor ar fi folosite cefalosporine). De menționat și faptul că rezistența la fluorochinolone la subtipurile non-tifoidale de *Salmonella*, izolate de la om, au crescut în ultimii ani, fiind observat în special la *S. enteritidis*, care este un serovar asociat în principal cu ouă și păsări de curte. Această tendință a fost observată încă din anul 2020, o rezistență mare până la foarte mare la fluorochinolone la izolatele recuperate de la pui de carne, curcani de îngrășat și carcase/carne de pasăre. Rezistența la cefalosporine și macrolide de a treia generație rămâne totuși scăzută în izolate atât de la oameni, cât și de la păsări [68, 75, 90, 116, 133, 146, 208].

Perioada de incubație și simptomele depind în primul rând de cantitatea de bacterii prezente în alimente și starea imunitară a individului infectat. O persoană care primește un aliment cu multe bacterii va dezvolta întotdeauna o simptomatologie mult mai gravă. Simptomele clinice apar, de obicei, la câteva zile după ce a fost consumat un aliment contaminat și se manifestă de cele mai multe ori sub forma de: greață, vomă, febră, diaree apoasă, uneori și sangvinolentă (care poate dura și 10 zile), dureri abdominale, crampe, stare generală alterată. În general boala se vindecă în 7 zile, în timp ce scaunele diareice pot continua și până la 10 zile. De menționat că, uneori este nevoie de câteva luni pentru ca funcționalitatea intestinului să revină la normal. Boala este periculoasă și datorită complicațiilor din considerentul riscului deshidratării prin vomă și scaune numeroase, complicații asupra organelor interne, sistemului metabolic, iar lipsa posibilității reechilibrării hidro-electrolitice poate conduce la situații potențial grave, mai ales în cazul copiilor mici. Dacă sărurile de rehidratare nu pot fi tolerate sau nu sunt acceptate, uneori este necesară spitalizarea pentru a compensa deshidratarea. Dacă infecția se răspândește pe cale sangvină, apare bacteremia și există riscul unor complicații severe: meningită, endocardită, osteomielită. Frecvent există riscul dezvoltării artritei reactive, cunoscută sub denumirea de sindrom Reiter și care se manifestă cu iritație oculară, disurie (usturime în timpul urinării) și artralgie [54, 69, 77, 83, 105].

1.6 Măsurile sanitare veterinare speciale întreprinse în situațiile de contaminare cu *Salmonella spp.*

Datele din literatura mondială confirmă că *Salmonella* este unul dintre principalii agenți patogeni bacterieni de origine alimentară, iar consumul de carne, produse din carne și ouă de găină contaminate sunt calea principală de transmitere a bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în lanțurile alimentare umane. Dovada de importanță majoră pentru sănătatea publică la nivel mondial a infecțiilor cu *Salmonella* sunt argumentate prin faptul că cauzează circa 1,35 milioane infecții anuale doar în Statele Unite ale Americii, exprimate clasic cu sindrom diareic, febra și durerile abdominale, date care sunt anual confirmate de către Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [77, 148].

Programe de eradicare, control și supraveghere a salmonelozei aviare au la bază acțiunile de monitorizare, control și lichidare a bolii la efectivele de păsări, precum și asigurarea protecției sănătății publice față de contaminarea cu bacterii din genul *Salmonella spp.* comune pentru păsări și om. Obiectivul acestor acțiuni este axat pe lichidarea riscurilor acestei boli, ținta finală fiind obținerea statutului de liber sau „oficial liber” conform legislației, pentru efectivele de păsări supuse monitorizării oficiale și păstrarea prevalenței bolii la păsări la un nivel acceptabil din punct de vedere sanitar. În același timp, programele de supraveghere/monitorizare, au ca obiectiv de bază colectarea și înregistrarea datelor cu privire la populațiile de păsări, pentru a analiza și perfectă măsurile sanitare veterinare în funcție de evoluția epidemiologică a bolii, precum și de a minimiza controlul salmonelozei fără antibiotice [59, 191, 194].

Acțiuni în cazul izolării și identificării serotipurilor patogene de *Salmonella spp.*

În cazul efectuării autocontrolului de către agenții economici crescători de păsări sau producători de ouă sau în cazul când se efectuează controalele oficiale de către medicii veterinari oficiali, s-au confirmat cazuri de izolare a serotipurilor patogene de *Salmonella spp.*, se întreprind măsuri privind controlul repetat, iar după confirmarea repetată a rezultatelor pozitive se recurge la eradicarea salmonelozei în efectivele de păsări contaminate. În aceste situații boala se declară oficial, iar în unitatea avicolă respectivă se aplică măsuri de carantină de gradul III [130, 113, 216].

Efective de găini reproductive. În cazul în care se depistează prezența serotipurilor de *Salmonella* relevante (*S. enteritidis* și *S. typhimurium*), cu excepția tulpinilor vaccinale, în una sau mai multe probe prelevate de la efectiv, în cadrul Programului național de control al salmonelozelor zoonotice la găini reproductive a efectivului de păsări, se reconfirmă diagnosticul. La obținerea rezultatelor repetate pozitive, se recurge la depopularea efectivului de păsări. După depopulare urmează curățirea mecanică a încăperilor, decontaminarea biotermică a

resturilor din încăperea și a materiilor fecale, dezinsecția încăperilor, utilajului și a teritoriului împrejurul încăperilor, deratizarea și dezinsecția încăperilor. Ulterior urmează controlul calității dezinsecției. Repopularea efectivelor se efectuează în lipsa prezenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* [120,183].

Efective de găini ouătoare. Efectivul de găini ouătoare se consideră pozitiv la depistarea prezenței serotipurilor de *Salmonella* relevante precum *S. enteritidis* și *S. typhimurium*, cu excepția tulpinilor vaccinale, în una sau mai multe probe prelevate de la efectivul monitorizat, în cazul când controlul este efectuat în cadrul Programului național de control al salmonelozelor zoonotice la găinile ouătoare. În cazul când sunt identificate serotipuri relevante (zoonotice), se recurge la reconfirmarea diagnosticului, iar dacă controlul repetat livrează rezultate repetate pozitive, se recurge la depopularea efectivului de păsări. Păsările sunt supuse sacrificării. Ouăle obținute de la aceste efective de păsări pot fi folosite după o prelucrare termică corespunzătoare normelor în vigoare. Ulterior, se efectuează curățirea mecanică, dezinsecția, deratizarea și dezinsecția încăperilor, efectuarea controlului calității dezinsecției, iar după obținerea rezultatelor negative referitor prezenței serotipurilor de *Salmonella*, urmează odihna biologică și repopularea unității avicole cu păsări din unitățile indemne de boală [181, 216].

Efective de pui broiler. În cazul când a fost confirmat un rezultat pozitiv cu unul dintre serotipele zoonotice de *Salmonella* în cazul controlului efectuat de către crescătorii de pui broiler (autocontrol) sau când controlul se efectuează în cadrul Programului național de control oficial se confirmă ca rezultate pozitive, se recurge la efectuarea investigațiilor repetate, suplimentare în cadrul programului de control oficial. La obținerea rezultatului pozitiv repetat, se recurge la instituirea măsurilor de carantină de gradul III cu depopularea efectivului de pui broiler. Carcasele sunt utilizate în conformitate cu legislația în vigoare. După depopularea efectivului confirmat pozitiv, se efectuează curățirea mecanică, dezinsecția, deratizarea și dezinsecția încăperilor, efectuarea controlului calității dezinsecției, iar după obținerea rezultatelor negative referitor prezenței serotipurilor relevante de *Salmonella*, urmează odihna biologică și repopularea unității avicole cu păsări din unitățile indemne de boală [119,168].

Dezinsecția, dezinsecția și deratizarea unităților avicole.

În cazurile de confirmare și eradicare a focarelor de salmoneloză aviară, măsurile obligatorii pentru a controla prezența, circulația și distrugerea salmonelelor sunt: dezinsecția, dezinsecția și deratizarea.

Dezinsecția, este necesar de efectuat în încăperile unde sau aflat păsările sau produsele (ouăle) contaminate, teritoriul din împrejurimile încăperilor, utilajul, echipamentul, obiectele pentru îngrijirea păsărilor, adăpătoarele, hrănitorele, materiile fecale, gunoiul din încăperi,

incubatoare și alte obiecte, pentru a reduce numărul de microorganisme condiționat patogene sau care sau aflat în contact cu păsările, produsele, sau alte obiecte contaminate cu bacterii patogene sau cu serotipurilor patogene de *Salmonella* [162, 193].

Pentru a efectua o dezinsecție eficientă este important de a respecta și de a efectua unele operațiuni consecutive obligatorii:

- După eliberarea încăperii de păsări, se recurge la curățarea mecanică, care poate fi combinată cu aplicarea soluției de dezinfectant (pe murdar), iar mai apoi se curăță încăperea de materiile fecale, resturile de hrană, gunoi etc.;
- urmează aplicarea substanțelor (preparatelor) dezinfectante (soluții de acizi, baze, alte combinații de preparate cu acțiune dezinfectantă în concentrații de la 1% la 3-5% (în funcție de tipul de dezinfectant);
- se lasă pentru contact a dezinfectantului cu substraturile supuse dezinsecției (până la 24 de ore), încăperea se recomandă să fie închisă.
- prin urmare se prelevează probe din diferite părți și obiecte din încăperea dezinsecțată, pentru a aprecia calitatea dezinsecției. În cazul obținerii rezultatelor de laborator negative la prezenta salmonelelor, dezinsecția se consideră satisfăcătoare [38, 166].

În calitate de dezinsecțanți cu acțiune eficientă asupra salmonelelor pot fi folosite următoarele dezinsecțante: soluțiile de Vircon 2 -3%, Virocid 2%, soluție de soda caustică 2%, soluție de aldehida formică 2-3%, suspensie de var proaspăt stins 10-20%, soluție fierbinte de soda calcinată 5%, etc., în raport de 1 litru soluție la 1 m² de suprafață [25, 126].

Dezinsecția, este o măsură pentru a menține sub control riscul de răspândire a salmonelelor din unitatea contaminată. Concomitent cu efectuarea dezinsecției obligatoriu se efectuează și **dezinsecția**, măsură care prevede combaterea insectelor ca vector potențial de răspândire a salmonelelor. Acțiunile de bază sunt direcționate la înlăturarea factorilor și factorilor care contribuie la înmulțire și supraviețuire (gunoiul, resturile de furaje, materii fecale etc), cu aplicarea preparatelor cu acțiune insecticidă folosind echipamente manuale, mecanice, electrice pentru pulverizarea suprafețelor sau aplicarea acestora pe substraturi în formă de pulbere, suspensie, fumigare etc. Ca preparate insecticide pot fi utilizate preparatele insecticide unde substanțele active sunt constituite din: Perimitrină, Ciperimitrină; Fepronil, Delitametrină, etc. [16, 92].

Deratizarea. O altă măsură obligatorie în cadrul programului de eradicare a salmonelozei este deratizarea, măsură care prevede distrugerea rozătoarelor dăunătoare. Pentru unitățile avicole, cele mai rezonabile se consideră momelile pe bază de substanțe chimice, în care ca substanțe active se folosesc substanțele chimice care acționează ca mecanism de anticoagulant,

precum: Bromadiolon, Brodifacoum, Difenacoum, Coumatetralyl etc. Această măsură este obligatorie, pentru a reduce riscul de răspândire a salmonelilor prin intermediul rozătoarelor [130, 167].

1.7 Importanța utilizării mijloacelor de profilaxie specifică în prevenirea salmonelozei aviare

Concomitent cu măsurile de control sanitar veterinar, precum și cu investigațiilor de laborator, salmoneloza poate fi menținută sub control și prin aplicarea mijloacelor de profilaxie specifică, deci prin utilizarea vaccinurilor, bacteriofagilor, probioticilor, a apei activate sau altor preparate cu acțiune specifică asupra salmonelilor. La momentul actual în diferite țări, conform deciziilor autorităților veterinare, se permite utilizarea vaccinurilor contra salmonelozei aviare cu conținut al combinațiilor de serotipuri patogene pentru păsări, dar și cu scop de a proteja sănătatea publică [39, 87, 112, 139, 155, 161, 170, 199, 217].

O direcție prioritară în profilaxia salmonelozei aviare ca alternativă a antibioticilor o constituie folosirea preparatelor acidifiante, care contribuie la inhibarea dezvoltării microflorei patogene, inclusiv a salmonelilor prin modificarea pH apei și a furajelor. Aceste preparate necesită o administrare normată și bine coordonată pentru a menține echilibrul pH în organismului pasărilor [177, 187, 198, 221].

Sunt propuneri în diferite surse literare de către diferiți cercetători, care propun de a produce produsele avicole fără utilizarea unor stimulatori de creștere sau fără utilizarea de antibiotice [202, 219, 231].

Conform datelor unor autori, scopul experimentelor cu referire la răspunsul imun în salmoneloză, în mare parte a fost axat pe stabilirea mecanismelor imunologice în infecțiile salmonelice, în baza infecției experimentale efectuată pe șoareci cu tulpini de *S. typhimurium*, care se aseamănă din punct de vedere evolutiv cu febra tifoidă la oameni, boală cauzată de *S. typhi*. În același timp se menționează că șoarecii sălbatici sunt relativ rezistenți față de *S. typhimurium*, fiind utilizați șoarecii sensibili pentru studiul infecțiilor salmonelice. Acești șoareci sunt defectivi din punct de vedere al rezistenței naturale, datorită faptului că nu dispun de o proteină asociată macrofagelor (Nramp-1). Din acest considerent, nu este întotdeauna oportună extrapolarea acestor rezultate față de infecțiile cu salmonelle paratifice la păsări, precum infecțiile cu *S. enteritidis* [108, 230].

Există numeroși factori care pot împiedica dezvoltarea unui răspuns imunologic în salmoneloza aviară. Factorii, precum vârsta, stresul sau diferite patologii, disfuncții, sau boli infecțioase prezintă un rol important în modul de direcționare a răspunsului imunologic. Totuși factorul precum vârsta îndeosebi poate constitui un factor major, datorită faptului că sistemul

imun al puilor imediat după ecloziune este încă imatur sau parțial dezvoltat. Ca urmare al unor cercetări, s-a demonstrat că puii infectați experimental la vârsta de o zi, prezentau o depleție limfocitară severă la nivelul bursei lui fabricius, dar concomitent se exprima cu un răspuns imun destul de redus până la vârsta puilor de 23 de săptămâni [113, 182].

În cazul efectuării infecțiilor experimentale cu *S. enterica* la păsări s-a demonstrat faptul că se declanșează atât un răspuns imun umoral cât și unul celular, în special s-a stabilit creșterea nivelului de imunoglobuline G, IgA și IgM la nivel seric și intestinal, creșterea numărului de celule CD4+ T și IgG+ B la nivelul tonsilelor cecale, a nivelului de IgA, a numărului de celule IgM+ și CD4+T prezente la nivel splenic în cursul infecțiilor salmonelice experimentale [183]. Totodată, modificări semnificative similare al celulelor sistemului limfoid -imunologic au fost observate și la nivelul ovarelor precum și a oviductului în urma infecției primare și secundare cu *S. enteritidis*. Numărul macrofagelor și a limfocitelor T a crescut semnificativ la nivelul epiteliului ovarian care a fost stabilit la 7 zile după inoculare, atingând nivelul maxim la 10 zile postinoculare. Cercetările cu referire la acești indici denotă existența unei corelații dintre proliferarea macrofagelor și a limfocitelor cu scăderea numărului de bacterii, fapt ce sugerează ideea implicării imunității celulare la nivel local în situațiile infecției determinată de *S. enteritidis*. De asemenea, la pui s-a semnalat inducerea sintezei de IL-1, IL-6, IL-8 și a factorului de creștere-β4 și suprimarea sintezei de IL-18 și de γ-interferon la nivelul heterofilelor și organelor imune consecutive infecției cu *S. enteritidis*. Creșterea nivelului chemokinelor CXC, K60 și proteinelor de inflamație-1β secretate de către macrofage la nivel intestinal și hepatic asociat cu nivele crescute de IL-10, IL-12α și IL-12 β a fost semnalată de către alți autori la puii infectați cu *S. enteritidis* [124].

Aceste transformări imunologice la mamifere se dezvoltă în mod parțial diferit. Procesul de recunoaștere a antigenelor salmonelice de către macrofage are loc prin intermediul receptorilor de suprafață toll-like (TLR) și CD14. În acest proces, TLR-4 se leagă de lipopolisacaridele bacteriilor gram negative activând astfel macrofagele, aceștia urmând să secrete citokinele proinflamatoare și a moleculelor citotoxice, fapt ce demonstrează că la păsări, expresia receptorilor TLR-4 și CD-14, a fost asociat cu un fenotip rezistent la infecțiile determinate de *S. enteritidis* la puii de găină, iar receptorii TLR-5 care recunosc antigenele flagelare, au fost semnalate și la păsări cu expresia acestor receptori asociați cu sinteza de IL-1β, iar receptorului TLR-15, existent în special la păsări, și anume la nivelul cecumului puilor infectați cu *S. typhimurium*, sugerează rolul acestui receptor în defensive gazdei față de bacterii, inclusiv de cele din genul *Salmonella spp.* [142].

Studiile referitor comportamentului celulelor imunocompetente în infecțiile cu *Salmonella spp.* permit de a analiza și definitiva metodele de imunizare activă a păsărilor contra salmonelozei aviare și de a ajusta schemele și protocoalele de vaccinare în funcție de specificul liniilor și crosurilor de păsări pentru obținerea fie a ouălor de consum curent sau de obținere a ouălor de incubație, precum și a crosurilor de pui broiler pentru obținerea cărnii de pasăre. În acest context, stimularea sistemului imun și acțiunea asupra organelor imunocompetente sunt ținta acestor investigații. La acest compartiment au fost efectuate cercetări care au studiat importanța mecanismelor imune mediate celular în cazul infecției cu *S. enteritidis*, care au demonstrat că în cazul administrării intraperitoneală de γ -interferon recombinant a produs o reducere semnificativă a colonizării organelor la pui cu *S. enteritidis*. În același timp studiile efectuate pe pui bursectomizați artificial și infectați experimental cu salmonele precum și studiile asupra altor genuri de bacterii prezente în tubul intestinal la păsări, au demonstrat că aceste păsări prezentau un nivel crescut de bacterii la nivel cloacal și excreție sporită de bacterii prin fecale, în timp ce la nivelul organelor interne numărul bacteriilor era scăzut, semn al efectului protector al IgA de la aceste nivele. Colonizarea ficatului și splinei a scăzut între timp atât la păsările bursectomizate, cât și la păsările din lotul martor, indicând că în eliminarea infecțiilor sistemice cu *Salmonella enteritidis* intervin și alți factori și mecanisme. S-a confirmat și faptul că, celulele sanguine albe precum heterofilele se acumulează în lamina propria de la nivelul cecumului la 18h după infecția experimentală cu *S. enteritidis*, iar ca răspuns la contaminarea păsărilor, s-a stabilit că heterofilele stimulează sinteza citokinelor proinflamatoare IL-6 și IL-8, precum și a citokinelor anti-inflamatoare TGF- β 4, și concomitent inhibă sinteza IL-18 și γ interferon. Studiile respective au confirmat faptul că așa factori ai sistemului imun precum polimorfonuclearele joacă un rol decisiv în rezistența organismelor față de infecțiile provocate de bacterii din genul *Salmonella spp.* În același timp, păsările cu granulocitopenie (depleție de heterofile) sunt mult mai susceptibile la contaminarea organelor interne cu *S. enteritidis*, totodată, creșterea numărului de bacterii la nivelul organelor interne este direct proporțională cu scăderea numărului de polimorfonucleare circulante [30, 49].

De menționat și faptul că și în cazul contaminării cu serotipurile *S. typhimurium* se stabilesc situații imunologice care sunt acompaniate de un răspuns enteropatogenic intens, caracterizată prin expresia chemokinelor și printr-un influx a polimorfonuclearelor heterofile. În acest context, s-a constatat, că serovarurile de *Salmonella* folosesc strategii diferite prin care activează mecanismele de apărare ale organismului păsărilor contaminate, dar mecanismele de infectare și dezvoltarea procesului imunologic de mobilizare a celulelor imunocompetente nu este definitivat ferm și complet. Această afirmare se argumentează prin faptul că infecțiile cu *S.*

Typhimurium la pui induc o depleție limfocitară și atrofia consecutivă a organelor limfoide, care este decisivă în procesul de dezvoltare a salmonelozei la păsări, iar în cazul contaminării cu serotipul *S. Enteritidis* sunt urmate de scăderea sintezei de IL-1 și IL-2. În același timp, se accentuează că infecțiile cu *S. Pullorum* nu sunt urmate de sinteza acestor citokine proinflamatoare, fapt ce explică că *S. pullorum* conduce la dezvoltarea unei patologii (boală) de ordin sistemic, fiind exprimată și cu inflamații evidente prioritar localizate la nivel tractului intestinal [30,50, 182].

Imunoprofilaxia în salmoneloza aviară.

Masurile de bază în controlul și profilaxia salmonelozei aviare este axată pe măsuri de ordin general, precum menținerea vidului sanitar corespunzător, dezinfectia sistematică a încăperilor, utilajului, curățirea periodică a sistemelor de adăpare și de alimentare a păsărilor, respectarea principiului ” totul plin-totul gol”, respectarea normelor de igienă a personalului, etc. Totuși, există numeroși vectori care pot răspândi salmonelele contaminând apa de băut și furajele, ambalajul produselor avicole, echipamentul etc., care accidental provoacă salmoneloza atât la efectivele de pui mici, cât și la efectivele de păsări adulte. Rezultate satisfăcătoare privind controlul infecțiilor salmonelice în efectivele de păsări pot fi obținute și în cazul când avem menținut un nivel înalt de biosecuritate la unitățile avicole, precum și controlul sistematic, bacteriologic și serologic al efectivelor de păsări și eliminarea din producere efectivele de păsări pozitive [102,142,168].

Din acest considerent o alta măsură alternativă de control al salmonelozei este vaccinarea efectivelor de păsări pentru a menține controlul în situația epidemiologică față de salmoneloză satisfăcătoare sau favorabilă, aici accentul fiind pus mai cu seamă pe serotipurile care vizează sănătatea publică și care prezintă și importanță economică, precum *Salmonella pullorum gallinarum*, *Salmonella enteritidis* și *Salmonella typhimurium* [2, 78, 176,].

Scopul principal al vaccinării păsărilor este o măsură suplimentară pentru a spori rezistența păsărilor la expunerea salmonelică și limitarea eliminării bacteriilor *Salmonella spp.* Cercetările cu referitor eficienței vaccinurilor antisalmonelice au contribuit la dezvoltarea tehnologiilor și producerea vaccinurilor vii, precum și a vaccinurilor inactivate, care tot mai frecvent sunt utilizate atât în efectivele de găini ouătoare, de reproducție cât și în efectivele de pui broileri. Vaccinurile utilizare în efectivele de găini ouătoare se limitează la includerea antigenului de bază *S. enteritidis* inactivat. Acest serotip și prezintă importanță pentru sănătatea publică, deoarece se transmite prin ouă la om constituie principala preocupare în toxiinfecțiile alimentare. De regulă, vaccinurile utilizate în efective de reproducție a puilor broiler sunt reprezentate de produse biologice sub formă de soluții uleioase sau apoase, care mai des conțin

două sau trei tulpini (serotipe) din cele mai importante, care sunt răspândite în aria geografică a unei populații de păsări. Ca obiectiv principal al vaccinării efectivelor de reproducție și a puilor broiler este de a reduce incidența transmiterii serotipelor de salmonel transovarian la descendenți. Indicii reduși de transmitere verticală prezintă efecte benefice pe ansamblu asupra eficienței productive a efectivului de pui broiler, concomitent contribuie și la reducerea contaminării carcaselor de pasăre în momentul abatorizării, rar și ambalării și păstrării carcaselor de pasăre [3, 45, 73].

Conform recomandărilor țărilor cu avicultură industrială avansată, efectivele de reproducție trebuie să fie indemne de tifo-puloroză determinată de *S. gallinarum* și *S. pullorum*. Concomitent, regulamentele europene solicită programe de monitorizare stricte a salmonelelor paratifice, din genurile *S. enteritidis* și *S. typhimurium*. Conform acestor reglementări, vaccinarea antisalmonelică a efectivelor de reproducție este acceptată pe scară largă ca fiind o măsură eficientă de a menține aceste efective libere de bacterii din genul *Salmonella spp.* cu importanță economică, precum și pentru sănătatea publică [76,192].

Totuși, rezultatele referitor eficienței imunologice cu privire la controlul tifozei aviare prin intermediul programelor de vaccinare folosind vaccinuri vii, cât și vaccinuri inactivate sunt puține. Din rezultatele existente și publicate, numeroase experimente demonstrează că asemenea scheme de asociere, folosind atât vaccinuri vii și vaccinuri inactivate, pot fi foarte eficiente față de infecțiile determinate de *S. enteritidis* și *S. typhimurium* în efectivele de găini ouătoare, care au demonstrat rezultate cu o protecție foarte înaltă. Comparând eficiența vaccinurilor vii și inactivate se poate de menționat că vaccinurile vii atenuate s-au dovedit a fi mult mai eficiente în prevenirea infecțiilor cu *S. enteritidis* și *S. typhimurium*. Este important de menționat că vaccinurile inactivate generează un nivel acceptabil de anticorpi, aceste vaccinuri în general nu induc o imunitate celulară corespunzătoare și nu conferă un nivel de protecție față de tulpinile sălbatice. În același timp, vaccinurile inactivate pot fi rapid distruse și eliminate din organism, acestea fiind considerate în general ca fiind incapabile de a induce activarea celulelor T citotoxice la păsările vaccinate [20, 46, 78, 88].

Rezultatele studiilor experimentale au demonstrat și faptul că vaccinurile vii atenuate cu componenta *S. enteritidis* induceau mult mai înalte creșterea proliferării limfocitelor T sub acțiunea Con A, comparativ cu vaccinurile inactivate. Cauza acestor diferențe între vaccinurile atenuate și inactivate se poate datora și diferitelor căi de inoculare. De regulă vaccinurile inactivate, care sunt administrate pe cale parenterală, pot fi mai puțin eficiente comparativ cu calea de administrare orală. O altă cauză se argumentează prin faptul că tehnologia de creștere a puilor broiler care permite atingerea greutatei optime a puilor în termen de 35-40 de zile, are

puțin timp pentru dezvoltarea unui sistem imunitar matur și în același timp, lasă oportunități mai mici de a pune în aplicare programe ample de vaccinare contra salmonelozei, dar contra altor boli infecțioase [102, 108, 229].

În cazul când se decide de a utiliza vaccinurile antisalmonelice, trebuie de luat în calcul anume modalitatea prin care salmonelele reușesc să contracareze mecanismele de apărare ale organismului păsărilor, deoarece formarea unui răspuns imun protectiv față de vaccinare depinde de o serie de factori, precum: vârstă, și anume, puii în vârstă de patru săptămâni au prezentat un răspuns imun limfoproliferativ mai înalt față de antigenele flagelare și lipopolisacharidice ale serotipului *S. Enteritidis*, comparativ cu puii cu o vârstă de opt luni, nivele mai înalte de anticorpi au fost observate la 4, 7, 11 și 14 zile după vaccinare, fapt ce demonstrează că la puii tineri se obține un răspuns imunologic antigen dependent mai prompt față de vaccinul anti-*S. enteritidis*, comparativ cu puii mai în vârstă [20, 135, 184].

1.8 Concluzii la compartimentul 1

1. De la primele descrieri ale salmonelelor făcute de către Eberth și Koch în anul 1880, și până în prezent, s-a confirmat, că salmoneloza este o boală cu răspândire globală, fiind declarată în forme sporadice sau endemice practic în toate țările lumii, având importanță epidemiologică, economică precum și socială atât pentru populațiile de păsări, cât și pentru om.
2. Cercetările efectuate în plan taxonomic au confirmat că genul *Salmonella spp.* reprezintă una dintre cea mai mare grupă de bacterii cu o structură antigenică variabilă, care include peste 2430 de serotipuri și serovaruri, ce se diferențiază după criteriile de bază axate pe proprietăți biochimice, morfologice și de patogenitate pentru diferite specii de animale, păsări și om.
3. Particularitățile epidemiologice ale salmonelozei aviare sunt foarte variabile, având și o distribuție geografică destul de răspândită în diferite regiuni ale globului, fapt ce se argumentează prin rezistență înaltă a salmonelelor la factorii fizici ai mediului și supraviețuire îndelungată în mediu, pe diverse substraturi, în produse furajere, apă, precum și multiplii vectori ce contribuie la menținerea temporară a salmonelelor, răspândirea serotipurilor patogene și circulația acestora în populațiile de păsări, produse avicole și în populațiile de oameni.
4. Evoluția clinico-patomorfologică în salmoneloză este polimorfă cu evoluții acute la efectivele de tineret, dar și cu forme subclinice, inaparente la efectivele de păsări adulte, motiv ce deseori această boală, perioade îndelungate, nu este depistată și

întreprinse măsuri și localizare a focarelor și de eradicare, servind concomitent și sursă de contaminare a produselor avicole destinate pentru consum uman și animal.

5. Diagnosticul retrospectiv prezintă măsura ce-a mai importantă în depistarea păsărilor contaminate, mai cu seamă în fazele precoce după contaminare, care permite oficial de confirmat boala, inițierea măsurilor de asanare și de eradicare a focarelor de boală.
6. Doar confirmarea prezenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* nu este suficient pentru a eradica cu succes boala, fapt care sugerează efectuarea unor investigații de laborator cu identificarea serotipurilor patogene, precum și cu serotipizarea acestora pentru a preveni impactul negativ asupra sănătății publice.
7. Profilaxia salmonelozei prevede un complex de măsuri sanitare igienice și de monitorizare clinică, patomorfologică și de laborator permanentă (monitorizarea activă) în scopul stabilirii potențiale surse de contaminare cu serotipuri patogene de *Salmonella spp.*, iar pentru un control mai multilateral, se recomandă utilizarea vaccinurilor vii și inactivate care conțin serotipe cu importanță epidemiologică, economică și publică.

2. MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

2.1 Materialul experimental utilizat în investigațiile clinice și de laborator

Cercetările au fost efectuate la Departamentul Siguranța Alimentelor și Sănătate Publică al facultății de Medicină Veterinară a Universității Tehnice din Moldova, la Centrul Republican de Diagnostic Veterinar (laboratorul încercări produse alimentare și în laboratorul de Diagnostic Sanatate Animală), precum și în laboratorul de microbiologie al Institutului Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară. Cercetările au fost efectuate și în cadrul Proiectul de Stat nr. 20.8009.5107.12 (2020-2023) „Fortificarea lanțului „hrană – animal - producție” prin utilizarea resurselor furajere noi, metodelor și schemelor inovative de asanare”, realizat de către Institutului Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară.

Ca material pentru cercetare au servit:

- probe de pe utilajul unităților avicole pentru producerea ouălor de consum și pentru creșterea puilor broiler, bahile cu materii fecale și lavaje de pe utilaj de la întreprinderile pentru creșterea puilor broiler, materii fecale de la unitățile avicole, lavaje și materii fecale din unitățile pentru transportarea păsărilor la piețele avicole (Piața avicolă din mun. Chișinău), lavaje de pe celulele pentru transportarea păsărilor, ouă de consum curent de la întreprinderile avicole din republică, probe de la carcacele de pasăre congelate și refrigerate crescute în condițiile republicii, comercializate în rețeaua din cadrul pieței Agricole Centrale din mun. Chișinău unde sunt livrate pentru comercializare produce avicole de la toți producători avicoli din republică, lavaje de pe suporturile din halele de comercializare a produselor avicole, cojile de ouă după ecluziunea puilor și lavaje de la unele incubatoare din republică.

Pentru cercetările propuse, în perioada 2017-2021 au fost prelevate un număr total de 853 probe, din care:

- 216 - de la găini ouătoare (materii fecale, praf, lavaje);
- 62 - de la cadavrele găinilor ouătoare;
- 254 - de la pui de carne (materii fecale, bahile, lavaje);
- 46 - de la cadavrele puilor broiler,
- 135 - probe de la carcace de pasăre;
- 140 - probe de ouă.

Prelevarea de probe a fost efectuată la următoarele întreprinderi avicole de creștere a puilor broiler și de producere a ouălor de consum curent, precum și de import după cum urmează:

Probe prelevate de la carcasele de pasare (găine, pui broiler, refrigerate și congelate) realizate în unitățile comerciale din piața Agricolă Centrală din mun. Chișinău, livrate de la întreprinderile avicole specializate în creșterea păsărilor din republică, precum: ÎI ”Valcovschii Iurii”, r- l Ialoveni, s. Dmbreni; GȚ” Marandici Serghei”, r-l Telenești, s. Mîndrești; SRL “Dobrocolischii”, mun. Chișinău, s. Sîngera; GȚ” Goroșenco Angela”, r-l Anenii Noi, s. Chetrosu; SRL” Viamar”, r-l Telenești, s. Mîndrești; ÎI ”Gachiuța Elena, r-l Ialoveni, s. Ulmu, SRL “Primantol Grup”, SRL “ Genevis Grup”, SA “Floreni”. În total au fost prelevate și examinate 135 de probe.

Concomitent, ouăle de consum au fost prelevate de la unitățile specializate în comercializarea ouălor din Piața Agricolă Centrală din mun. Chișinău, livrate de la întreprinderile avicole producătoare de ouălor, în special: SRL “Intervetcom”,or. Cimișlia , SRL “Redi Agro, r-l Dondușeni, s.Tîrnova, SRL “Dant Agro, r-l Ungheni, s. Pârlița, SRL “Solar Nord”, r-l Edineț, s. Gordinești, SRL Avicola Râșcani, s. Corlăteni, SRL “Pasărea Argintie”, mun. Chișinău, s. Ciorescu”. În total au fost prelevate 140 probe de ouă.

Concomitent, au fost prelevate lavaje de pe suporturile din încăperile avicole, de pe utilajul pentru întreținerea păsărilor, de pe interiorul transportului pentru livrarea păsărilor și a produselor avicole, de pe celulele pentru întreținerea și transportarea păsărilor, materii fecale, bahile cu materii fecale din efectivele de pui broiler, ustensile etc. În total au fost prelevate 216 probe de la unitățile găinilor ouătoare și 254 de probe de la unitățile avicole pentru creșterea puilor broiler.

Serotipizarea tipurilor de *Salmonella spp.* au fost efectuate la Centrul Republican de Diagnostic Veterinar, fiind testate și serotipizate - probe de material pentru cercetare. Concomitent au fost prelevate și examinate 75 de probe de la carcase congelate și refrigerate, loturi de produse avicole importate în Republica Moldova din Ucraina, Polonia, Brazilia și Romania.

2.2 Metode și mijloace utilizate în cercetare

Pentru izolarea tipurilor de microorganisme din încăperi, de pe utilaj, din produse avicole, inclusiv bacteriile din genul *Salmonella spp.* au fost folosite următoarele tipuri de medii nutritive: - medii uzuale, cum sunt agarul și bulionul peptonat, care permit creșterea unui număr mare de specii bacteriene; medii speciale, ca Mediul Endo, Saburo, Levin, care permit creșterea unei game restrânse de specii, uneori chiar țintit pentru o singura specie; medii de îmbogățire (întotdeauna lichide) pentru anumite grupe de bacterii, medii selective, care inhiba unele grupe bacteriene favorizând multiplicarea altora, medii pentru identificare:- medii test - convenționale sau microtest. Pentru izolarea și identificarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.* au fost

folosite următoarele medii de cultură și reagenți după cum urmează: Bismut sulfid agar, Salmonella Sighella Agar, Apa peptonată tamponată (APT); Mediu Rappaport-Vassiliadis cu soia (bulion RVS); Bulion Muller-Kauffman tetracionat-novobiocina (bulion MKTTn); Agar xiloză-lizină-dezoxicolat (agar XLD); Brilliance Salmonella Agar (BSA); Agar nutritiv; Agar cu citrat de fier, trizaharat (Agar TSI – triple sugar/iron agar); Chituri comerciale pentru teste biochimice (conform instrucțiunii producătorului); Agar cu uree (Christensen), pentru evidențierea hidrolizei ureei; Mediu pentru decarboxilarea L-lizinei; Reactiv pentru detecția galactozidazei - discuri ONPG; Mediu pentru reacția indolului: triptona/triptofan; Agar nutritiv semisolid; Concomitent pentru serotipizarea *Salmonella spp.*, au fost folosite seruri polivalente (O și H) utilizate pentru confirmarea serologica prin reacția de aglutinare pe lama - conform instrucțiunilor de utilizare ale producătorilor.

Însămânțările pe mediile de cultură au fost efectuate folosind următoarele tehnici de aplicare a inoculului de material patologic: pe medii solide - însămânțare prin epuizare (pentru a obține colonii izolate), însămânțarea în sector (pentru a obține colonii confluențe) și prin metoda înțepare. Pe medii lichide s-a folosit metoda de omogenizare a unei colonii (de pe mediile de cultura solide în mediu lichid).

Izolarea și identificarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.* a fost efectuată conform metodei SM EN ISO 6579-1:2017 - Microbiologia lanțului alimentelor. Metoda orizontală pentru detectarea, numărarea și tipizarea serologica a bacteriilor de genul *Salmonella*. Probele au fost supuse testelor microbiologice clasice utilizând metodele de lucru din standardele naționale în vigoare, în paralel s-a realizat și detecția tulpinilor *Salmonella typhimurium* folosind testul „Microbact „ATCC 14028.

Examenul microscopic al frotiurilor amprentă și a celor din coloniile microbiene, materialul patologic, lavaje, au fost pregătite folosind colorația după metoda Gram.

Culturile bacteriene izolate din materialul patologic pe mediile de cultură au fost testate la sensibilitatea acestora la unele grupe de antibiotice, folosind metoda calitativă difuzimetrică Kirby Bauer – clasică și metoda cu antibiotic incorporat în mediu semisolid – kit-ul comercial „ATB Biomerieux, Franța – modernă”. Mediul de cultura utilizat a fost geloza Müller-Hinton deoarece dispune de o valoare nutritivă care permite dezvoltarea optimă a unei mari varietăți de bacterii și nu conține inhibitori ai acțiunii unor antibiotice, iar discurile cu substanțe antimicrobiene au fost plasate la distanța de minimum 15 mm de marginea plăcii și 30 mm între centrele a două discuri vecine cu incubarea ulterioară la 37° C pentru 16-18 ore. Control de calitate a fost efectuat pe alta placă, în aceleași condiții cu tulpina de referință adecvată. Citirea și interpretarea rezultatelor au fost efectuate și comparate cu limitele variației admise conform

tabelor de interpretare furnizate de producător împreună cu discurile. Rezultatele au fost interpretate ca: Sensibil - S, Intermediar - I, Rezistent - R.

Concomitent pentru obținerea rezultatelor preconizate au fost folosite următoarele metode de cercetare precum:

Metoda epidemiologică. A fost studiată situația epidemiologică a unităților avicole pentru creșterea intensivă și extensivă a păsărilor (găini ouătoare și pui broiler), pentru a stabili prezența și diversitatea agenților patogeni și a bacteriilor din genul *Salmonella spp.*, analiza schemelor de prevenire a bolilor infecțioase și a măsurilor antiepidemice întreprinse inclusive imunoprofilaxia salmonelozei aviare, studiul cazurilor de boli infecțioase în dinamică (trecut, prezent), analiza vectorilor potențiali de răspândire a bolilor infecțioase, incidența și prevalența cazurilor de salmoneloză aviară, precum și indicii menționați în contextual altor boli infecțioase, prognozarea riscurilor de apariție a bolilor infecțioase și de luare a deciziilor cu referire la măsurile de profilaxie a salmonelozei aviare în baza analizei riscului de salmoneloză aviară.

Metoda clinico-patomorfologică. La păsările din efectivele monitorizate a fost stabilit statusul clinic în funcție de direcția de producere (carne, ouă). La pui, și la păsările adulte s-a atras atenție la consumul de furaje și apă, starea clinică, abaterile de la starea clinică și stări patologice cu simptome de diaree, consistența și culoarea materiilor fecale, alte simptome clinice, iar cadavrele au fost minuțios examinate fenotipic cu ulterioară necropsie, punând accentual pe modificările mai cu seamă la puii – la nivelul tubului gastro-intestinal, ficat, iar la păsările adulte –starea organelor reproductive, a tubului gastro-intestinal, prezența peritonitelor vetelinice. În laborator au fost expediate cadavre în întregime ale puilor mici, a păsărilor adulte, sau au fost prelevat material patologic (porțiuni de intestine cu conținut, porțiuni de ficat, cord, rinichi, ovule ovariene etc.) pentru investigații bacterioscopice și bacteriologice.

Metode de laborator. Acest complex de investigații a permis confirmarea bolii prin izolarea și identificarea tipurilor de *Salmonella spp.* în materii biologice, produse avicole și din materialul patologic, cu tipizarea ulterioară selectivă a serotipurilor patogene de *Salmonella spp.*

Cercetările au fost efectuate la Departamentul Siguranța Alimentelor și Sănătate Publică al facultății de Medicină Veterinară a Universității Tehnice din Moldova, în Laboratorul Maladiilor la Animale și Păsări din cadrul IȘPBZMV. Serotipizarea tipurilor de *Salmonella spp.* a fost efectuată la laboratorul de microbiologie a Centrului Republican de Diagnostic Veterinar și în Laboratorul de referință pentru RAM al Agenției Naționale pentru Sănătate Publică.

Pentru izolarea și serotipizarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.* au fost folosite următoarele metode de referință precum:

- SM CEN ISO/TR 6579-3:2014 (cu modificările din 2017 și 2018) - Microbiologia lanțului alimentelor. Metoda orizontală pentru detectarea, numărarea și tipizarea serologică a bacteriilor de genul *Salmonella*. Partea 3: Linii directoare pentru tipizarea serologică a speciei *Salmonella spp*;
- SM SR EN ISO 7218:2014 - Microbiologia produselor alimentare și furajelor. Cerințe generale și ghid pentru examenele microbiologice;
- SM EN ISO 6887-1:2017 – Microbiologia lanțului alimentar. Pregătirea probei pentru analiză, a suspensiei inițiale și a diluțiilor decimale pentru examenul microbiologic. Partea 1: Reguli generale pentru pregătirea suspensiei inițiale și a diluțiilor decimale;
- SM EN ISO 6887-2:2017 – Microbiologia lanțului alimentar. Pregătirea probelor pentru analiză, a suspensiei inițiale și a diluțiilor decimale pentru examenul microbiologic. Partea 2: Reguli specifice pentru pregătirea cărnii și a produselor din carne.

Pentru investigațiile de laborator a fost folosit echipamentul de laborator standard (balanța tehnică, baie de apă, omogenizator, hota laminară, termostate, frigidere, pH – metru, autoclave, distilator, microscop, flacoane de sticlă, eprubete, pipete gradate sterile și pipete de unică folosință cu capacități diferite, plăci Petri, anse, pense, foarfece, linguri sterile, cilindri gradați, coloranți, lame etc. Probele au fost supuse testelor microbiologice clasice utilizând metodele de lucru din standardele naționale în vigoare. Concomitent în confirmarea diagnosticului a fost folosit testul „Microbact” conform instrucțiunii de la producător pentru detecția tulpinilor de *Salmonella typhimurium* ATCC 14028.

Pentru izolarea și identificarea formelor bacteriene au fost folosite medii de cultură de îmbogățire, obișnuite, selective, speciale (apă peptonată, tamponată, agar XLD (Xyloze Lysine Deoxycholate) și BSA (Brilliance Salmonella Aga), bulion Semi-Fraser, agar ALOA, Agar Oxford), chituri cu seruri monoreceptorice pentru serotipizarea bacteriilor din genul *Salmonella spp*.

Prelevarea probelor pentru examinare au fost efectuate conform normelor sanitare veterinare, în vase sterile cu instrumente sterile, plasate în boxe frigorifice cu gheață și expediate în laborator pentru investigațiile bacteriologice. În dependent de tipul investigațiilor, pregătirea probelor pentru investigațiile bacteriologice, a suspensiei inițiale și a diluțiilor decimale pentru examenul microbiologic, sau efectuat respectând și prevederile din ISO 7218.

Pentru izolarea și identificarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.*, obligatoriu s-a efectuat preîmbogățirea neselectivă și îmbogățirea selective. Preîmbogățirea neselectivă a probelor din carcasele de pasăre s-a efectuat prin recoltarea în mod aseptice cantitatea necesară de probă, astfel încât să se asigure o diluție de 1: 9 după inocularea în apa peptonată tamponată (25

g probă se inoculează în 225 ml APT, sau 10 g probă în 90 ml APT), cu ulterioara incubare a suspensiei inițiale la $37^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 18 ± 2 ore. Îmbogățirea selectivă s-a efectuat prin transferul a 0,1 ml cultură obținută la preîmbogățire, într-o eprubetă cu 10 ml bulion RVS și 1 ml într-o eprubetă cu 10 ml bulion MKTTn, mai apoi bulionul RVS inoculat se incubează la $41,5 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 24 ± 3 ore, iar bulionul MKTTn la $37 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 24 ± 3 ore.

Pentru izolarea și identificarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.*, după incubare, din cultura obținută în bulion RVS se inoculează cu ansa pe suprafața unor două plăci Petri, care conține primul mediu selectiv de izolare (agar XLD), așa încât să se obțină colonii izolate. Se procedează la fel cu bulion MKTTn., precum și cu mediul selectiv Brilliance Salmonella Agar. După incubare la $37 \pm 10^{\circ}\text{C}$ timp de 24 ± 3 ore pe agarul XLD și Brilliance Salmonella Agar, se selectează coloniile tipice și se marchează poziția lor pe spatele plăcii. Ulterior urmează selectarea coloniile tipice de *Salmonella* care de regulă pe agarul XLD au centrul negru și zonă transparentă luminoasă de culoare roșiatică, iar pe Brilliance Salmonella Agar *Salmonella* coloniile sunt de culoare violete. Variantele de *Salmonella* H₂S negative pe XLD sunt de culoare roz cu centru închis, iar *Salmonella* lactozo pozitivă pe XLD este de culoare galbenă cu sau fără centru negru. Pentru confirmare se iau de pe fiecare placă cel puțin o colonie tipică sau suspectă și alte patru colonii dacă prima este negativă. Dacă pe o placă există mai puțin de 5 colonii suspecte sau tipice se iau pentru confirmare toate aceste colonii. Se însămânțează coloniile pe suprafața plăcilor cu agar nutritive (incubare la $37 \pm 10^{\circ}\text{C}$ timp de 24 ± 3 ore) pentru a obține colonii bine izolate. Pentru confirmarea biochimică au fost folosite colonii izolate (cultura pură) direct din mediile de diagnostic diferențial, efectuând testele biochimice folosind TSI agar - pentru a determina fermentarea glucozei cu formarea unui gaz, lactoză și formarea de hidrogen sulfurat, agarul cu uree - pentru a determina utilizarea de uree și determinarea - decarboxilarea lizinei.

Punerea în evidență a prezentei antigenelor "O", "Vi" și "H" ale bacteriilor din genul *Salmonella spp.* s-a efectuat prin aglutinarea pe o lama de sticlă cu seruri polivalente a coloniilor pure după eliminarea culturilor auto-aglutinabile. Antiserurile au fost utilizate conform instrucțiunilor producătorului.

S-a folosit set pentru colorarea frotiurilor după metoda Gram (frotiuri amprentă sau frotiuri preparate din colonii microbiene izolate pe mediile de cultură).

A fost efectuată testarea sensibilității serotipurilor izolate de *Salmonella spp.* la unele antimicrobiene mai des utilizate în procesul de creștere a păsărilor la întreprinderile avicole din republică. Testarea susceptibilității antimicrobiene a izolatelor de *Salmonella spp.* a fost efectuată utilizând metoda de difuzie a discului Kirby- Bauer pe mediul de creștere a agarului

Mueller-Hinton (HiMedia, India), în conformitate cu orientările standardelor de performanță pentru testele de susceptibilitate la disc și diluție antimicrobiană pentru bacterii izolate de la animale, de la Institutul de Standarde Clinice și de Laborator. Producătorul discurilor – Hi Media Laboratories PVT. Limited, India.

3 SITUAȚIA EPIDEMIOLOGICĂ ȘI IMPORTANȚA SANITAR-EPIDEMIOLOGICĂ ȘI SOCIAL ECONOMICĂ A INCIDENTEI SALMONELOZEI AVIARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA.

3.1. Incidența salmonelozei aviare la efectivele de păsări din republică

Avicultura prezintă o ramură importantă a complexului agroindustrial din republică, care pe parcursul a mai multor ani a devenit mai dezvoltată, mai industrializată și mai dotată tehnologic în comparație cu celelalte ramuri ale sectorului zootehnic, devenind o ramură strategică cu mari posibilități de relansare într-o perioadă scurtă de timp. În acest context, produsele avicole și-au câștigat poziții prioritare în rândul alimentelor de proveniență animalieră datorită calităților nutritive ce le posedă, precum și costurilor de producere reduse față de alte alimente de aceeași origine. Parametrii tehnici care caracterizează și asigură viabilitatea aviculturii la momentul actual sunt axate pe dimensiunea unității de producere și mărimea efectivului de păsări. Important este să menționăm că, pe lângă factorii de importanță majoră în avicultură care contribuie la dezvoltarea intensivă a ramurii, putem menționa următoarele: producția de combifuraje, centrele de selecție, tehnologiile de întreținere. Totuși o importanță prioritară le revine măsurilor sanitare veterinare și de prevenire a bolilor infecțioase, care au un rol decisiv în producerea avicolă. La momentul actual este imposibil de a produce carnea și ouăle de pasăre fără o metodologie bine analizată a riscurilor de boli infecțioase, de monitorizare a situației epidemiologice și de prevenire a bolilor infecțioase.

Tot mai multe rezultate științifice confirmă importanța și valoarea nutritivă precum și a calităților dietetice a ouălor și a cărnii de pasăre fiind în toate timpurile solicitate de către consumatori. Totodată, consumul acestor produse reprezintă și un risc major de contaminare cu agenți bacterieni de ordin zoonotic cum ar fi: *Salmonella*, *E. coli*, *Campylobacter*, *Listeria* etc, care necesită monitorizare epidemiologică permanentă, precum și clinică, patomorfologică și de laborator pe tot parcursul lanțului de producere, inclusiv și până la procesul de consum al acestora.

Actualmente, avicultura în Republica Moldova se practică prin câteva sisteme de creștere de bază: industrial-intensiv, gospodăresc-intensiv, sistemul de creștere ecologică (un număr relativ limitat de păsări) și sistemul gospodăresc-extensiv (sectoarele particulare ale populației din republică). O importanță mai mare și prioritate o are sistemul industrial-intensiv, ponderea căruia, la producerea ouălor de consum și a cărnii, constituie peste 60% din întreg volumul de producție avicolă. Sistemul intensiv-industrial este caracteristic întreprinderilor avicole, care pentru producerea produselor avicole folosesc material biologic cu potențial productiv valoros

(importat din țările europene), sunt dotate cu utilaj tehnologic automatizat modern, care prin urmare asigură creșterea ritmului de producere și livrare a produselor avicole, obținerea producției în volume mari și reducerea cheltuielilor pentru fiecare unitate de producție. Sistemul gospodăresc-intensiv este caracteristic fermelor mici și mijlocii, ale căror dimensiuni optime a efectivelor de păsări se consideră de la una la 10 mii de găini ouătoare sau până la 20-40 de mii de pui broiler crescuți pentru carne. Sistemul gospodăresc-extensiv este specific pentru crescătorii individuali de păsări, producția obținută fiind folosită preponderent pentru asigurarea necesităților familiale și parțial pentru realizare în cadrul piețelor agricole din localitățile rurale și urbane, iar pentru producerea ecologică, sunt necesare unele tehnologii de creștere și exploatare a păsărilor care ar asigura un confort biologic maxim și respectarea reglementărilor deosebit de stricte (conform cerințelor europene) cu privire la condițiile de întreținere, a procesului de creștere, transportare, sacrificare, ambalare, depozitare și comercializare.

Toate aceste sisteme de întreținere a păsărilor necesită un program sanitar veterinar bine sistematizat, monitorizat cu respectarea unor cerințe de biosecuritate la nivel înalt. Este cunoscut faptul că există un număr mare de boli de origine metabolică, boli de ordin funcțional sistemic, de origine parazitară și infecțioasă care influențează semnificativ nivelul de productivitate și viabilitate a efectivelor de păsări indiferent de sistemul de întreținere. Din toată diversitatea patologiilor menționate, o importanță majoră, chiar și decisivă pentru posibilitatea de a produce produsele avicole, le revine bolilor infecțioase de ordin bacterian, virotic sau micotic.

Pentru a preveni apariția bolilor infecțioase și a menține sub control situația epidemiologică sunt elaborate planuri strategice epidemiologice naționale care include vaccinările profilactice contra unor boli infecțioase înalt contagioase, precum și monitorizarea unor boli infecțioase în baza cercetărilor bacteriologice și serologice în scopul depistării agenților patologici sau de a stabili prezența titrelor de anticorpi specifici contra unor germeni patogeni concreți cu o importanță sporită pentru sănătatea efectivelor de păsări, precum și pentru securitatea sănătății publice, și anume a consumatorilor de produse avicole. Una dintre bolile infecțioase de origine bacteriană cu importanță de securitate sporită pentru efectivul de păsări dar și pentru sănătatea publică este salmoneloza aviară. Măsurile de prevenire a salmonelozei aviare prezintă un complex de activități sanitare veterinare care prevăd monitorizarea riscului de contaminare cu bacterii din genul *Salmonella spp.* pe tot lanțul producerii atât a păsărilor destinate pentru producerea de carne, cât și pentru producerea ouălor de consum curent, inclusiv pentru efectivul de păsări destinate pentru obținerea ouălor pentru incubație. Deși microorganismele patogene prezente inițial în număr redus în produsele avicol, ele se pot înmulți atunci când produsele sunt prelucrate, transportate, depozitate și comercializate cu

nerespectarea normelor sanitar veterinare, precum și în lipsa unui program de monitorizare epidemiologică.

Dintre microorganismele de contaminare internă mai periculoase se consideră bacteriile din genul *Salmonella*, cu serotipurilor *Salmonella enteridis* și *Salmonella gallinarium*. Acestea pot să provină fie de la păsări care au fost contaminate și au trecut prin boală, sau de la păsările cu forme asimptomatice de boală, fie din contaminare externă (dejecțiile altor păsări), sau ca contaminare internă, dezvoltată prin majorarea virulenței și patogenității microorganismelor condiționat patogene din organismul păsărilor.

O altă sursă importantă de contaminare cu bacterii din genul *Salmonella spp.* pot fi ouăle destinate pentru incubare, în perioada procesului de incubație și a procesului de ecluziune în incubatoare, precum și starea de sănătate a puilor în primele zile de viață, în mare măsură depinde de factorii menționați anterior.

Primele acțiuni ale studiului epidemiologic față de salmoneloza aviară a fost de a stabili numărul de întreprinderi avicole specializate în producerea cărnii de pui broiler și a întreprinderilor avicole pentru specializate în producerea ouălor de consum curent. Datele respective denotă capacitățile de producere și plasamentul unităților avicole pe teritoriul republicii, numărul efectivului de păsări pe categorii de producție, precum și modul de completare cu material genetic avicol a întreprinderilor avicole din republică.

În tabelul 3.1 sunt prezentate întreprinderile avicole specializate în creșterea puilor broiler cu potențialul capacităților de plasare a numărului de păsări la întreținere, iar în tabelul 3.2, întreprinderile avicole specializate în producerea ouălor de consum curent.

Tabelul 3.1

Întreprinderi avicole din republică specializate în creșterea puilor broiler

Nr. d/o	Denumirea întreprinderii	Adresa	Anul de începere a activității	Genul de activitate	Capacitatea (nr. de pui)
1.	SRI "Arivaprod"	s.Sadova, r-l Călărași	2010	Creșterea puilor și comercializarea cărnii de pasăre.	60000
2.	SRL "Larsan Nor,,"	s.Trușeni m. Chișinău	2007	Creșterea, întreținerea și realizarea păsărilor inclusiv importul puilor de o zi.	30000
3.	SRL "TETRA-H PRIM"	s. Chetroasa, m. Chișinău	2016	Procurarea, creșterea și comercializarea păsărilor vii.	75000
4.	SRL "Aviprim Grup"	or.Comrat; extravilan.	2016	Import/export, pui broiler de o zi, creșterea găinilor parentale, realizarea ouălor de incubație.	16500

5.	SRL” Divimex Grup”	s.Bălăbănești, r- l Criuleni	2017	Întreținerea și realizarea puilor broiler.	90000
6.	SRL”Fitfoods”	s.Cimișeni, r-l Criuleni	2017	Întreținerea și realizarea puilor broiler.	90000
7.	SRL„Lincos Prim,,	s.Ratuș, r-l Criuleni	2014	Procurarea, creșterea și comercializarea păsărilor.	45000
8.	SRL „Avicola-Teovera”	s.Tîrnova, r-l Dondușeni	2013	Creșterea păsărilor de rasă grea, realizarea cărnii de pasăre.	150000
9.	SRL „Avicola-Teovera”	s.Țaul, r-l Dondușeni	2016	Creșterea puilor, realizarea tineretului de păsări.	150000
10.	SRL „Avicola-Teovera”	s.Cernoleuca, r-l Dondușeni	2014	Întreținerea și comercializarea păsărilor vii.	150000
11	SRL „Avicola-Teovera”	or. Dondușeni	2014	Întreținerea și realizarea tineretului avicol.	150000
12	SRL ” Piazis”	Km 53 traseul Camenca – Tiraspol, r-l Dubăsari	2014	Importul puilor de broiler de o zi, creșterea și realizarea cărnii de pasăre.	50000
13.	SRL”Temp Grup”	s. Dzerjinskoe, r-l Dubăsari	2012	Importul puilor broiler de o zi, creșterea și realizarea cărnii de pui broiler.	45000
14.	SRL„Taras-Scop-Agro,,	s.Natalievca, r-l Florești	2013	Creșterea, producerea și valorificarea păsărilor.	48000
15.	SRL ”Avicola Farm Meat”	s. Piatra, r-l Orhei	2014	Achiziționarea, importul, creșterea și comercializarea puilor de carne.	260000
16.	SRL ” Mamulat”	s. Lozovo	2014	Importul tineretului aviar, creșterea și comercializarea puilor de carne.	20000
17	SRL “ S&D Service “	s. Măgdăcești, r-l Strășeni	2017	Importul puilor de o zi, creșterea tineretului aviar și a puilor broiler.	180000
18	SRL „ADRIKA,,	s.Talmaza, r-l Ștefan Vodă	2014	Creșterea puilor broiler.	0
19	SRL„SIVGROCOM,,	s.Olănești, r-l Ștefan Vodă	2014	Creșterea puilor	0
20	CRP ”Brinzenii Noi” SRL	s. Brinzenii Noi, r-l Telenești	2014	Achiziționarea, creșterea și comercializarea puilor broiler.	0

Datele din tabelul 3.1 relatează că capacitatea numerică a efectivelor de producere de la o fermă avicolă la alta este variabilă, cu un număr de pui broiler de la 20000 (SRL”Mamulat”) până la 260000 (”Avicola Farm Meat” SRL) de pui broiler. Conform datelor prezentate în table,

capacitatea efectivelor de pui broiler în republica este în mediu de 1.758.000 pui broiler anual (anul 2018), cu unele oscilații în dependență de planificările individuale, precum și de posibilitățile financiare anuale ale producătorilor avicoli, prețul furajelor etc.

Crosurile mai des utilizate în producerea cărnii de pui broiler sunt: Cobb 500, Ross-308, Prim Moldovenesc și altele, care de regulă sunt importate din Ungaria, Olanda și România.

În cadrul Republicii Moldova, o bună parte din producătorii avicoli, sunt încadrați și în procesul de creștere a păsărilor și producerea ouălor de consum curent, iar parțial, unii producători întrețin și efective de păsări de linii parentale.

În tabelul 3.2 sunt prezentate întreprinderile avicole specializate în producerea ouălor de consum curent.

Tabelul 3.2

Întreprinderi avicole specializate în creșterea găinilor ouătoare din republică

Nr. d/o	Denumirea întreprinderii	Adresa	Anul de începere a activității	Genul de activitate	Capacitatea (nr. de păsări)
1.	II "Coșcodeanu Ana"	mun. Bălți	2014	Mini fermă de păsări	0
2.	SRL "Pasărea Argintie"	mun. Chișinău, s. Ciorescu	2008	Creșterea păsărilor realizarea ouălor. Creșterea și realizarea tineretului avicol.	110000
1.	SA "Ev Cușlarî"	or. Comrat, extravilan	2013	Creșterea păsărilor, realizarea ouălor.	28700
2.	SRL „Rediagro”	s. Tîrnova, r-l Dondușeni	2012	Creșterea păsărilor, realizarea ouălor.	116000
3.	SRL „Agrodon”	s. Tîrnova, r-l Dondușeni	2012	Creșterea păsărilor, realizarea ouălor.	102000
4.	SC „Rom-Cris” SRL	s. Tîrnova, r-l Dondușeni	2014	Creșterea păsărilor, realizarea ouălor	150000
5.	SRL "Artex Grup"	mun. Chișinău	2017	Producerea ouălor, creșterea și realizarea tineretului avicol.	200000
6.	II "Turturica Ruslan"	s. Dzerjinskoe r-l Dubasari	2012	Producerea ouălor, creșterea și realizarea tineretului avicol.	100000
7.	II. "Godea Ghenadie"	s. Dzerjinskoe r-l Dubasari	2015	Importul puilor de o zi, producerea ouălor, creșterea și realizarea tineretului avicol.	150000
8.	S.C."VVS SOLAR-NORD" SRL	s. Gordinești, r-l Eineț	2015	Creșterea, producerea reproducerea. livrarea și valorificarea păsărilor.	0
9.	SRL „PB Nord”	s. Bleșteni, r-l Edineț.	2015	Creșterea, producerea reproducerea. livrarea și valorificarea păsărilor.	0
10.	SA „Avicola-Nord,,	or. Fălești st. M.Eminascu 64	2013	Creștere, producerea, și valorificarea	108500

				păsărilor. Fermă de găini ouătoare.	
11.	SRL "Orhpui"	s. Bolohani, r-l Orhei.	2012	Producerea și incubarea ouălor de rață și găină.	10000
12.	SRL "S&D Service"	s. Step-Soci, r-l Orhei,	2018	Producerea și incubarea ouălor de găină.	50000
13.	GT "Colesnic Ștefan"	s. Piatra, r-l Orhei	2014	Producerea și incubarea ouălor de găină.	15000
14.	SA „Avicola”	s. Corlăteni, r-l Rîșcani	2014	Reproducerea și creșterea găinilor ouătoare.	0
15.	SRL "Aviton Agro"	s. Valea Perjei, r-l Cadîr-Lunga	2016	Creșterea găinilor ouătoare.	140000
16.	SRL „Speranța”	or. Vulcănești	2014	Importul și creșterea păsărilor.	0
21.	SRL "Itervetcom"	or. Cimișlia	2012	Producerea ouălor de consum	160000

Datele tabelului 2 relatează că în Republica Moldova sunt autorizate pentru a produce ouă de consum curent 21 de întreprinderi avicole cu capacitate variabilă de întreținere a găinilor ouătoare, care constituie de la 10.000 (SRL "Orhpui") până la 200.000 găini (SRL "Artex Grup"), numărul mediu anual având variații numerice mai mari sau mai mici, în funcție de diferiți factori (costuri, asigurarea cu furaje, cerințele pieței interne etc.), fiind de 1.440.2 mii găini ouătoare. (în anul 2018). Toate fermele practică tehnologii avansate de producere a ouălor de consum curent, iar câteva dintre acestea sunt specializate și în întreținerea efectivelor maternale, pentru a obține ouă pentru incubație.

Incidența cazurilor de salmoneloză aviară în cadrul întreprinderilor avicole din republică a fost analizat în ansamblul fonului bacterian din cadrul întreprinderilor avicole specializate în creșterea puilor broiler, precum și unităților avicole specializate în creșterea și întreținerea găinilor ouătoare pentru obținerea ouălor de consum curent.

În procesul de analiză a situației epidemiologice studiul a fost efectuat la unitățile avicole pe parcursul ultimilor 5 ani (2017-2021). Rezultatele obținute în acest studiu confirmă că necătfind la măsurile de supraveghere și de biosecuritate întreprinse la unitățile avicole, salmoneloză rămâne în continuare actuală pentru a perfecționa și fortifica unele măsuri de monitorizare și de implementare și pentru a reduce la minimum prezența tulpinilor patogene de *Salmonella spp.* la unitățile avicole din republică. Unele date referitor incidenței cazurilor de salmoneloză pe fonul altor patogeni microbieni la unitățile avicole sunt prezentate în figura 3.1.

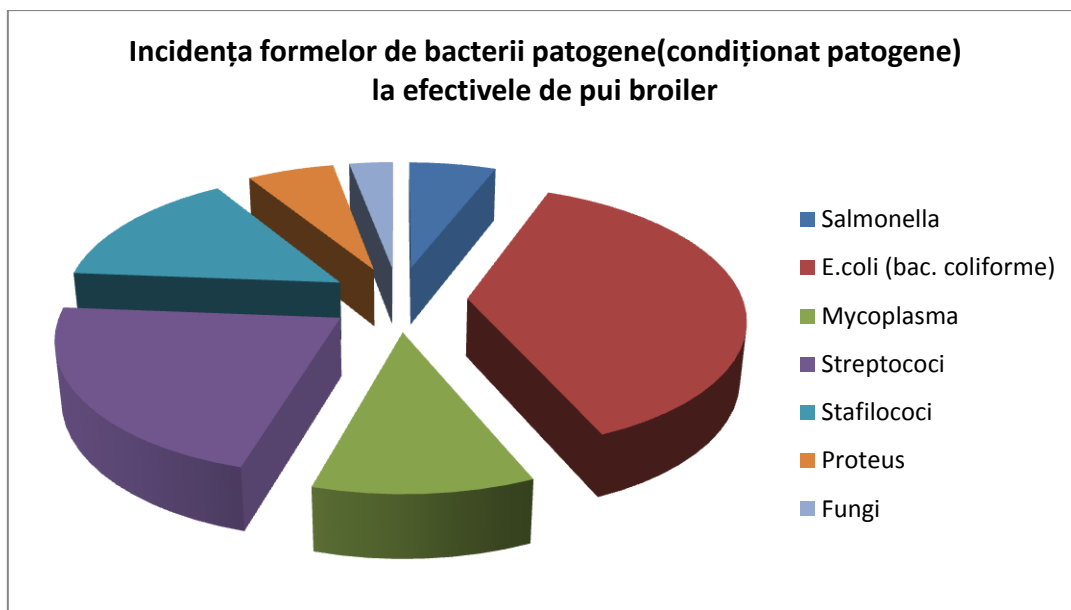


Fig. 3.1 Componența florei bacteriene la efectivele de pui broiler.

Acest studiu a fost efectuat prin prelevarea de probe (materii fecale) de la unitățile avicole prin metoda aleatorie de extragere a probelor. Analizând datele prezentate pe figura 1, se poate de menționat că cercetările bacteriologice a parametrilor componenței florei bacteriene condiționat patogenă și patogenă la unitățile de pui broiler sunt reprezentate de o complexitate din diferite genuri de bacterii, cu un raport procentual după cum urmează: bacterii din genul *Salmonella* spp. - 6%, *E. coli* (bacterii coliforme) - 37%, *Mycoplasma* - 11%, Streptococi - 22%, *Stafilococi* - 15%, *Proteus* - 6%, *Fungi* - 3%. Coloniile de bacterii din genul *Salmonella* spp. au fost identificate și serotipizate. Conform datelor rezultatelor serotipizării, din 254 probe cercetate, 22 de probe au fost confirmate cu serotipul *Salmonella pullorum gallinarul*, care respectiv a constituit 8.6% din numărul total de probe examinate.

Rezultatele obținute denotă faptul că în unitățile de creștere a puilor broiler există circulația unor serotipe patogene de *Salmonella* spp. cu potențial risc de contaminare a puilor și de a fi răspândit ulterior și cu produsele avicole, fapt ce atenționează la analiza factorilor intrinseci și extrinseci în răspândirea salmonelozei aviare.

Rezultatele monitorizării situației epidemiologice la unitățile avicole de producere a ouălor de consum curent sunt prezentate în figura 3.2.

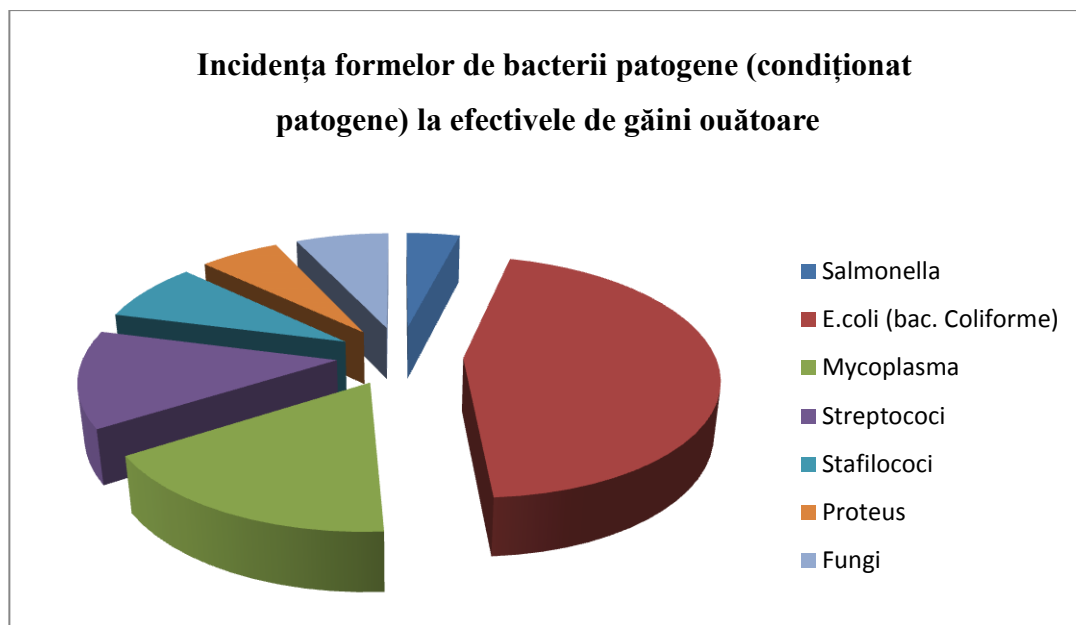


Fig. 3.2 Componenta florei bacteriene la efectivele de găini

Cercetările bacteriologice au fost efectuate pe probe de materii fecale prelevate în mod aleatoriu din încăperile pentru întreținerea găinilor ouătoare. Rezultatele acestui studiu sunt prezentate pe figura 3.2. Datele prezentate relatează că parametrii componenței microflorei condiționat patogenă și patogenă la unitățile de găini ouătoare au fost reprezentate de bacterii din genurile: *Salmonella* -4%, *E. coli* (bacterii coliforme) - 45%, *Mycoplasma* - 17%, Streptococi - 13%, Stafilococi - 8%, *Proteus* - 6%, Fungi -7%. În total au fost cercetate 216 probe de materii fecale. Coloniile bacteriilor din genul *Salmonella spp.* au fost supuse serotipizării. Ca rezultat al serotipizării bacteriilor din genul *Salmonella spp.* sa stabilit că din 216 probe examinate, 9 probe au fost confirmate cu prezența serotipului *Salmonella pullorum gallinarul* și *Salmonella typhimurium*, ce a constituit 4,2% din numărul total de probe examinate.

Acest fapt denotă prezența riscului de transmitere a bacteriilor din genul *Salmonella spp.* prin intermediul inventarului avicol, precum și cu ouăle de consum curent consumatorilor.

Rezultatele studiului efectuat au demonstrate că măsurile sanitare veterinare și de biosecuritate întreprinse în procesul de obținere a produselor avicole, nu mențin pe deplin biosecuritatea cu referire la prezența și răspândirea serotipurilor condiționat patogene și patogene de *Salmonella spp.* la unitățile avicole pentru creșterea puilor de carne și obținerea ouălor de consum curent.

3.2 Situația sanitar epidemiologică față de toxiinfecțiile provocate de *Salmonella spp.*

Toxiinfecțiile alimentare sunt provocate, în principal, de contaminarea hranei, produselor alimentare cu diverse microorganisme, sau produsele acestora. Cele mai frecvente bacterii care

produc toxiiinfecții alimentare sunt: *Salmonella*; *Clostridium perfringens*; *Campylobacter*; *Stafilococul aurii*.

Printre cele mai importante și răspândite bacterii implicate în toxiiinfecțiile alimentare sunt salmonelele. Potrivit datelor publicate la nivel mondial, păsările sunt responsabile pentru mai mult de unul din cinci cazuri de infecție cu *Salmonella* de mare risc la om. Metodele tradiționale de testare a puilor de pe rafturile magazinelor ar putea să nu fie suficiente pentru a detecta toate serotipurile de bacterii din genul *Salmonella spp.*

Salmonelozele continua să rămână destul de răspândite în majoritatea țărilor, nivelul înalt de morbiditate care persistă neschimbat în ultimii 10 ani, consecințele economice și morale determină actualitatea acestei maladii pentru sistemul sănătății publice. De menționat faptul că în Republica Moldova, începând cu anul 1987, incidența privind salmonelozele la om este în continuă ascensiune. Totodată, polimorfismul manifestărilor clinice și frecvența înaltă a portajului conduc la ne depistarea cazurilor ce favorizează circulația sporită a serotipurilor patogene de *Salmonella spp.*

Circulația intensă a numeroaselor serotipuri de salmonele este condiționată, în primul rând, de gradul înalt de contaminare cu serotipuri patogene a animalelor și a păsărilor. Deseori, cazurile de salmoneloză sunt interpretate ca cazuri sporadice, fără a analiza realitatea unor focare epidemice care ar putea să aibă factori de transmitere a serotipuri patogene de *Salmonella* comuni pentru om, animale și păsări, fapt care denotă nivelul redus a morbidității în grup față de totalitatea cazurilor de salmoneloză înregistrate.

Analiza epidemiologică a situației privind salmoneloză în mun. Chișinău și compararea rezultatelor obținute au fost efectuate pe baza datelor oficiale din Rapoartele statistice F-2, privind bolile infecțioase și parazitare, Registrele de boli infecțioase f.060, fișele de evaluare epidemiologică f.362/e, fișa de anchetare epidemiologică a focarului de boală infecțioasă și rezultatele investigațiilor de laborator. Pe parcursul mai multor ani, morbiditatea salmonelozei în republică și în special în mun. Chișinău are tendință trenantă cu oscilații anuale a incidenței între 23,85 și 49,23 cazuri la 100000 populație (raport anual ANSP, 2020). Morbiditatea salmonelozei este mai pronunțată pentru *Salmonella enteritidis*. Analiza etiologică a focarelor de salmoneloză denotă faptul că *S. enteritidis* - 23%, este urmată de *S. typhimurium* - 31%, apoi de alte salmonele - 8%.

Cele mai importante cauze de apariție a focarelor de salmoneloză sunt: procurarea materiei prime contaminată cu serotipuri patogene de *salmonella*, prelucrarea termică insuficientă a produselor suspecte în contaminare, contaminarea secundară a produselor incriminate în condiții de încălcare a fluxului tehnologic; implicarea în procesul de preparare a

bucatelor și deservire a clienților a persoanelor-purtătoare de *salmonella*; folosirea în alimentație a bucatelor rămase după ceremonii, încălcarea regulilor de igienă personală de către lucrători etc.

Conform unor date cu referire la incidența salmonelozei la diferite grupe de vârstă se menționează că:

- copii cu vârsta 0-17 ani au ponderea de contaminare de 48,3% din morbiditatea totală,
- la grupele de vârstă 18-29 de ani de la 31,1 până la 42,3 cazuri la 100000 populație,
- la grupele de vârstă 30-39 ani și 50-65 de ani, de la 10,6 până la 43,6 cazuri la 100000 populație.

Ca factori principali în provocarea bolii au fost produsele precum: ouăle și produsele din ouă (44,0%), preparatele culinare din carne (39,0%). Salatele, paștete, produsele de patiserie cu cremă au constituit un grad de contaminare cu salmonele patogene în raport de 8,0%, 6% și 3% respectiv.

Datele menționate mai sus reflectă importanța produselor alimentare în realizarea mecanismului de transmiterea salmonelozelor. Monitorizând calitatea produselor, laboratorul Centrului de Sănătate Publică din mun. Chișinău, a stabilit că cele mai contaminate cu bacterii din genul *Salmonella spp.* sunt produsele din carne (48,7%), produsele de patiserie cu cremă (21,0%), produsele lactate (20%), salatele și gustările reci (10,3%). Cele mai frecvent au fost izolate din produsele contaminate serotipurile: *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. heidelberg*, *S. tomson*, *S. Berta*, *S. infantis*, *S. Cottus*.

De menționat și faptul că pe parcursul perioadei anului 2021 au fost identificate cinci loturi de carne de pasăre neconforme importată din Polonia.

Primul caz a fost înregistrat la data de 16.07.2021, fiind depistată *Salmonella (S. farsta)* într-un lot de carne de pasăre separată mecanic în cantitate de 18 800 kg.

Al doilea ca a avut loc la data de 03.08.2021, când s-a depistat *Salmonella (S. indiana)* într-un lot de carne de pasăre dezosată mecanic congelată în cantitate de 20 000 kg.

Al treilea caz: la data de 06.10.2021 s-a depistat *Salmonella (S. schwarzengrund)* într-un lot de carne de pasăre dezosată mecanic congelată în cantitate de 20 000 kg.

Al patrulea caz: la data de 18.10.2021 s-a depistat *Salmonella (S. infantis)* într-un lot de carne de pasăre congelată în cantitate de 20 625 kg.

Al cincilea caz: la data de 25.10.2021 s-a depistat *Salmonella (S. enteritidis)* într-un lot de carne de pasăre dezosată mecanic congelată în cantitate de 20 000 kg” (date oficiale, ANSA, 2021).

3.3 Măsurile sanitare veterinare întreprinse în profilaxia și combaterea salmonelozei aviare

Profilaxia salmonelozei aviare cuprinde un complex de activități sanitare veterinare realizate prin măsuri de ordin general axate pe următoarele acțiuni:

- achiziționarea de păsări, pui de o zi și ouă pentru incubație numai din unități indemne de boală;
- respectarea carantinei profilactice (control serologic și bacteriologic);
- urmărirea în permanență a stării clinice de sănătate a efectivelor de păsări;
- asigurarea condițiilor de zooigenă și alimentație corespunzătoare;
- dezinfectii, deratizări și dezinsecții sistematice în adăposturi și incubatoare.

Masurile de profilaxie încep cu alegerea corectă a locului pentru construcția fermelor avicole. Este recomandabil ca fermele de păsări să fie amplasate în locuri izolate de alte ferme de animale, de localități, trasee naționale și internaționale (min. 1000 m), precum și de posibile surse de contaminare, inclusiv de stațiile de epurare a apei reziduale și de depozitele de deșeuri.

O bună biosecuritate este extrem de importantă pentru prevenirea pătrunderii unei largi varietăți de microorganisme în fermele de păsări inclusiv bacteriilor din genul *Salmonella spp.* În acest scop accesul la fermă trebuie să fie permis numai prin punctele specificate, prevăzute la intrare cu barieră de dezinfecție, covorașe de dezinfecție, cu o încăpere curată pentru schimb (vestiar-filtru), în care personalul și vizitatorii vor fi echipați cu salopete și cizme puse la dispoziție de către proprietarul fermei. Ferma nu trebuie să adăpostească alte păsări, nici măcar păsări domestice sau ornamentale.

Clădirile pentru întreținerea păsărilor trebuie să fie construite utilizând materiale durabile (dure), care pot fi ușor și eficient curățate și dezinfectate și să prevină accesul păsărilor sălbatice, iar suprafața și vegetația dimprejur trebuie să fie curate fără a fi stocate diverse materiale în preajma adăposturilor de păsări.

Proceduri de biosecuritate la intrarea în fermă și în adăpost.

Personalul și vizitatorii reprezintă un risc major pentru biosecuritatea efectivului de păsări de la fermă. La intrarea în fermă, personalul și vizitatorii trebuie să se schimbe în echipamentul de protecție și cizme puse la dispoziție de către administrația fermei. La intrarea și ieșirea din fiecare adăpost de păsări trebuie să fie prevăzute cu dispozitive pentru spălarea sau igienizarea mâinilor și covorașul de dezinfecție pentru încălțăminte.

Aprovizionarea cu așternut pentru păsări trebuie făcută dintr-o sursă sigură și să nu fie contaminate de alte animale domestice, păsări sălbatice sau rozătoare. Așternutul pentru păsări poate fi tratat în timpul producerii sau a ambalării cu amestecuri de acizi (acidul formic sau propionic) sau cu alte produse antibacteriene, cum ar fi formaldehida sau substanțe dezinfectante sub formă de pudră pentru a reduce riscul de contaminare bacteriană, cu respectarea normelor

sanitare la încărcare, depozitare și introducere în hala de păsări. Între ciclurile de populare, așternutul utilizat trebuie înlăturat imediat de la fermă și de decontaminat biotermic. Se efectuează concomitent măsurile de deratizare și dezinsecție. Accesul câinilor, al pisicilor și al altor animale domestice în adăposturile păsărilor, inclusiv în depozitele de hrană sau de echipamente este interzis.

Aprovizionarea cu furaje și cu apă.

Furajele ca produse finite sau materia primă pentru amestecuri proprii trebuie procurate de la furnizor care funcționează în conformitate cu prevederile legale și cu codurile de practică relevante pentru controlul bacteriilor din genul *Salmonella spp.* și care va pune la dispoziție rezultatele monitorizării salmonelozei la furaje și în mediul de producere a acestora. Măsurile de supraveghere a *Salmonellei* se referă și la procesul de transportare, descărcare și depozitare a furajelor. În acest scop de la fiecare partidă de furaje se prelevează probe pentru a fi testate la prezența bacteriilor din genul *Salmonella spp.*

Este de preferat ca apa potabilă să fie testată microbiologic înainte de utilizare, sau de câte ori va fi necesar sau minim o data pe an. Concomitent, sistematic se dezinfectează sistemele de colectare și distribuire a apei în încăperile pentru întreținerea păsărilor.

În scopul profilaxiei Salmonelozei aviare este necesar de respectat și menținut sub control următoarele măsuri sanitare veterinare și de biosecuritate:

- respectarea normelor sanitare veterinare în organizarea și desfășurarea fluxului tehnologic;
- reglementarea accesului în exploatațiile avicole a personalului prin filtrele sanitare;
- menținerea condițiilor de igienă și a parametrilor optimali de microclimat din adăposturi;
- controlul medical privind sănătatea personalului angajat în îngrijirea păsărilor;
- controlul sistematic al salubrității furajelor și calității apei;
- respectarea perioadei de carantină profilactică a păsărilor nou introduse în exploatație;
- curățirea mecanică minuțioasă a încăperilor, utilajului și echipamentului, cu dezinsecția, deratizarea și dezinsecția acestora după fiecare ciclu de producere;
- respectarea principiului ”totul plin – totul gol” (golirea sau completarea halei cu păsări în 2-3 zile);
- menținerea în condiții salubre a teritoriului unității avicole;
- colectarea și plasarea gunoiului, băligarului pe platforme special amenajate pentru prelucrarea biotermică ulterioară;

- supravegherea clinică zilnică a efectivelor de găini ouătoare și a efectivelor de pui de carne;
- supravegherea sistematică prin examene bacteriologice (autocontrol și control oficial) efectuate în laboratoare de diagnostic acreditate, stabilite pe un procent de probe recoltate după necesitate și analiza riscurilor, precum: probe de sânge, probe de la incubatoare, cadavre, materii fecale, conform programului anual stabilit;
- respectarea normelor de biosecuritate a unităților zootehnice;
- informarea medicului veterinar în caz de suspiciuni sau semne clinice de boala de către deținătorii de exploatații avicole.

Acțiuni de eradicare în cazul izolării serotipurilor patogene de *Salmonella spp.*

În cazul când la efectuarea autocontrolului de către operatorii economici sau a controalelor oficiale efectuate de către medicii veterinari oficiali ai ANSA, au fost confirmate cazuri de izolare a serotipurilor patogene de *Salmonella spp.*, la unitățile avicole se întreprind măsuri privind controlul și eradicarea salmonelozelor în efectivele de păsări contaminate. Reglementarea acțiunilor de limitare și de eradicare a salmonelozelor se efectuează conform cadrului legal (HG nr. 264 din 12.04.2011 pentru aprobarea Regulamentului privind monitorizarea zoonozelor și a agenților zoonotici; HG nr. 398 din 11.06.2012 pentru aprobarea unor norme sanitar-veterinare privind utilizarea metodelor specifice de control al salmonelei la păsările de curte; Ordin ANSA nr. 203 din 19.11.2013 cu privire la aprobarea Programului Național de Control al Salmonelei).

Atenție! Riscurile de utilizare a antibacterienilor în salmoneloză aviară.

Conform Regulamentul (CE) nr. 2/160/2003, Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentară (EFSA) reglementează modul privind metodele specifice de control privind utilizarea de antimicrobieni și de vaccinuri pentru combaterea salmonelei la păsări. EFSA recomandă **descurajarea utilizării acestora din cauza riscurilor pentru sănătatea publică** legate de dezvoltarea, selecția și propagarea rezistenței salmonelelor la antibacteriene. Utilizarea de antimicrobiene (ca excepție) ar trebui să aibă loc în condiții definite foarte clar, care să permită asigurarea protecției sănătății publice și trebuie să fie pe deplin justificată în prealabil și înregistrată de ANSA.

La efective de găini reproductive.

În cazul în care se depistează prezența serotipurilor de *Salmonella* relevante, cu excepția tulpinilor vaccinale, în una sau mai multe probe prelevate de la efectiv, în cadrul Programului național de control al salmonelozelor zoonotice la găini reproductive efectivul de păsări, se

reconfirmă diagnosticul. La obținerea rezultatelor repetate pozitive, se recurge la depopularea efectivului de păsări.

După depopulare urmează curățirea mecanică a încăperilor, decontaminarea biotermică a resturilor din încăpere și a materiilor fecale, dezinfecția încăperilor, utilajului și a teritoriului împrejurul încăperilor. După depopularea unui efectiv confirmat pozitiv este obligatorie prelevarea oficială de probe pentru verificarea eficienței decontaminării (dezinfecției). În cazul în care rezultatele testelor oficiale de verificare a eficienței decontaminării sunt necorespunzătoare, se repetă acțiunile de decontaminare, după care se repetă prelevarea oficială de probe până la obținerea de rezultate corespunzătoare (lipsa prezenței bacteriilor din genul *Salmonella spp*). Repopularea unei hale/a unui adăpost în care anterior a fost crescut (întreținut) un efectiv pozitiv la serotipurile relevante de *Salmonella* se efectuează numai după ce probele oficiale de verificare a eficienței dezinfecției au avut rezultate corespunzătoare – negațive la prezența serotipurilor de *Salmonella spp*.

La efective de găini ouătoare.

Un efectiv de găini ouătoare este considerat pozitiv la depistarea prezenței serotipurilor de *Salmonella* relevante, cu excepția tulpinilor vaccinale, în una sau mai multe probe prelevate de la efectiv, în cadrul Programului național de control al salmonelozelor zoonotice la găinile ouătoare. În acest caz se reconfirmă diagnosticul. La obținerea rezultatelor repetate pozitive, se recurge la depopularea efectivului de păsări. Ouăle obținute de la aceste efective de păsări pot fi folosite după o prelucrarea termică corespunzătoare normelor în vigoare. Măsurile de curățire mecanică, decontaminare (dezinfecție), controlul calității dezinfecției se efectuează ca și în cazul efectivelor găinilor reproductive.

La efectivele de pui broiler.

Un efectiv depistat pozitiv cu unul dintre serotipurile relevante de *Salmonella spp*. ca urmare a controlului realizat de către operatorul economic (autocontrol) sau în cadrul Programului național de control oficial al salmonelozelor zoonotice la efectivele de broileri este considerat ca un efectiv confirmat pozitiv și supus măsurilor și restricțiilor sanitar-veterinare în vigoare, fără a se efectua alte investigații suplimentare în cadrul programului de control oficial. Efectivul de păsări este depopulat.

Carcasele sunt utilizate în conformitate cu legislația în vigoare. După depopularea unui efectiv confirmat pozitiv, este obligatoriu să se preleveze probe oficiale de verificare a eficienței decontaminării. În cazul în care aceste teste oficiale de verificare a eficienței decontaminării nu sunt corespunzătoare, se vor repeta acțiunile de decontaminare, după care se vor recolta încă o dată teste oficiale de verificare a eficienței decontaminării.

3.4 Concluzii la compartimentul 3

- 1 Salmoneloza aviară este o boală cu evoluție sporadică - endemică în efectivele de păsări din republică și se datorează prioritar nivelului de menținere a vidului sanitar în unitățile avicole în conformitate cu normele sanitare veterinare igienice și cerințele sanitare în creșterea, întreținerea efectivelor de păsări, precum și în cazul proceselor tehnologice de obținere, procesare, păstrate, transportare și comercializare a produselor avicole.
- 2 Dintre tipurile de *Salmonella spp.* care prezintă importanță și se supun monitorizării obligatorii se consideră serotipurile *Salmonella enteridis* și *Salmonella gallinarum*. Acestea pot să provină fie de la păsări care au fost contaminate și au trecut prin boală, sau de la păsările cu forme asimptomatice de boală, fie din contaminare externă (dejecțiile altor păsări), sau ca contaminare internă, dezvoltată prin majorarea virulenței și patogenității microorganismelor condiționat patogene din organismul păsărilor.
- 3 În baza rezultatelor studiului epidemiologic și bacteriologic cu referire la incidența cazurilor de salmoneloză aviară în cadrul întreprinderilor avicole din republică specializate în creșterea puilor broiler pentru care s-a constatat că indicii componenței microflorei condiționat patogene și patogene la unitățile de pui broiler sunt reprezentate de bacterii din genurile *E.coli* (bacterii coliforme) - 37%, *Mycoplasma* - 11%, Streptococi - 22%, *Stafilococi* -15%, *Proteus* - 6%, *Fungi* -3%., iar bacteriile din genul *Salmonella spp.* a constituit - 6%.
- 4 Rezultatele investigațiilor epidemiologice și bacteriologice efectuate la unitățile avicole specializate în producerea ouălor de consum curent relatează că parametrii componenței microflorei condiționat patogene și patogene la unitățile de găini ouătoare au fost reprezentate de bacterii din genurile *E. coli* (bacterii coliforme) - 45%, *Mycoplasma* - 17%, *Streptococi* - 13%, *Stafilococi* - 8%, *Proteus* - 66%, *Fungi* - 7%, iar bacteriile din genul *Salmonella spp.* au constituit - 4%.
- 5 Datele studiului clinico-patomorfologic la efectivele de pui au relatat prezența unor simptome clinice (diareea cu mase fecale cretacee, dopuri cloacale), modificări patognomice (focare miliare pe ficat și cord, enterocolite cataral hemoragice, peritonite vetelinice) specifice pentru *Salmonella gallinarum pullorum*, date confirmate prin investigații bacteriologice.
- 6 Rezultatele obținute în acest studiu confirmă că necătând la măsurile de supraveghere și de biosecuritate întreprinse la unitățile avicole, salmoneloza rămâne în continuare

actuală pentru a perfecționa și fortifica unele măsuri de monitorizare și de implementare și pentru a reduce la minimum prezența tulpinilor patogene de *Salmonella spp.* la unitățile avicole din republică.

- 7 Menținerea sub control a situației epidemiologice favorabile față de salmoneloza aviară este în corelație cu gradul de respectare a normelor sanitare veterinare generale în achiziționarea păsărilor, a normelor de biosecuritate în procesul de creștere a păsărilor și de obținere a produselor avicole.
- 8 În cazul depistării serotipurilor patogene de *Salmonella spp.* în efectivele avicole (la autocontroale sau controale oficiale), după reconfirmarea diagnosticului se recurge la metode radicale de depopulare a efectivelor de păsări cu efectuarea complexului de măsuri de sanitație conform legislației în vigoare și repopularea cu păsări din efectivele indemne de boală.

4 MONITORIZAREA SITUAȚIEI EPIDEMIOLOGICE FAȚĂ DE SALMONELLA SPP. ÎN CADRUL UNOR ÎNTREPRINDERI AVICOLE DIN REPUBLICĂ

4.1 Investigații microbiologice la unele întreprinderi de creștere a puilor broiler

Cercetările asupra microbiotei intestinale a puilor au sugerat că industrializarea producției de pui i-a transformat microbiota intestinală într-o asemenea măsură, încât probabil are o compoziție foarte diferită de cea care ar fi găsită la precursorii săi sălbatici, din cauza practicilor de incubație nenaturale și medii nenaturale, cum ar fi incubatoarele. Practicile comerciale de producție a păsărilor expun puii nou-ecluzionați la microbii din mediul incubatorului, manipulatorii umani, lăzile de transport și vehiculele de transport, înainte de sosirea lor în fermă. Acest proces are loc de obicei în primele zile de viață, în perioada în care are loc o creștere rapidă a diversității și încărcăturii bacteriene în intestin. Aceste surse de bacterii din mediul înconjurător par să aibă o influență semnificativă asupra formării microbiotei intestinale, deoarece cea mai semnificativă colonizare la pui are loc în primele zile după ecloziune. Colonizarea bacteriană a intestinului este un proces competitiv în care colonizatorii bacterieni inițiali inhibă sau promovează formarea invadatorilor bacterieni ulterioare prin modificarea mediului și/sau metaboliți de hrănire încrucișată care susțin sau întârzie creșterea altor bacterii.

Formarea comunității microbiene la pui este foarte rapidă cu 10^8 și 10^{10} bacterii pe gram de conținut în ileon și respectiv cecum, la o zi după ecloziune. Cifrele cresc la 10^9 și, respectiv, 10^{11} până în a treia zi și rămân ridicate, deoarece se adaptează și răspund continuu la schimbările de mediu și factorii de stres. Acest lucru indică faptul că primele zile după ecloziune sunt critice pentru expunerea microbială controlată și restricționată la agenți patogeni.

De menționat faptul că compartimentele gastrointestinale ale puilor sunt dens populate de comunități microbiene complexe (bacterii, ciuperci, drojdii, protozoare și viruși) dominate de bacterii care joacă roluri importante în nutriția, fiziologia și dezvoltarea intestinului păsărilor, precum și rezistența față de microflora condiționat patogenă și patogenă. Microbiota intestinală poate forma o barieră de protecție prin aderarea la pereții epiteliali ai enterocitelor și reducând astfel șansa de colonizare a bacteriilor patogene. Multe din bacteriile menționate produc vitamine, acizi grași cu lanț scurt, acizi organici, compuși antimicrobieni și induc răspunsuri imune nepatogene, care oferă nutriție și protecție puilor. Pe de altă parte, microbiomul digestiv poate fi, de asemenea, o sursă de agenți patogeni bacterieni, cum ar fi *Salmonella* și *Campylobacter*, care se pot răspândi la oameni sau pot acționa ca o sursă de rezistență și transmitere la antibiotice și, prin urmare, pot reprezenta un pericol pentru sănătatea publică.

Cercetările cu referire la studiul microbiologic al microflorei dominante, precum și a prezenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în cadrul întreprinderilor avicole specializare în creșterea puiilor broiler a fost efectuată prin prelevarea probelor de material pentru cercetare în mod aleatoriu de la unele întreprinderi specializate în producerea cărnii de pasăre.

Cercetările referitor la monitorizarea circulației serotipurilor de *Salmonella spp.* au fost efectuate la selectate 8 întreprinderi avicole, plasate în diferite regiuni ale republicii (Centru, Nord, Sud) de la care periodic, în mod aleatoriu, au fost prelevate probe pentru cercetare. În total, pe parcursul anilor 2017-2021 au fost prelevate 254 de probe de material pentru cercetare. De regulă, ca material pentru cercetare au servit a câte 2 perechi de încălțăminte de unică folosință (tampoane "șosete") pentru fiecare hală populată, care se grupa într-o singură probă. Concomitent sau prelevat probe de materii fecale de la cadavrele colectate la momentul prelevării probelor. De regulă, de la cadavrele de pui se colectau probe de materii fecale de la nivelul cecumurilor. În total, pe parcursul acestei perioade în mod aleatoriu au fost prelevate 46 de probe.

Ulterior, în condiții de laborator, au fost izolate formele bacteriene prezente în materiile fecale colectate la pui cu vârsta respectivă, fiind izolate pe medii de cultură (medii de îmbogățire, medii selective și speciale). Sa studiat componența florei bacteriene, prevalența diferitor genuri de bacterii precum și prevalența formelor de bacterii din genul *Salmonella spp.* Ulterior formele de bacterii *Salmonella spp.* tipice au fost supuse serotipizării.

Rezultatele cercetărilor bacteriologice a componenței și prevalenței formelor bacteriene în materiile fecale, prelevate de la efectivele de pui broiler, sunt prezentate în tabelul 4.1.

Tabelul 4.1 Componența microbiologică a materiilor fecale prelevate de la puii broiler.(n=5), log UFC/g

Tipul bacteriilor	Perioada de prelevarea a probelor pentru examinare		
	La vârsta de populare a halelor (1-2 zile)	La vârsta 20 de zile	La vârsta 40 de zile
Salmonella spp.	2,09±0,18	2,49±0,19	3,52±0,20**
E.coli (bact. coliforme)	6,65±0,35	8,33±0,21*	8,74±0,04**
Mycoplasma	2,01±0,20	2,07±0,10	3,68±0,34*
Streptococi	3,63±0,14	3,89±0,27	4,40±0,14*
Stafilococi	2,02±0,24	2,29±0,05	2,47±0,07
Proteus	1,91±0,25	2,11±0,16	2,44±0,18
Fungi	1,22±0,21	1,52±0,10	2,24±0,11*

* B= 0,95 (p>0,05); ** B=0,99 (p>0,01)

Analizând datele din tabelul 4.1, observăm că indicele bacteriilor din genul *Salmonella spp.* la vârsta de 1-2 zile a constituit $2,09 \pm 0,18$, crescând ulterior la vârsta de 20 de zile până la $2,49 \pm 0,19$ și constituind la vârsta de 40 de zile indici de $3,52 \pm 0,20^{**}$. Cel mai înalt indice al microflorei materiilor fecale de $6,65 \pm 0,35$ log UFC/g, îl au bacteriile coliforme, care la vârsta de 20 de zile a constituit $8,33 \pm 0,21$ log UFC/g ($p > 0,05$), iar la puii cu vârsta de 40 de zile acest indice a crescut până la $8,74 \pm 0,04$ log UFC/g ($p > 0,01$). Indici relativ înalți de microorganisme au fost și la bacteriile din genul *Streptococcus* cu valori $3,63 \pm 0,14$ log UFC/g la vârsta de 1-2 zile, $3,89 \pm 0,27$ log UFC/g, la vârsta de 20 de zile și $4,40 \pm 0,14$ log UFC/g ($p > 0,05$), la vârsta de 40 de zile. Cel mai mic indice cu valori de $1,22 \pm 0,21$ log UFC/g (la vârsta 2 zile) a fost la funghi cu o creștere a numărului de microorganisme până la $2,24 \pm 0,11$ log UFC/g ($p > 0,05$), la vârsta de 40 de zile.

Concomitent cu prelevarea probelor din halele pentru creșterea puiilor broiler, au fost colectate și cadavre de la efectivele de pui broiler, la care s-a efectuat necropsia pentru a stabili prezența modificărilor specifice pentru salmoneloză (puloroză), de la care ulterior s-au prelevat probe de material patologic pentru cercetări bacteriologice.

Pe figurile 4.1 și 4.2 sunt prezentate imagini cu tabloul patomorfologic specific pentru salmoneloză (puloroză la pui).



Fig. 4.1 Salmoneloză –Puloroza la puii broiler (infarcte miliare hepatice).



Fig. 4.2 Salmoneloză –Puloroza la puii broiler (infarcte miliare pe cord).

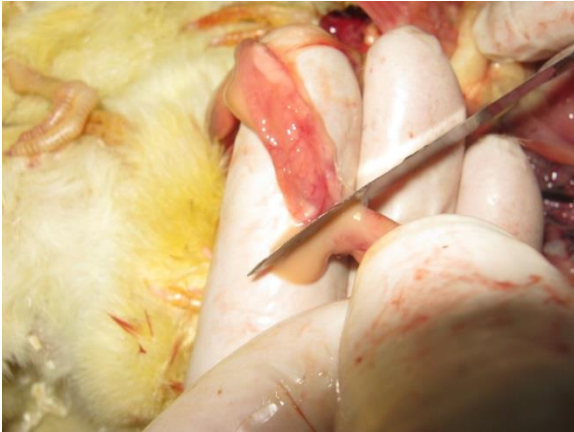


Fig. 4.3 Salmoneloză - Puloroză la puii broiler (inflamație cataral - hemoragică pe mucoasa intestinală)

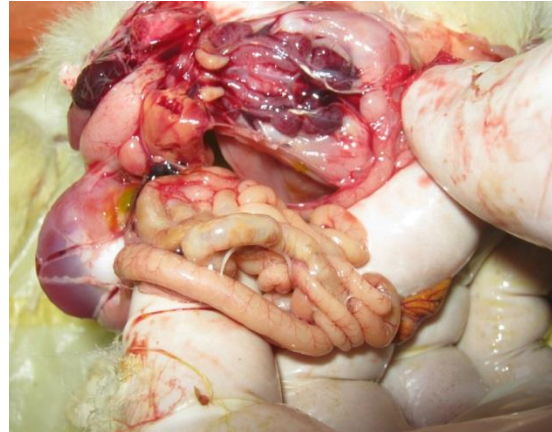


Fig. 4.4 Salmoneloză –Puloroză la puii broiler (acumulări masive de urați în uretere).

Pe figura 4.1 este reprezentat ficatul, care este mărit în volum, distrofiat, iar pe suprafața ficatului sunt prezente infarcte (necroziuni) de diferite dimensiuni. Infarcte de culoare surie sunt prezente și pe cordul din figura 4.2., modificări care se consideră clasic specifici pentru salmoneloză-puloroză la puii de găină. Modificări caracteristice pentru salmoneloză-puloroză la pui broiler au fost depistate și la nivelul intestinului subțire, exprimate cu inflamații cataral – hemoragice la nivelul intestinului subțire (fig. 4.3) și cu acumulări masive de urați în uretere de culoare surie bine evidențiate (fig. 4.4).

Rezultatele cercetărilor bacteriologice a probelor prelevate de la cadavrele puilor broiler, sunt prezentate în tabelul 4.2.

Tabelul 4.2. Componența microbiologică a materialului pentru cercetare prelevat de la cadavrele puilor broiler, (n=5), log UFC/g.

Tipul bacteriilor	Perioada de prelevarea a probelor pentru examinare		
	La vârsta de populare a halelor (1-2 zile)	La vârsta 20 de zile	La vârsta 40 de zile
Salmonella spp.	2,67±0,11	3,63±0,32*	4,28±0,15***
E.coli (bacterii coliforme)	8,12±0,38	9,27±0,43	9,04±0,24
Mycoplasma	1,47±0,04	3,11±0,15***	4,14±0,35**
Streptococi	4,23±0,21	3,95±0,37	4,96±0,75
Stafilococi	3,00±0,27	3,08±0,18	3,31±0,06
Proteus	3,01±0,42	3,06±0,11	3,75±0,08
Fungi	2,43±0,38	2,42±0,28	3,20±0,13

* B= 0,95 (p>0,05); ** B=0,99 (p>0,01); *** B=0,990 (p>0,001);

Cercetările bacteriologice au relatat faptul că cel mai înalt indice al florei bacteriene la cadavrele puilor l-au constituit bacteriile coliforme cu indicii de $8,12 \pm 0,38$ log UFC/g la vârsta de 1-2 zile cu o creștere până la $9,27 \pm 0,43$ log UFC/g la vârsta puilor de 20 de zile și respectiv cu indicele de $9,04 \pm 0,24$ log UFC/g la vârsta puilor de 40 de zile.

Referitor la numărul bacteriilor din genul *Salmonella spp.* la vârsta de o 1-2 zile a fost de $2,67 \pm 0,11$ log UFC/g, cu variații de $3,63 \pm 0,32$ log UFC/g ($p > 0,05$) la vârsta de 20 de zile și cu o creștere de până la $4,28 \pm 0,15$ log UFC/g ($p > 0,001$), la vârsta de 40 de zile.

Indici relativi măriți au avut prezența bacteriile din genul *Streptococcus*, care la vârsta de 1-2 zile au constituit variații de $4,23 \pm 0,21$ log UFC/g, cu o scădere ușoară de până la $3,95 \pm 0,37$ log UFC/g la vârsta de 20 de zile și cu o majorare de până la $4,96 \pm 0,75$ log UFC/g la vârsta de 40 de zile. Alte forme bacteriene precum *Stafilococii* la vârsta de 1-2 zile, a avut valori de $3,00 \pm 0,27$ log UFC/g, care la vârsta de 20 de zile a constituit $3,08 \pm 0,18$ log UFC/g, iar la puii cu vârsta de 40 de zile acest indice s-a majorat până la $3,31 \pm 0,06$ log UFC/g.

Bacteriile din genul *Proteus* la vârsta de 1-2 zile au avut valori de $1,22 \pm 0,21$ log UFC/g, cu o creștere de până la $2,24 \pm 0,11$ log UFC/g ($p > 0,05$) la vârsta de 40 de zile.

Relativ înaltă a fost și prezența florei fungice, ce a constituit $2,43 \pm 0,38$ log UFC/g la vârsta puilor de 1-2 zile cu o majorare a indicilor de până la $2,42 \pm 0,28$ log UFC/g la vârsta de 20 de zile și cu indicele de $3,20 \pm 0,13$ log UFC/g, la vârsta puilor de 40 de zile. Indicele prezenței bacteriilor din genul *Proteus* a constituit variații $3,01 \pm 0,42$ log UFC/g la vârsta de 1-2 zile cu o creștere în dinamică până la $3,06 \pm 0,11$ log UFC/g la vârsta puilor de 20 de zile și cu indicele de $3,75 \pm 0,08$ log UFC/g la vârsta puilor de 40 de zile.

De menționat faptul și prezenței florei bacteriene reprezentată de bacteriile din genul *Mycoplasma*, care au avut variații de $1,47 \pm 0,04$ log UFC/g la vârsta puilor de 1-2 zile, cu indicele în creștere semnificativă de până la $3,11 \pm 0,15$ log UFC/g ($p > 0,001$) și respectiv constituind variații de până la $4,14 \pm 0,35$ log UFC/g, ($p > 0,01$), la vârsta puilor de 40 de zile.

Daca facem o comparație a incidenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* se observă că indicii obținuți, demonstrează că numărul de microorganisme condiționat patogene la cadavrele puilor broiler sunt cu peste 2 unități log. mai mari, comparativ cu acest indice la puii vii.

4.2 Investigații microbiologice la unele întreprinderi avicole de producere a ouălor de consum curent

Cercetările cu referire la componența și diversitatea florei bacteriene la efectivele de întreținere a găinilor ouătoare pentru producerea ouălor de consum curent au fost efectuate în perioada anilor 2017-2021. Pentru studiul respectiv, periodic, de la efectivele de păsări au fost prelevate probe de materii fecale conform standardelor în vigoare. De regulă, o probă pentru

cercetare era constituită din 150g materii fecale de la o hală, constituită din volumul prelevat din diferite părți ale încăperii. În total au fost prelevate 216 de probe. Concomitent de la cadavrele de găini ouătoare, în mod aleatoriu, sau prelevat materii fecale de la nivelul cecumurilor precum și de la nivelul oviductelor. În total au fost prelevate 62 de probe de la cadavre.

Tabelul 4.3. Componența microbiologică a materiilor fecale prelevate de la găinile ouătoare (n=5), log UFC/g

Tipul bacteriilor	Termenii de prelevare a probelor pe perioada ouatului (zile)		
	145-165 (începutul ouatului)	290-310 (mijlocul perioadei ouatului)	450-470 (finalul perioadei ouatului)
Salmonella spp.	0,65±0,16	0,71±0,08	1,66±0,24*
E.coli (bact. coliforme)	8,85±0,29	8,37±0,74	8,79±0,61
Mycoplasma	0,68±0,21	0,68±0,13	1,45±0,18*
Streptococi	2,52±0,09	2,16±0,22	3,14±0,20*
Stafilococi	1,15±0,37	1,22±0,25	2,57±0,24*
Proteus	0,70±0,09	0,57±0,11	3,06±0,20***
Fungi	0,69±0,25	0,37±0,11	3,18±0,22**

* B= 0,95 (p>0,05); ** B=0,99 (p>0,01); *** B=0,990 (p>0,001);

La găinile ouătoare, indicele bacteriilor coliforme în perioada începutului ouatului (145-165 zile) a constituit 8,85±0,29 log UFC/g, cu variații practic constante de 8,37±0,74 log UFC/g la mijlocul perioadei ouatului (290-310 zile) și 8,79±0,61 log UFC/g la finele perioadei ouatului (290-310 zile).

De menționat faptul că indicele bacteriilor din genul *Salmonella spp.* a avut variații relativ reduse, precum (0,65±0,16 log UFC/g la vârsta de 145-165 de zile cu o creștere dublă de 1,66±0,24 log UFC/g (p>0,05), la finele perioadei ouatului (450-470 de zile. Ca indice mărit al formelor de bacterii l-a constituit *Streptococii*, care au avut valori de 2,52±0,09 log UFC/g la vârsta păsărilor de 145-165 de zile, cu o majorare de până la 3,14±0,20 log UFC/g (p>0,05), la finele perioadei de ouat 450-470 de zile. Indicele *Stafilococilor* a variat de la 1,15±0,37 log UFC/g la începutul perioadei ouatului având o creștere de până la 2,57±0,24 log UFC/g (p>0,05), la finele perioadei de ouat (450-470 de zile). Bacteriile din genul *Proteus* la începutul perioadei de ouat a avut variații de 0,70±0,09 log UFC/g cu o creștere semnificativă la finele perioadei de ouat de până la trei ori , având valori de până la 3,06±0,20 log UFC/g (p>0,001) la finele perioadei de ouat (450-470 de zile). Considerabil a crescut și numărul de fungi, care au variat de la 0,69±0,25 log UFC/g la începutul perioadei ouatului până la 3,18±0,22 log UFC/g (p>0,01) la finele perioadei de ouat. Referitor la bacteriile din genul *Mycoplasma* se menționează

că la începutul perioadei ouatului a avut valori de $0,68 \pm 0,21 \log \text{ UFC/g}$, iar la finele perioadei ouatului acest indice s-a dublat, constituind $1,45 \pm 0,18 \log \text{ UFC/g}$ ($p > 0,05$).

Datele obținute permit de a relația că pe parcursul perioadei de ouat, se majorează semnificativ toți indicii bacteriologici, unii fiind dublați sau chiar triplați, fapt ce denotă că concomitent se măresc și riscurile de apariție a unor boli contagioase, pe fondul cărora este prezent și riscul declanșării salmonelozei aviare.

Concomitent cu cercetările bacteriologice efectuate la găinile ouătoare au fost cercetate și incidența peritonitelor vetelinice la cadavrele găinilor ouătoare.

După necropsia cadavrelor, o atenție deosebită s-a atras la starea organelor de reproducție și în special la ovare, oviduct și respectiv prezența sau lipsa peritonitelor vetelinice, leziune patomorfologică "patognomică", care este practic frecventă la majoritatea numărului păsărilor contaminate cu bacterii din genul *Salmonella spp.* Pe figurile 4.5 și 4.6 sunt prezentate imaginile care reprezintă găinile ouătoare cu modificări tipice de peritonită vetelinică.

Pe figura 4.5 sunt reprezentate modificările patomorfologice la cadavrele găinilor ouătoare, care reprezintă mase coagulate de ovule sparte în cavitatea abdominală, precum și o mulțime de ovule afectate, de culoare cafeniu-închisă, acumulare de amestec exsudat-țesut cu adaos de fibrină, iar pe figura 4.6 sunt reprezentate masele de amestec exsudat cu conținut al ovulelor sparte, ovule atrofiate și mumificate (de mici dimensiuni la nivelul lojelor lombare).



Fig. 4.5 Peritonită vetelinică la cadavrul de găina ouătoare (peritonită vetelinică, cu ovule deformate).



Fig. 4.6 Peritonită vetelinică la cadavrul de găina ouătoare (peritonită vetelinică, ovule atrofiate, mumificate)

Pentru a stabili incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* pe fondul altor bacterii la cadavrele găinilor ouătoare, de la cadavrele necropsiate au fost prelevate probe de material patologic pentru a stabili predominanța florei bacteriene, precum și nivelul de incidență a bacteriilor din genul *Salmonella spp.* Prelevarea probelor a coincis cu perioada de colectare a

probelor pentru cercetare de la efectivul de găini ouătoare (la perioada începutului ouatului 145-165 zile; mijlocul perioadei ouatului 290-310 zile și spre finalul perioadei ouatului 450-470 zile) Au fost prelevate 62 de probe, care au fost constituite din conținutul intestinal, conținutul peritoneal și al oviductelor. Rezultatele acestui studiu sunt prezentate în tabelul 4.4.

Tabelul 4.4. Componenta microbiologică a materialului pentru cercetare prelevat de la cadavrele găinilor ouătoare (n=5), (n=5), log UFC/g

Tipul bacteriilor	Termenii de prelevare a probelor pe perioada ouatului (zile)		
	145-165 (începutul ouatului)	290-310 (mijlocul perioadei ouatului)	450-470 (finalul perioadei ouatului)
Salmonella spp.	2,61±0,15	2,77±0,08	3,38±0,26
E.coli (bact. coliforme)	10,43±0,12	9,43±0,68	10,27±0,21
Mycoplasma	2,04±0,20	2,65±0,11	2,77±0,24
Streptococi	3,33±0,25	3,14±0,33	3,84±0,19
Stafilococi	2,30±0,30	2,05±0,42	3,84±0,12**
Proteus	2,08±0,28	2,25±0,11	3,93±0,41*
Fungi	2,02±0,25	1,73±0,20	3,88±0,17**

* $B = 0,95$ ($p > 0,05$); ** $B = 0,99$ ($p > 0,01$);

La cadavrele găinilor ouătoare, indicii microflorei intestinale și de la nivelul oviductelor au demonstrat indici semnificativi măriți ai bacteriilor de toate genurile.

În perioadele menționate, indicele bacteriilor coliforme la cadavrele găinilor a variat de la 10,43±0,12 log UFC/g la începutul perioadei ouatului (145-165 de zile), oscilând cu variații de 10,27±0,21 log UFC/g, la cadavrele găinilor cu vârsta de 450-470 (finalul perioadei ouatului). În același timp, indicele bacteriilor din genul *Salmonella*, a crescut de la 2,61±0,15 log UFC/g la cadavrele găinilor ouătoare (începutul ouatului 145-165 de zile) și până la 3,38±0,26 log UFC/g la cadavrele găinilor cu vârsta de 450-470 de zile. Indicele bacteriilor din genul *Streptococcus* a avut variații de la 3,33±0,25 log UFC/g la cadavrele găinilor cu vârsta de 145-165 de zile atingând valori de până la 3,84±0,19 log UFC/g la cadavrele găinilor spre finele perioadei de ouat (450-470 de zile). Indicii valorici ai bacteriilor din genul *Stafilococcus* au avut variații de la 2,30±0,30 log UFC/g la începutul perioadei de ouat, atingând valori de 3,84±0,12 log UFC/g ($p > 0,01$), la cadavrele găinilor ouătoare spre finele perioadei de ouat. Relativ înalți au fost și indicii fungilor cu variații 2,02±0,25 log UFC/g la începutul perioadei ouatului cu o creștere semnificativă, până la 3,88±0,17 log UFC/g ($p > 0,01$), la cadavrele de găini la finele perioadei de ouat. La finele perioadei de ouat, variații înalte au avut și indicii bacteriilor precum *Proteus* și

Mycoplasma, având indicii de până la $3,93 \pm 0,41$ log UFC/g ($p > 0,05$) și $2,77 \pm 0,24$ log UFC/g, respectiv.

Rezultatele obținute demonstrează că spre sfârșitul perioade de ouat, numărul bacteriilor condiționat patogene crește și totodată semnificativ crește și numărul bacteriilor din genul *Salmonella*, fapt care ar putea duce și la declanșarea unor boli bacteriene la efectivele de păsări, dar mai cu seamă a salmoneloziei.

4.3 Cercetări microbiologice la unele incubatoare

În scopul stabilirii incidenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* la unele incubatoare din republică, în mod aleatoriu au fost prelevate pentru examinare 45 de probe de la 5 incubatoare care asigură cu pui de o zi proprietarii din localitățile republicii precum și asigurarea cu pui de o zi unii întreprinzători cu efective de la 5 la 10 mii de pui, care după prima fază de creștere, sunt realizați în piețele agricole pentru proprietarii particulari din republică în diferite raioane ale republicii. Ca material pentru cercetare la începutul perioadei de incubație au servit lavajele prelevate din interiorul incubatoarelor și de pe suprafețele încăperii, de pe utilaj, iar la finele perioadei de incubație ca material pentru cercetare au servit probele de coji de la puii ecluzionați.

Tabelul 4.5. Componența microbiologică a materialului pentru cercetare prelevat din cadrul unor incubatoare.(n=5), LOG/g

Tipul bacteriilor	Perioada de prelevare a probelor pentru cercetare	
	La începutul perioadei de incubație	După perioada de incubație
Salmonella spp.	$0,22 \pm 0,04$	$1,01 \pm 0,17^{**}$
E.coli (bact. coliforme)	$1,30 \pm 0,11$	$3,69 \pm 0,13^{***}$
Mycoplasma	$0,26 \pm 0,05$	$1,05 \pm 0,17^{**}$
Streptococi	$1,86 \pm 0,21$	$2,78 \pm 0,09^{**}$
Stafilococi	$0,84 \pm 0,22$	$2,42 \pm 0,17^{***}$
Proteus	$0,22 \pm 0,06$	$0,31 \pm 0,05$
Fungi	$0,29 \pm 0,07$	$1,58 \pm 0,14^{***}$

* $B = 0,95$ ($p > 0,05$); ** $B = 0,99$ ($p > 0,01$); *** $B = 0,990$ ($p > 0,001$);

Cercetările microbiologice au avut ca scop de a stabili fonul microbian din cadrul incubatoarelor la începutul perioadei de incubație și după finisarea ciclului de incubare, precum și incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* pe fonul bacterian din cadrul incubatoarelor.

Analizând datele prezentate în tabelul 4.5 observăm că ce-i mai înalți indici au fost observați la formele bacteriene reprezentate de *Streptococi*, având valori de $1,86 \pm 0,21$ log UFC/g până la procesul de incubație, cu un indice aproape de 2 ori mai mare, după perioada de

incubație, constituind $2,78 \pm 0,09$ log UFC/g ($p > 0,01$). Următorul indice după mărirea încărcăturii microbiene a fost reprezentat de bacteriile coliforme, cu indicele de $1,30 \pm 0,11$ log UFC/g până la începutul procesului de incubație, atingând variații de până la $3,69 \pm 0,13$ log UFC/g ($p > 0,001$), după finalizarea procesului de incubație.

Indicele bacteriilor din genul *Salmonella spp.* a avut cele mai înalte variații de creștere de la începutul perioadei de incubație - $0,22 \pm 0,04$ log UFC/g și până la $1,01 \pm 0,17$ log UFC/g ($p > 0,01$), după perioada de incubație.

O creștere intensă s-a înregistrat și în cazul fungilor, ce au constituit variații de $0,29 \pm 0,07$ log UFC/g până la începutul perioadei de incubație cu o creștere a numărului de funghi practic de 5 ori - $1,58 \pm 0,14$ log UFC/g ($p > 0,001$), la sfârșitul perioadei de incubație. O creștere nesemnificativă a fost înregistrată în cazul bacteriilor genului *Proteus* având valori de $0,22 \pm 0,06$ log UFC/g până la incubare cu o majorare mică de $0,31 \pm 0,05$ log UFC/g la finele perioadei de incubație. Nesemnificativi au fost și indicii bacteriile din genul *Stafilococcus*, constituind $0,84 \pm 0,22$ log UFC/g înaintea perioadei de incubație și $2,42 \pm 0,17$ log UFC/g ($p > 0,001$), după procesul de incubație.

Referitor la bacteriile din genul *Mycoplasma* se poate de menționat că până la incubație indicele bacteriilor a constituit $0,26 \pm 0,05$ log UFC/g, finalizând perioada de incubație cu o majorare de patru ori $1,05 \pm 0,17$ log UFC/g ($p > 0,01$), la finele perioadei de incubație.

Acest studiu a demonstrat că procesul de incubație este unul benefic pentru majoritatea formelor bacteriene, majorându-se numărul acestora de 3-5 ori, cei mai înalți indicii fiind la bacteriile din genul *Salmonella spp.* și *Streptococcus*.

4.4 Monitorizarea prezenței și diversității bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în cadrul unor piețe avicole

Ca material pentru cercetare au servit probele de material (lavajele) prelevate din cadrul Pieței agricole din mun. Chișinău, unde sunt realizați puii începând cu vârsta de o zi și finalizând cu păsările adulte de diferite specii.

La piața Agricolă din mun. Chișinău sunt realizate păsări din toate raioanele din republică. Mai cu seamă sunt concentrați micii fermieri care cresc puii în număr de la 2000 la 10000 de pui, fiind ulterior realizați proprietarilor din regiunile rurale ale republicii.

Din punct de vedere a plasamentului și a nivelului de biosecuritate se poate de menționat că Piața avicolă din mun. Chișinău este plasată spre periferia orașului, în regiunea str. Cărbunarilor. În vecinătate cu piața se află centre comerciale, piața agricolă angro și traseul principal ce leagă raionul Centru al or. Chișinău cu raionul Ciocana.

Din plasamentul obiectelor de infrastructură cu un flux mare și autovehicule pe străzile din vecinătate și de populație în centrele de comercializare a materialelor industriale și a produselor agricole, se presupune un risc major de introducere a diferitor germeni patogeni.

Pe figurile 4.7 și 4.8 sunt prezentate imaginile aspectului exterior și interior al Pieței avicole din mun. Chișinău, unde sunt concentrate păsările de diferite specii pentru comercializare.



Fig. 4.7 Aspectul exterior al pieței avicole din mun. Chișinău



Fig. 4.8 Aspectul interior al pieței avicole din mun. Chișinău



Fig. 4.9 Prelevarea lavajelor de pe celulele cu păsări din piață.



Fig. 4.10 Prelevarea lavajelor de la păsări din interiorul autovehiculelor pentru transportarea păsărilor.



Fig. 4.11 Prelevarea lavajelor de pe pardoseală halei



Fig. 4.12 Prelevarea lavajelor din interiorul autovehiculelor pentru transportarea păsărilor

Cercetările propuse au avut ca scop de a stabili componența florei microbiene circulante în cadrul pieței avicole și incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* Au fost prelevate probe de materii fecale, așternut și lavaje de pe celulele pentru întreținerea temporară a păsărilor destinate comercializării (fig. 4.9-4.10) de pe diferite porțiuni de pardosea, și de pe pereții și stâlpzii halei (fig. 4.11), din interiorul autovehiculelor destinate transportării păsărilor (fig. 4.12).

Rezultatele studiului bacteriologic sunt prezentate pe tabelul 4.6. Datele din tabel relatează că ce-a mai mare pondere de bacterii în probele prelevate de pe celulele pentru întreținerea păsărilor destinate comercializării păsărilor a constituit-o bacteriile din genul *E. coli* (bacterii coliforme) cu indicele $6,76 \pm 0,37$ log UFC/g, urmate de streptococi cu $4,60 \pm 0,19$ log UFC/g, fiind urmate de bacteriile din genul *Salmonella spp.*, cu indicele $3,05 \pm 0,12$ log UFC/g.

Tabelul 4.6. Rezultatele cercetărilor microbiologice a probelor prelevate din cadrul pieței avicole (lavaje) (n=5), log UFC/g

Tipul bacteriilor	Tipul probelor prelevate (lavaje)		
	De pe suprafața celulelor, panere	De pe suprafețele halei	Din interiorul transportului
Salmonella spp.	$3,05 \pm 0,12$	$2,18 \pm 0,23^{**}$	$3,27 \pm 0,22$
E.coli (bact. coliforme)	$6,76 \pm 0,37$	$5,22 \pm 0,57^*$	$6,83 \pm 0,40$
Mycoplasma	$2,66 \pm 0,14$	$1,75 \pm 0,10^{***}$	$3,05 \pm 0,17$
Streptococi	$4,60 \pm 0,19$	$3,40 \pm 0,29^{**}$	$4,20 \pm 0,23$
Stafilococi	$2,35 \pm 0,08$	$1,65 \pm 0,18^{**}$	$3,10 \pm 0,25^*$
Proteus	$0,80 \pm 0,23$	$0,69 \pm 0,16$	$1,63 \pm 0,04^{**}$
Fungi	$2,96 \pm 0,18$	$1,78 \pm 0,13^{***}$	$3,34 \pm 0,16$

* B=0,95 (p>0,05) **B=0,99 (p>0,01) ***B=0,999 (p>0,001)

O intensitate mai redusă au fost înregistrate în cazul formelor bacteriene precum –fungi $2,96\pm 0,18$ log UFC/g , *Stafilococi* - $2,35\pm 0,08$ log UFC/g, și se-a mai redusă intensitate a fost înregistrată la formele bacteriene din genul *Proteus* cu $0,80\pm 0,23$ log UFC/g.

Variațiile componente microflorei de pe suprafețele interiorului halei destinate pentru comercializarea păsărilor a fost semnificativ mai mică comparativ cu ce-a de pe celulele de întreținere (temporară) a păsărilor. Indicele cel mai înalt l-a constituit bacteriile coliforme având variații de $5,22\pm 0,57$ log UFC/g ($p>0,05$), fiind urmat de flora de *Streptococi* cu variații de $3,40\pm 0,29$ log UFC/g ($p>0,01$). Bacteriile din genul *Salmonella spp.* au constituit $2,18\pm 0,2$ log UFC/g ($p>0,01$). Cele mai mici variații au fost înregistrate la formele de fungi, cu variații de $1,78\pm 0,13$ log UFC/g ($p>0,001$), urmate de bacteriile din genul *Stafilococi* cu variații ce au constituit $1,65\pm 0,18$ log UFC/g ($p>0,01$), urmate de formele bacteriene *Proteus* cu indicele de $0,69\pm 0,16$ log UFC/g.

Cercetările efectuate în scopul stabilirii gradului de contaminare cu diverse forme microbiene izolate din probele prelevate din interiorul autovehiculelor destinate transportării păsărilor pentru a fi comercializate la piața avicolă au demonstrat prezența a celei mai înalte concentrații de bacterii cu referire la toate formele bacteriene.

Rezultatele cercetărilor cu referire la numărul și diversitatea bacteriilor izolate din materiile fecale în cadrul păsărilor destinate pentru comercializare în Piața avicolă din mun. Chișinău sunt prezentate în tabelul 4.7.

Tabelul 4.7. Rezultatele cercetărilor microbiologice a probelor prelevate din cadrul pieței avicole (materii fecale) (n=5), log UFC/g

Tipul bacteriilor	Tipul probelor prelevate (materii fecale)		
	De la puii cu vârsta 0 -2 zile	De pe puii cu vârsta 50-60 de zile	De la păsările adulte
Salmonella spp.	$0,58\pm 0,13$	$1,48\pm 0,09^{***}$	$3,42\pm 0,19^{***}$
E.coli	$3,46\pm 0,05$	$4,36\pm 0,24^{**}$	$7,21\pm 0,22^{***}$
Mycoplasma	$0,82\pm 0,22$	$1,59\pm 0,31$	$2,39\pm 0,10^{***}$
Streptococi	$1,38\pm 0,36$	$3,19\pm 0,10^{**}$	$4,83\pm 0,17^{***}$
Stafilococi	$0,51\pm 0,13$	$2,44\pm 0,09^{***}$	$3,50\pm 0,19^{***}$
Proteus	$0,38\pm 0,08$	$1,24\pm 0,17^{**}$	$2,04\pm 0,14^{***}$
Fungi	$0,44\pm 0,07$	$2,70\pm 0,09^{***}$	$3,14\pm 0,12^{***}$

* B=0,95 ($p>0,05$) **B=0,99 ($p>0,01$) ***B=0,999 ($p>0,001$)

Analizând aceste date se poate de menționat că, numărul cel mai înalt de bacterii a fost stabilit la bacteriile coliforme constituind valori de $3,46 \pm 0,05$ log UFC/g, la puii cu vârsta de 0-2 zile, cu o creștere până la $4,36 \pm 0,24$ log UFC/g ($p > 0,01$), la vârsta puilor de 50-60 de zile. În același timp, la păsările adulte în cadrul pieței agricole pentru comercializarea păsărilor de diferite specii, acest indice a fost practic dublu comparativ cu puii mici, constituind $7,21 \pm 0,22$ log UFC/g ($p > 0,001$). Bacteriile din genul *Salmonella spp.* au constituit $0,58 \pm 0,13$ log UFC/g la puii cu vârsta 0-2 zile, majorându-se până la $1,48 \pm 0,09$ log UFC/g ($p > 0,001$) la vârsta de 50-60 de zile, iar la păsările adulte, acest indicele a constituit $3,42 \pm 0,19$ log UFC/g ($p > 0,001$), având o diferență de 5 ori mai mare comparativ cu puii mici.

O incidență crescută a fost înregistrată și la bacteriile din genul *Mycoplasma*. La puii cu vârsta de 0-2 zile indicele numărului de bacterii a constituit $0,82 \pm 0,22$ log UFC/g, atingând variații de până la $1,59 \pm 0,31$ log UFC/g, la vârsta puilor de 50-60 de zile, iar la păsările adulte, acest indice a constituit $2,39 \pm 0,10$ log UFC/g ($p > 0,001$), având o diferență de 3 ori mai înaltă comparativ cu puii mici.

Flora fungică a avut variații relative medii, cu valori de $0,44 \pm 0,07$ log UFC/g la puii de 0-2 zile, cu o creștere a indicelui până la $2,70 \pm 0,09$ log UFC/g ($p > 0,001$) la vârsta puilor de 50-60 de zile, iar la păsările adulte, a avut variații de $3,14 \pm 0,12$ log UFC/g ($p > 0,01$). Formele bacteriene din genul *Proteus* au avut variații mai mici comparativ cu alte forme bacteriene, constituind la puii mici în primele zile de viață $0,38 \pm 0,08$ log UFC/g, cu majorarea indicelui până la $1,24 \pm 0,17$ log UFC/g ($p > 0,01$), și respectiv o diferență mai mare la păsările adulte, constituind $2,04 \pm 0,14$ log UFC/g ($p > 0,001$), practic de 4 ori mai mare comparativ cu puii mici.

Rezultatele obținute demonstrează că indicii bacteriologici la puii de 0-2 zile comparativ cu păsările adulte, la toți indicii formelor bacteriene au demonstrat valori de 3-5 ori mai mari, fapt ce permite să concluzionăm că păsările adulte întreținute chiar și temporar pe același teritoriu, prezintă un risc major de contaminare directă cu diferite forme bacteriene, dar mai cu seamă cu bacterii din genul *Salmonella spp.*, fiind o sursă de răspândire a formelor bacteriene periculoase pentru puii mici care au avut posibilitatea de a se afla temporar în cadrul puiților avicole.

4.5 Concluzii la compartimentul IV

1. Îndeplinirea măsurilor sanitare veterinare și curativ profilactice în cadrul întreprinderilor avicole, nu cuprinde pe deplin riscurile de contaminare cu bacterii din genul *Salmonella spp.* și rămâne în continuare o problemă importantă pentru sănătatea efectivelor de păsări, precum și riscuri majore pentru sănătatea publică.

2. Cercetările bacteriologice a parametrilor componenței florei bacteriene condiționat patogenă și patogenă la unitățile de pui broiler sunt reprezentate de o complexitate din diferite genuri de bacterii, cu un raport procentual după cum urmează: bacterii din genul *Salmonella* spp. - 6%, *E. coli* (bacterii coliforme) - 37%, *Mycoplasma* - 11%, Streptococi - 22%, *Stafilococi* -15%, *Proteus* - 6%, *Fungi* -3%. Coloniile de bacterii din genul *Salmonella* spp. au fost identificate și serotipizate. Conform datelor rezultatelor serotipizării, din 254 probe cercetate, 22 de probe au fost confirmate cu serotipul *Salmonella pullorum gallinarul*, care respectiv a constituit 8.6% din numărul total de probe examinate.
3. Rezultatele obținute denotă faptul că în unitățile de creștere a puilor broiler există circulația unor serotipe patogene de *Salmonella* spp. cu potențial risc de contaminare a puilor și de a fi răspândit ulterior și cu produsele avicole, fapt ce atenționează la analiza factorilor intrinseci și extrinseci în răspândirea salmonelozei aviare.
4. În cazul monitorizării situației epidemiologice la unele unități avicole de producere a ouălor de consum curent, componența microflorei condiționat patogenă și patogenă a fost reprezentate de bacterii din genurile: *Salmonella* -4%, *E. coli* (bacterii coliforme) - 45%, *Mycoplasma* - 17%, *Streptococi* - 13%, *Stafilococi* - 8%, *Proteus* - 66%, *Fungi* -7%.
5. Ca rezultat al serotipizării bacteriilor din genul *Salmonella* spp. sa stabilit că din 216 probe examinate, 9 probe au fost confirmate cu prezența serotipului *Salmonella pullorum gallinarul* și *Salmonella typhimurium*, ce a constituit 4,2% din numărul total de probe examinate, prezentând importanță epidemiologică pentru efectivele de păsări, precum și un potențial risc pentru sănătatea publică, fapt ce denotă prezența riscului de transmitere a bacteriilor din genul *Salmonella* spp. prin intermediul inventarului avicol și cu ouăle de consum curent consumatorilor.
6. Cercetările efectuate în cadrul unor piețe de comercializare a păsărilor au demonstrat că ce-a mai înaltă concentrație de bacterii depistate, revine bacteriilor coliforme , care au prezentat valori de $3,46 \pm 0,05$ log UFC/g, la puii cu vârsta de 0-2 zile, cu o creștere până la $4,36 \pm 0,24$ log UFC/g ($p > 0,01$), la vârsta puilor de 50-60 de zile, iar la păpările adulte, acest indice a fost practic dublu comparativ cu puii mici, constituind $7,21 \pm 0,22$ log UFC/g ($p > 0,001$).
7. Bacteriile din genul *Salmonella* spp. au constituit $0,58 \pm 0,13$ log UFC/g la puii cu vârsta 0-2 zile, majorându-se până la $1,48 \pm 0,09$ log UFC/g ($p > 0,001$) la vârsta de 50-60 de zile, iar la păsările adulte indicele a constituit $3,42 \pm 0,19$ log UFC/g ($p > 0,001$), având o diferență de 5 ori mai mare comparativ cu puii mici, fapt ce demonstrează importanța

epidemiologică a acestor forme bacteriene pentru efectivele de păsări și riscul sporit pentru sănătatea publică.

8. Datele obținute demonstrează că indicii bacteriologici la puii mici comparativ cu păsările adulte, diferă semnificativ, prezentând valori de 3-5 ori mai mari, fapt ce permite să menționăm că păsările adulte întreținute pe același teritoriu cu tineretul avicol prezintă un risc major de contaminare directă cu diferite forme bacteriene a efectivelor de păsări carnea sau aflat temporar pe teritoriul pieței, importanța și riscul crescut fiind pentru bacteriile din genul *Salmonella spp.*
9. Studiul bacteriologic al efectivelor de păsări destinate pentru obținerea cărnii de pasăre și ouălor de consum curent, permite să se aprecieze incidența formelor bacteriene în cadrul unităților avicole, piețelor pentru comercializarea păsărilor și în special incidența formelor bacteriene din genul *Salmonella spp.* cu potențial risc epidemiologic al salmonelozei pentru efectivele de păsări și pentru sănătatea publică.

5 MONITORIZAREA PREZENȚEI ȘI DIVERSITĂȚII BACTERIILOR DIN GENUL *SALMONELLA* A SPP. ÎN CARNEA DE PASĂRE ȘI OUĂ

5.1 Studiul microbiologic al carcaselor de pasăre în stare refrigerată

Cercetările cu referire la impactul contaminării carcaselor de pasăre refrigerată cu bacterii din genul *Salmonella spp.* a fost efectuat prin prelevarea probelor de la carcacele de pasăre din rețeaua de comercializare a produselor de pasăre din mun. Chișinău (Piața Agricolă Centrală) unde sunt comercializate carcace de pasăre de la toți producătorii de carne de pasăre autohtoni din republică.

Probele au fost prelevate în conformitate cu cerințele și normele existente și aprobate la nivel național, iar procedura de cercetări bacteriologice a fost efectuată conform metodei SM EN ISO 6579-1:2017 – ”Microbiologia lanțului alimentelor. Metoda orizontală pentru detectarea, numărarea și tipizarea serologică a bacteriilor de genul *Salmonella*”. În total pentru cercetare au fost prelevate 87 de probe de la carcacele refrigerate de pasăre.



Fig. 5.1 Condiții de păstrare și realizare a carcaselor refrigerate de pasare.



Fig. 5.2 Prelevarea probelor de la carcacele de pasăre refrigerate în containere sterile.

Probele prelevate, în condiții de refrigerare au fost expediate în laborator pentru cercetare. Ca indici de cercetare microbiologică a fost studiată prezența și incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* și a altor forme bacteriene, prezentate la carcacele de pasăre, la plasarea pe piață pentru comercializare și peste 48 de ore de la plasarea în rețeaua de comercializare. Rezultatele acestui studiu sunt reprezentate în tabelul 5.1.

Datele din tabel relatează că în probele prelevate de la momentul plasării carcaselor de pasăre pentru a fi comercializate, bacteriile din genul *Salmonella spp.* au avut valori de $85,0 \pm 10,4$ colonii, iar peste 48 de ore acest indice a crescut și practic s-a dublat, constituind $161,4 \pm 19,8$ colonii bacteriene ($p > 0,001$). În același timp, numărul coloniilor de bacterii din genul

E. coli a avut variații de la 198,2±11,4 colonii la momentul plasării pentru comercializare, atingând indicele 210,8±19,0 colonii peste 48 de ore. O dezvoltare semnificativă a fost stabilită la numărul coloniilor de fungi care inițial la momentul plasării carcaselor refrigerate pentru a fi comercializate a constituit 52,8±8,5 colonii, iar peste 48 de ore indicele s-a dublat, constituind 105,6±11,1(p>0,001) colonii. O creștere evidentă a numărului de colonii s-a înregistrat și la bacteriile din genul *Streptococcus*, cu variații de la 186,8±21,8 colonii la 278,6±9,1(p>0,001) peste 48 de ore de la plasarea în rețeaua de comercializare. Cu indici dubli s-au dezvoltat și coloniile de bacterii din genul *Stafilococcus* având semnificații de la 116,6±10,7 colonii la începutul perioadei de comercializare și prezentând valori de 242,8±9,7(p>0,001) colonii, la un interval de 48 de ore, perioada destinată pentru comercializare.

Tabelul 5.1. Numărul coloniilor de microorganisme izolate pe la carcasele de pasăre refrigerate (n=5), nr. de colonii

Tipul bacteriilor	Perioada de prelevare a probelor pentru cercetare (nr. de colonii)	
	La plasarea pentru comercializare	După după 48 de ore
Salmonella spp.	85,0±10,4	161,4±19,8**
E.coli (bact. coliforme)	198,2±11,4	210,8±19,0
Streptococi	186,8±21,8	278,6±9,1**
Stafilococi	116,6±10,7	242,8±9,7***
Fungi	52,8±8,5	105,6±11,1**

****B=0,99 (p>0,01) ***B=0,999 (p>0,001)**

Datele obținute în acest studiu au demonstrat că chiar și în condiții de frigider +4+6°C, microflora bacteriană se dezvoltă foarte intens. Numărul coloniilor de bacterii din genul *Salmonella spp.* practic s-a majorat semnificativ, ce reprezintă o atenționare sporită ca risc major pentru transmitere la om. Practic doar în 48 de ore majoritatea indicilor bacteriologic a formelor de bacterii monitorizate s-a dublat.

5.2 Studiul microbiologic al carcaselor de pasăre congelată

Concomitent cu cercetările bacteriologice la carcasele refrigerate, au fost prelevate probe pentru același studiu și de la carcasele congelate de pasăre. Pe prim plan s-a analizat prezența și incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.*, precum și a altor forme bacteriene, prezentate la carcasele de pasăre, la plasarea pe piață pentru comercializare și peste 48 de ore de la plasarea în

rețeaua de comercializare. În total au fost prelevate pentru cercetare 52 de probe de la carcasele congelate. Rezultatele acestui studiu sunt reprezentate în tabelul 5.2.

Tabelul 5.2. Numărul coloniilor de microorganisme izolate pe la carcasele de pasăre congelate (n=5), nr. colonii

Tipul bacteriilor	Perioada de prelevare a probelor pentru cercetare (nr. de colonii)	
	La plasarea pentru comercializare	După după 48 de ore
Salmonella spp.	19,4±1,6	31,6±10,1*
E.coli (bact. coliforme)	50,0±9,6	69,2±5,7
Streptococi	62,0±10,7	72,2±7,2
Stafilococi	41,6±6,2	57,4±7,1
Fungi	24,4±7,5	37,2±8,8

* **B= 0,95 (p>0,05)**

În cazul cercetărilor bacteriologice a carcaselor congelate de pasăre, la momentul plasării pentru comercializare, indicele bacteriilor din genul *Salmonella spp.* a avut valori de 19,4±1,6 colonii, iar după 48 de ore acest indice a crescut cu valori de 31,6±10,1 colonii (p>0,05), constituind ce-a mai mare creștere a indicelui bacterian, comparativ cu alte forme bacteriene. Formele de bacterii *E. coli* au avut valori de 50,0±9,6 la momentul plasării pentru comercializare cu o creștere a indicelui până la 69,2±5,7 colonii la intervalul de 48 de ore. Bacteriile din genul *Streptococcus* au fost reprezentați cu 62,0±10,7 colonii la momentul plasării spre comercializare, cu majorarea nesemnificativă până la 72,2±7,2 colonii la intervalul de 48 de ore. O creștere nesemnificativă a fost înregistrată și la coloniile de bacterii din genul *Stafilococcus* cu indici de la 41,6±6,2 colonii inițial și 57,4±7,1 colonii peste 48 ore de la startul comercializării, iar numărul fungilor a avut variații de la 24,4±7,5 colonii inițial cu o creștere lentă de 37,2±8,8 colonii peste intervalul de 48 de ore.

Studiul prezentat a demonstrat că necătând la faptul că carcasele congelate se păstrează la temperaturi sub 0 °C, microorganismele din genul *Salmonella spp.* și alte forme bacteriene sunt prezente la carcasele de păsări, iar momentele de manipulare chiar și temporară în procesul de comercializare (scoaterea și punerea în congelator) contribuie la dezvoltarea lentă a microflorei, care s-a dovedit a fi multiplicată cu o diferență de până la 50% într-o perioadă de 48 ore.

5.3 Studiul prezenței și diversității bacteriilor din genul *Salmonella spp.* la unele întreprinderi de sacrificare a păsărilor din republică

Acest studiu a avut ca scop stabilirea circulației și diversității de bacterii din genul *Salmonella spp.* la unitățile de sacrificare a păsărilor din cadrul diferitor regiuni din republică. Activitatea de cercetare a fost efectuată în cadrul unui program de colaborare și conlucrare dintre Agenția Națională pentru Sănătate Publică și Agenția Națională pentru Siguranța Alimentelor. Ca sarcină de bază s-a urmărit de a face unele investigații comune investigației pentru monitorizarea riscului de circulație și de contaminare a tipurile de *Salmonella spp.* circulante la carcasele de la unitățile de sanctificare a pasărilor (abatoare) (2018).

Ca lot de probe pentru acest studiu au fost prelevate și examinate 65 probe din diferite regiuni (raioane) ale republicii și în special: r-l Anenii Noi – 15 probe, r-l Orhei – 5 probe, r-l Florești – 5 probe, r-l Călărași – 4 probe, r-l Ungheni – 4 probe, mun. Chișinău – 6 probe, r-l Dondușeni – 4 probe, r-l Fălești – 4 probe, r-l Briceni – 3 probe, r-l Criuleni – 5 probe, r-l Ialoveni – 5 probe.

Concomitent la probele prelevate, menționate mai sus, în cadrul acestui studiu au fost prelevate suplimentar încă 16 probe de la carcasele de pasăre din loturi de import din țările precum: Ucraina Polonia, Brazilia și Romania.

Tabelul 5.3. Tipul probelor prelevate de la unitățile de sacrificare a păsărilor pentru cercetări bacteriologice

Nr. d/o	Probe pentru cercetare	Total probe cercetate	Inclusiv pozitive la	
			Salmonella	
1	Carcasă de pui	17	3 (17.6%)	-
2	Carne de pui (pulpe, gambe, sferturi, spate)	12	1 (8.3%)	-
3	Gât de pui (cu piele/fără piele)	10	1 (10%)	-
4	Organe comestibile de pui (inimă, pipotă, ficat)	28	-	-
5	Cecum de pui cu conținut	4	1 (25%)	-
6	Carne de curcan (pulpe, piept)	4		-
	TOTAL	75	6 (8%)	-

Rezultatele prezentate în tabel 5.3 denotă faptul că pentru cercetările bacteriologice au fost prelevate în mod aleatoriu 75 probe, care au constituit porțiuni de la carcasele întregi, segmente de părți ale carcaselor, inclusiv organe interne. Studiul respectiv a demonstrat că din 75 de probe supuse serotipizării, au fost confirmate pozitive cu unele serotipe de bacterii din genul

Salmonella spp. 6 probe, sau 8%, cele mai multe serotipe de *Salmonella spp.* (17,3%) au fost stabilite la probele cercetate, prelevate de la carcasele întregi ale puilor broiler.

Tabelul 5.4. Date cu referire la serotipizarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.* la carcasele din pasăre

Tipul probei examinate	Numărul de probe pozitive (n)	Serovaruri izolate
Carcasă de pui refrigerată	1	S. Othmarschen (6,7,14:g,m,[t]:-)
Carcasă de pui refrigerată	1	S. Lagos (1,4,[5],12: i:1,5)
Carcasă de pui congelată	1	S. isangi (6,7,14:d:1,5)
Pulpe de pui refrigerată	1	S. Senftenberg (1,3,19:g,[s],t:-)
Gât de pui cu piele refrigerat	1	S. Senftenberg (1,3,19:g,[s],t:-)
Cecum de pui cu conținut	1	S. pasing (4,12:z35:1,5)
TOTAL	6	

Analizând serotipele (serovarurile) de *Salmonella spp.* identificate din probele cercetate (tabelul 5.4), se poate de relatat că de la carcasele refrigerate de pasăre au fost depistate serotipele: *S. Othmarschen*, *S. Lagos* și *S. Senftenberg*, iar de la carcasele congelate au fost izolate serotipele *S. isangi*.

5.4 Investigații microbiologice a ouălor de consum curent din rețelele de comerț alimentar

Un alt compartiment al studiului microbiologic a fost efectuat la ouăle de consum curent. Probele de ouă au fost prelevate de la unitățile de comercializare a ouălor de consum curent de la întreprinderile avicole din diferite raioane ale republicii, dar care au magazine comerciale în rețeaua de comerț în orașele din republică, dar mai cu seamă în cadrul pieței Agricole din mun. Chișinău. Unele probe de ouă au fost prelevate din cadrul încăperilor pentru întreținerea găinelor ouătoare, dar și de la stațiile de sortare și calibrare a ouălor de consum curent, de la întreprinderile avicole.

Prelevarea probelor de cercetare din unitățile de producere și comercializare a produselor avicole



Fig. 5.3 Prelevarea lavajelor din halele cu găini ouătoare.



Fig. 5.4 Prelevarea probelor de la unitățile de colectare a ouălor.

Studiul microbiologic a avut ca scop de a stabili prezența și diversitatea serotipurilor de bacterii din genul *Salmonella spp.* în probele prelevate de pe coaja ouălor (1cm^2), precum și de pe ambalajele pentru păstrarea ouălor (Fig. 5.3 și 5.4). Numărul de probe de ouă prelevat pentru investigații bacteriologice a constituit 140 probe.

Rezultatele acestui studiu sunt prezentate în tabelul 5.5. Rezultatele obținute denotă faptul că ouăle obținute de la efectivele de găini ouătoare prezintă colonii de bacterii din genul *Salmonella spp.* cu un indice de $47,6 \pm 7,0$ colonii, iar datele rezultatului obținut de pe ambalajul de păstrare a ouălor a prezentat indici de $111,2 \pm 6,9$ colonii ($p > 0,001$), deci numărul coloniilor depășește numărul celor de pe coaja ouălor mai mult de 2 ori. Bacteriile coliforme au prezentat indici de $124,8 \pm 19,7$ colonii pe coaja ouălor și $213,0 \pm 16,0$ colonii ($p > 0,01$) de pe ambalajele de păstrare a ouălor. Numărul coloniilor de *Streptococi* pe coaja de ouă a constituit $77,0 \pm 12,4$ colonii, iar pe ambalajul ouălor - $183,6 \pm 6,1$ colonii ($p > 0,001$). Coloniile de *Stafilococi* pe coaja de ouă a avut indici de $54,2 \pm 8,3$ colonii, iar de pe ambalaje $95,2 \pm 7,0$ ($p > 0,01$).

Tabelul 5.5. Rezultatele cercetărilor microbiologice a probelor prelevate de la probe de ouă (n=5) nr. colonii.

Tipul bacteriilor	Perioada de prelevare a probelor pentru cercetare (nr. de colonii)	
	De pe suprafața cojii (1cm^2)	De pe ambalajele ouălor
Salmonella spp.	$47,6 \pm 7,0$	$111,2 \pm 6,9^{***}$
E.coli (bact. coliforme)	$124,8 \pm 19,7$	$213,0 \pm 16,0^{**}$
Streptococi	$77,0 \pm 12,4$	$183,6 \pm 6,1^{***}$
Stafilococi	$54,2 \pm 8,3$	$95,2 \pm 7,0^{**}$
Fungi	$19,8 \pm 4,1$	$116,6 \pm 9,4^{***}$

* $B=0,95$ ($p > 0,05$) ** $B=0,99$ ($p > 0,01$) *** $B=0,999$ ($p > 0,001$)

Ce-l mai mare număr de colonii ca diferență pe coaja ouălor și pe ambalaj a fost stabilit la coloniile de fungi. Pe coaja ouălor numărul coloniilor a constituit $19,8 \pm 4,1$ colonii, iar pe ambalajul de păstrare a ouălor a constituit $116,6 \pm 9,4$ colonii ($p > 0,001$). Deci pe ambalaj numărul coloniilor de fungi a fost de 5,9 ori mai mare comparativ cu prezența lor pe coaja ouălor.

Din coloniile formelor bacteriene izolate pe diferite medii de cultură, au fost preparate froiuri, care au fost colorate după metoda Gram. Acest studiu a avut ca scop de a studia proprietățile bacteriologice a diferitor forme bacteriene, precum și apartenența lor către genurile de bacterii respective (studiate în cercetările bacteriologice).

Pentru izolarea și identificarea coloniilor de *Salmonella spp.* au fost folosite mediile speciale pentru genul de bacterii *Salmonella spp.* precum: Bismut sulfit agar, Salmonella Sighella Agar, Brilliance Salmonella Agar. Pe figurile 5.5- 5.10 sunt reprezentate forma, culoarea și modul de plasare a coloniilor bacteriilor din genul *Salmonella spp.* pe placa Petri. Pe fiecare mediu de cultură, formele coloniilor de *Salmonella spp.* sunt reprezentate în mod diferit. Pe figura 5.5 (mediul SS Agar, lavaje de pe suprafețele încăperilor), coloniile de *Salmonella spp.* sunt reprezentate cu forme ovale sau sferice, de culoare cafeniu închis, plasate în formă de lanțșoare, repartizare uniform pe toată suprafața plăcii. Pe figura 5.6 (lavaje și probe de pe suprafața și din profunzimea carcaselor) coloniile de *Salmonella spp.* sunt de culoare cafenie, cu forme ovale, repartizate în grămezi, cu o intensitate mai mare în probele prelevate de pe suprafața carcaselor. Pe figura 5.7 (probe prelevate de pe celulele păsărilor din piața avicolă), coloniile de *Salmonella spp.* sunt izolate pe mediul Brilliance Salmonella Agar, sunt de culoare violetă, cu forma sferică, de o intensitate masivă pe toată suprafața plăcii Petri.

Rezultatele examinărilor bacteriologice și microscopice. Tipurile de colonii ale microorganismelor izolate din unitățile de creștere a păsărilor și din produsele avicole.



Fig. 5.5 Colonii de *Salmonella spp.* pe mediul pe mediul SSA.



Fig. 5.6 Colonii de *Salmonella spp.* pe mediul Bismut SA.

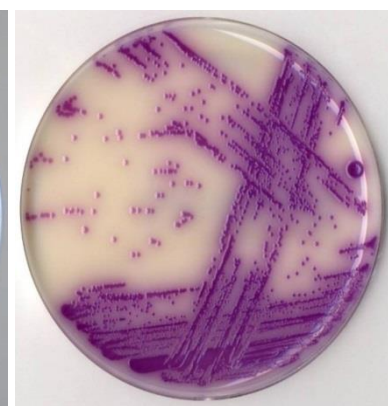


Fig. 5.7 Colonii de *Salmonella spp.* pe mediul Brilliance SA.



Fig. 5.8 Colonii de *Salmonella spp.* SSA.



Fig. 5.9 Colonii de *Salmonella spp.* pe mediul SS agar.

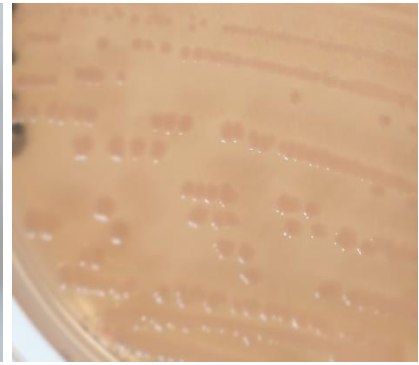


Fig. 5.10 Colonii de *Salmonella* mediul SSA (pentru serotipizare).

Pe figurile 5.8 și 5,9 (lavaje de pe suprafața ouălor și de pe ambalaj) sunt reprezentate coloniile de *Salmonella spp.* izolate pe mediul Salmonella Sigiela Agar. Coloniile de *Salmonella spp.* sunt prezentate separat, de culoare cafeniu deschis, cu forma sferică, iar pe figura 5.10 sunt reprezentate coloniile de *Salmonella spp.* care reprezintă o dezvoltare tipică, din care ulterior este prelevat material pentru a efectua serotipizarea tipurilor de *Salmonella spp.*

În rezultatul investigațiilor bacteriologice din unitățile avicole și din produsele avicole, în asociere cu bacteriile din genul *Salmonella spp.* s-a stabilit că în majoritatea probelor examinate a fost izolată o microfloră asociată cu predominarea coloniilor de *E.coli*, *Streptococi*, *Stafilococi* și funghi microscopici. Unele din formele bacteriene izolate din probele examinate sunt prezentate pe figurile 5.11-5.16. Pe figura 5.11 sunt reprezentate formele de bacterii coliforme *E. coli* cu forme de bastonașe gram negative, plasate cu o intensitate uniformă pe tot câmpul microscopic. Pe figura 5.12 sunt reprezentate o floră de funghi microscopici, iar pe figura 5.13 se observă o floră asociată de bacterii coliforme cu funghi microscopici.

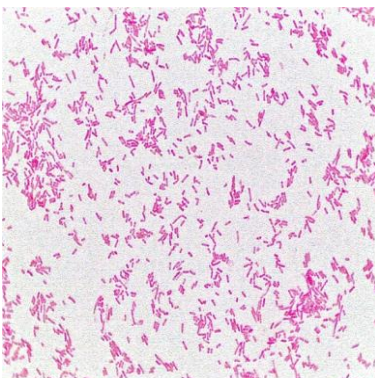


Fig. 5.11 Bacterii din genul *Salmonella spp.* (Bastonase gr -).

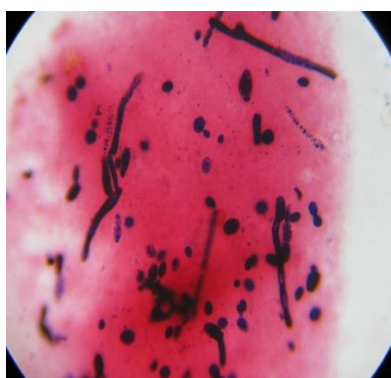


Fig. 5.12 Floră asociată fungică.

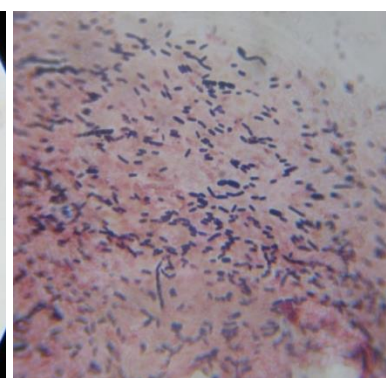


Fig. 5.13 Floră asociată cu bacterii coliforme și fungică.

Pe figura 5.14 și 5.15 sunt prezentate coloniile de *Streptococi* și respectiv *Stafilococi* care au forma rotundă sau ovală, de culoare albastră, plasate separat sau în grămezi, fiind răspândite pe toată suprafața câmpului microscopic, predominant central.

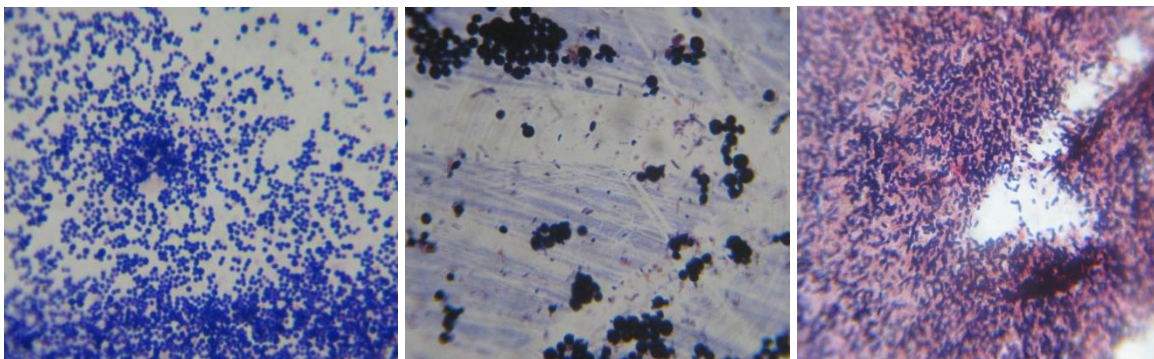


Fig. 5.14 Bacterii gin genul *Streptococcus spp.*

Fig. 5.15 Bacterii gin genul *Stafilococcus spp.*

Fig. 5.16 Floră asociată *Salmonella spp.*, *Streptococi*, *E.coli*.

O floră asociată de *Salmonella spp.*, *Streptococi* și *E coli* sunt prezentate și pe figura 5.16, forme bacteriene plasate în cadrul ocularului ca grămezi de coci cu aspecte sferice, bastonașe gram negative.

Date cu referire la stereotipizarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.* izolate de la păsări și produsele avicole.

Procedura de serotipizare a bacteriilor din genul *Salmonella spp.* a fost efectuată în secția de bacteriologie a Centrului Republican de Diagnostic Veterinar, precum și în laboratorul microbiologic de referință pentru rezistență antimicrobiană a Agenției Naționale pentru Sănătate Publică. Din probele de cercetare unde sau dezvoltat colonii tipice de *Salmonella spp.* ulterior au fost efectuate pasaje (însămînțări) repetate, selectând cele mai evidente colonii pentru serotipizare. Pe figurile 5.17-5.22 sunt prezentate unele elemente din procedura de serotipizare. Ca indicator al serotipelor cu patogenitate specifică pentru păsări a fost luat în calcul serotipul *Salmonella gallinarum pullorum*, iar ca serotipe cu importanță pentru sănătatea publică serotipele *Salmonella enteritidis* și *Salmonella typhimurium*. Ca serotip important pentru efectuarea serotipizării serotipelor izolate de *Salmonella spp.* au fost folosite serurile monoreceptorice cu serotipele menționate (fig.5.17 și 5.18).



Fig. 5.17 Seruri pentru tipizarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.*



Fig. 5.18 Procedura de serotipizare a bacteriilor din genul *Salmonella spp.*



Fig. 5.19 "Micobac" – test pentru serotipizare.

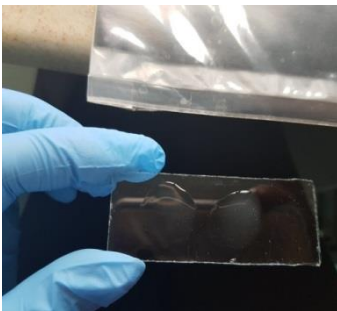


Fig. 5.20 Serotipizarea RA pe lamelă

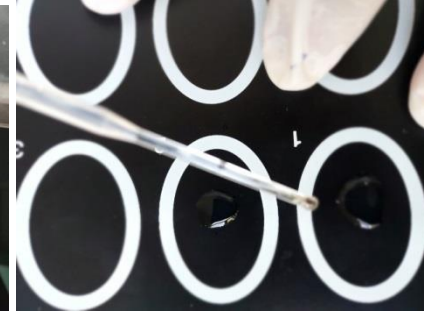


Fig. 5.21 Serotipizarea RA în godeuri



Fig. 5.22 Aprecierea proprietăților biochimice a *Salmonella spp.*

Concomitent pentru serotipizare a fost folosit și testul "Micobac" prezentat pe fig. 5.19. Unele aspecte cu referire la procedura de serotipizare pe lamelă și pe plăci speciale cu godeuri cu câmp întunecat, sunt prezentate pe fig. 5.20 și 5.21, precum și stabilirea unor proprietăți biochimice a unor serotipe izolate (fig. 5.22).

Rezultatele cercetărilor efectuate demonstrează prezența serotipelor patogene de *Salmonella spp.* în produsele avicole, fapt ce confirmă existența unor riscuri de contaminare a produselor avicole la unele etape de producere, procesare sau comercializare, care prin urmare favorizează apariția toxiinfecțiilor la om.

Din numărul probelor de ouă examinate, serotipe patogene de *Salmonella spp.* precum *Salmonella gallinarum*, *Salmonella dublin* și *Salmonella typhimurium* au fost stabilite la 6%, iar cercetările bacteriologice efectuate la carcăsele de pasăre au demonstrat că din numărul total de

probe examinate, la 4% din probe, au fost depistate serotipe de *Salmonella spp.*, cu predominarea serotipelor *Salmonella gallinarum*, *Salmonella enteritidis* și *Salmonella infantins*.

Utilizarea vaccinurilor contra unor serotipe de *Salmonella spp.* a contribuit la reducerea cu 2 % a ouălor nestandarte și cu 4% a peritonitelor vetelinice la găinele ouătoare, fapt ce contribuie la reducerea răspândirii salmonelozei la păsări precum și la reducerea riscului toxiinfecțiilor alimentare la om.

Monitorizarea incidenței serotipelor de *Salmonella spp.* este efectuată și conform planului strategic al măsurilor anti-epidemice, care este coordonat la nivel de ANSA. Unele din serotipele cu importanță epidemiologică pentru sănătatea efectivelor de păsări și a sănătății publice sunt prezentate în tabelul 5.6. Conform datelor controalelor oficiale efectuate pe parcursul perioadei 2018-2022 de către CRDV a fost confirmat un număr de 75 de probe pozitive cu serotipul *Salmonella enteritidis*, cele mai multe serotipe pozitive fiind stabilite în materiile fecale de la păsări (40 de probe), urmate de carnea de pasăre (18 probe), și câte 7 probe pozitive , izolate de la bahilele prelevate din încăperile cu păsări și 3 probe de la probele de praf și miconii examinate. Serotipul *Salmonella typhimurium* a fost confirmat la 17 probe, dintre care 8 probe pozitive au fost stabilite în materiile fecale, 4 în probele de carne de pasăre și 2 în produsele din carne. Ca importanță epidemiologică a reprezentat și serotipul *Sammonella Infantins*. Pe parcursul acestei perioade au fost stabilite 93 de probe pozitive cu acest serotip, dintre care 74 de probe au fost stabilite la probele prelevate de la carcasele de pasăre, iar 17 din produsele de carne de pasăre.

Tabelul 5.6. Informația referitor la detectarea și stereotipizarea bacteriilor din genul *Salmonella spp.* pe parcursul anilor 2018- 2022(date ANSA)

Nr. d/o	Materialul pentru cercetare	S. Enteritidis	S. Typhimurium	S. Kentucky	S. Infantis	S. Farsta	S. Winneba	S. Newport
1	Bahile	7	3	4	2	-	-	-
2	Materii fecale	40	8	1	-	-	-	-
3	Meconii	1	-	-	-	-	-	-
4	Probe de praf	2	-	-	-	-	-	-
5	Carne de pasăre	18	4	9	74	2	1	5
6	Produse din carne	7	2	-	17	-	-	-
TOTAL		75	17	14	93	3	1	5

Concomitent au fost izolate și alte serotipe de *Salmonella spp.* precum *S. Kentucky* - 14 probe pozitive, *S. Farsta* -3 probe pozitive, *S. Winneba*- 1 probă pozitivă și *S. Newport* -5 probe pozitive, însă aceste serotipe nu prezintă pericol important pentru efectivele de păsări și pentru sănătatea publică.

5.5 Investigații cu referire la rezistența antimicrobiană a serotipelor de *Salmonella spp.* izolate de la carnea și ouăle de pasăre

Cercetările cu referire la sociabilitatea serotipelor izolate de la probele prelevate din carcacele de pasăre și ouă au fost testate la sensibilitatea unor antibiotice care mai frecvent se folosesc în creșterea păsărilor, pentru a combate situațiile de contaminare sau profilaxie a bolilor bacteriene.

Ca metodă pentru cercetarea sensibilității antimicrobiene s-a folosit metoda Kirby Bauer de difuzie cu discuri, în acord cu ghidul Institutului de standarde clinice și de laborator HI Media din India.

Investigațiile de laborator propuse au fost axate pe cercetări microbiologice pentru a stabili gradul de contaminare cu flora bacteriană și în special a bacteriilor din genul *Salmonella spp.* a carcaselor de pasăre și a ouălor fiind concomitent fiind efectuată și antibiograma florei bacteriene izolată la unele antibacteriene cu o răspândire mai largă de utilizare în sectorul avicol. Unele din rezultatele cercetărilor de laborator sunt prezentate pe figura 5.23 a) și b), care denotă faptul că unele antibiotice prezentate pe plăcile Petri au o sensibilitate față de flora bacteriană foarte redusă, iar la altele, o sensibilitate moderată. În total au fost testate 14 izolate de genul *Salmonell spp.*

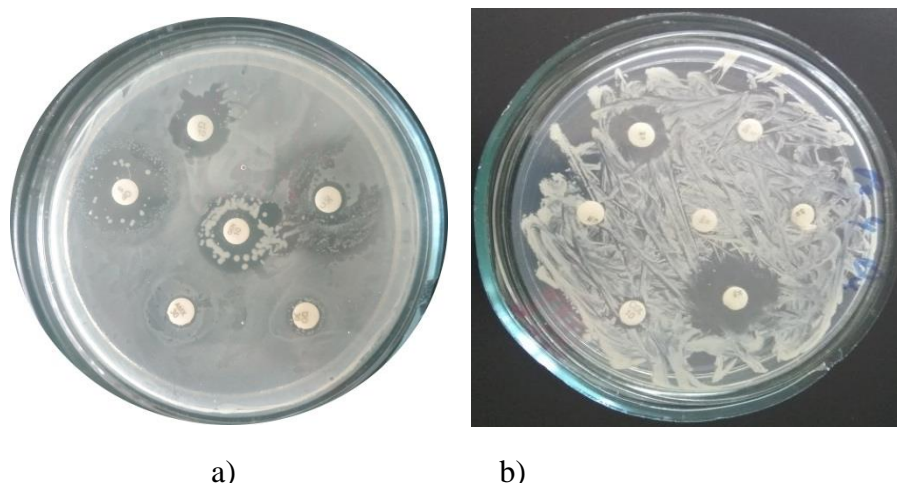


Fig. 5.23 a) și b) Antibiograma (zona de inhibiție a creșterii coloniilor de microorganisme *Salmonella spp.*)

Ca criteriu de apreciere a rezultatului antibiogrammei sau fost utilizate criteriile: R-rezistent, I-intermediar și S –sensibil. Rezultatele acestui studiu sunt prezentate în tabelul 5.7.

Tabelul 5.7. Antibiograma sensibilității microflorei izolată de la carcacele de pasăre și ouăle de consum curent(n=14).

№ п/п	Denumirea preparatului antimicrobian			Tipul tulpinilor ca rezultat al antibiogrammei		
	Denumirea antibioticului	Simbol	Continutul preparatului în disc	R (%)	I (%)	S (%)
1	Colestin	ES	5mg	66	16	18
2	Florfinocol	F	30mg	32,4	18,6	49
3	Tetracilin	TE	30mg	47,2	21,8	31
4	Genta Plus	GEP	10mg	21	6	73
5	Enrofloxacin	EF	10mg	34,5	9,5	56
6	Doxicilin	DO	30mg	64	21	15
7	Ciprofolxacin	CF	5mg	37	17	46
8	Ofloxacin	OF	5mg	12	6	82
9	Amoxacilin	AMX	30mg	72, 8	15,2	12

În studiu au fost folosite discurile îmbibate cu soluții antimicrobiene a 9 preparate comerciale, care se găsesc în rețeaua preparatelor din farmaciile veterinare cu acțiune antimicrobiană, precum: Colestin 5mg, Florfinicol 30mg, Tetracilin 30mg, Genta plus 10mg, Enrofloxacin 10mg, Doxicilin 30mg, Ciprofolxacin 5mg, Ofloxacin 5mg și Amoxacilin 30mg.

Analizând datele obținute, se poate afirma că cea mai mare rezistență a florei bacteriene izolată a fost stabilită la Amoxicilin -72,8%, urmată de Colestin cu 66% și Doxicilin cu 64% la care și respectiv s-a stabilit cea mai scăzută sensibilitate cu 12%, 18% și 15%. În același timp, cea mai înaltă sensibilitate a fost înregistrată la substanțele active precum: Ofloxacin cu 82%, Genta plus cu 73% și Enrofloxacin cu 56%. O sensibilitate medie cu variații de la 31 la 49% a fost stabilită la substanțele active precum: Tetracilin și Florfinicol.

Un studiu (comparativ) cu referire la sensibilitatea unor tulpini din genul *Salmonella spp.* izolate de la oamenii din unele regiuni ale Republicii Moldova, în particular din cadrul ANSP sediul central, CSP Chișinău, CSP Ungheni, CSP Edineți, CSP Cahul, CSP Comrat, CSP Hâncești, CSP Soroca, având ca scop stabilirea sensibilității față de unele antibacteriene folosite în tratamentul oamenilor de boli infecțioase de origine bacteriană (Raport ANSP, 2022).

Rezultatele acestui studiu sunt prezentate în tabelul 5.8. Analizând aceste date se poate menționa că din cele 187 de serotipe de *Salmonella spp.* au fost testate la 31 de substanțe active. Rezultatele antibiogrammei au prezentat o sensibilitate diversă față de aceste substanțe. O rezistență practic de 100% a fost înregistrată la preparatele Cefuroxime și Tygicegine, iar sensibilitate de 100% a fost stabilită la preparatele precum Ampicillin-sulbactam, Imipenem și

Co-trimoxazol. Indicii de sensibilitate a substanțelor active în peste 95% au avut variații de sensibilitate (cu excepția preparatelor menționate) de la 55.56% până la 98.80%, iar nivelul de rezistență a variat de la 1.20% până la 44.44%.

Rezultatele obținute confirmă că din numărul total de serotipe de *Salmonella spp.* cercetare, în mediu au prezentat o rezistență medie de 7.76% și o sensibilitate medie de 92.24%.

Tabelul 5.8. Rezultatele sensibilității tulpinilor de *Salmonella spp.* față de unele antimicrobiene în Republica Moldova în perioada anului 2022, (n=187)

Antibioticul	Tulpini R		Tulpini S		Total
	R (abs)	R%	S (abs)	S%	
Ticarcillin-clavulanic	5	19.23	21	80.77	26
Ampicillin-sulbactam	0	0.00	15	100.00	15
Amoxicillin	2	2.47	79	97.53	81
Ampicillin	41	36.28	72	63.72	113
Amoxicillin-clavulanic	21	20.00	84	80.00	105
Piperacilin Tazobactam	5	5.56	85	94.44	90
Piperacillin	10	6.21	151	93.79	161
Ticarcilin	9	6.92	121	93.08	130
Cefuroxime	25	100.00	0	0.00	25
Cefotaxim	4	2.33	168	97.67	172
Cefepime	6	3.35	173	96.65	179
Cefoxitin	4	2.63	148	97.37	152
Ceftazidime	16	8.65	169	91.35	185
Ceftriaxone	3	1.81	163	98.19	166
Ertapenem	2	1.20	164	98.80	166
Meropenem	5	2.98	163	97.02	168
Imipenem	0	0.00	166	100.00	166
Ciprofloxacin	8	4.94	154	95.06	162
Levofloxacin	9	4.81	178	95.19	187
Pefloxacin	18	9.73	167	90.27	185
Moxifloxacin	8	5.41	140	94.59	148
Ofloxacin	16	8.70	168	91.30	184
Amikacin	15	8.38	164	91.62	179
Gentamicin	16	9.52	152	90.48	168
Tobramycin	30	16.22	155	83.78	185
Chloraphenicol	12	6.94	161	93.06	173
Trimethoprim-sulfamethoxazol	11	6.11	169	93.89	180
Aztreonam	5	3.14	154	96.86	159
Tygeciline	2	100.00	0	0.00	2
Nitrofurantoin	4	44.44	5	55.56	9
Co-trimoxazol	0	0.00	2	100.00	2
Total probe	312	7.76	3711	92.24	4023

5.6 Date cu referite la utilizarea unor tulpini vaccinale în imunoprofilaxia salmonelozei aviare

Pe parcursul mai multor decenii, imunizarea activă contra bolilor infecțioase a constituit măsura sanitară de bază în prevenirea, precum și răspândirea bolilor infecțioase în unitățile avicole la nivel internațional și național. Unele dintre bolile infecțioase emergente la păsări, precum Pseudopesta aviară, au fost incluse în planul strategic antiepidemic pentru vaccinarea obligatorie cu finanțare de la bugetul de stat, măsură obligatorie pentru efectivele de păsări din cadrul unităților avicole comerciale, dar și a efectivelor de păsări a proprietarilor individuali din localitățile rurale (gospodăriile casnice). Unele boli infecțioase precum: bronșita infecțioasă aviară, bursita infecțioasă, pasteureloza, anemia infecțioasă, sindromul scăderii ouatului, boala lui Marek etc., sunt monitorizate de către medicii veterinari de liberă practică și sunt efectuate din surse financiare acoperite de către agenții economici, proprietarii de păsări. În Republica Moldova salmoneloza aviară este monitorizată prin prisma programului strategic la nivel național, care prevede prelevarea de probe de la efectivele de păsări reprezentate de materii fecale sau praf din încăperile pentru întreținerea păsărilor, iar pentru asigurarea siguranței alimentare, se preludează probe de la carcase sau ouăle de consum curent.

Necitând la măsurile de biosecuritate întreprinse la unitățile avicole, precum și măsurile de monitorizare, riscul de contaminare a efectivelor de păsări persistă permanent. Dovadă a acestui fapt sunt cazurile sporadice de incidență a salmonelozei la unele unități avicole. Măsura de bază care ar contribui la controlul și profilaxia contaminării efectivelor de păsări cu serotipele patogene, dar și cu importanță publică (*Salmonella enteritidis* și *Salmonella typhimurium*) este imunoprofilaxia, măsură care prevede vaccinarea efectivelor de găini ouătoare cu vaccinuri vii atenuate sau inactivate în componența antigenică a căror sunt incluse serotipele menționate. În Republica Moldova, vaccinarea păsărilor contra salmonelozei nu este reglementară la nivel de program național. În același timp nici nu este interzisă. În acest context agenții economici crescători de păsări, pot să utilizeze vaccinurile omologate în Republica Moldova pentru a preveni contaminarea păsărilor cu serotipele *S. enteritidis* și *S. typhimurium*, însă cu înștiințarea reprezentanților Direcțiilor Teritoriale pentru Siguranța Alimentelor, precum și cu punerea la dispoziția laboratorului de referință (CRDV) a metodelor de detectare a anticorpilor specifici postvaccinali sau serotipelor de *Salmonella spp.* din conținutul vaccinurilor.

În acest context se menționează că unele întreprinderi avicole din republică pe parcursul ultimilor ani au folosit unele tulpini vaccinale pentru profilaxia salmonilozei aviare reprezentate de tulpinile de *Salmonella* cu importanță pentru efectivele de păsări, precum și cu importanță pentru sănătatea publică.

Studiul propus a avut ca scop de a analiza gradul de acoperire a afectivelor de păsări din republică cu vaccinuri contra salmonelozei aviare, dar și eficiența vaccinărilor profilactice la efectivele de păsări ouătoare pentru obținerea ouălor de consum curent.

Rezultatele acestui studiu sunt prezentate în tabelele 5.9 și 5.10. În tabelul 5.9 sunt prezentate date ce reprezintă efectivul unor unități avicole la care găinile ouătoare din republică n-au fost supuse vaccinărilor profilactice contra salmonelozei aviare, fiind monitorizate cazurile de mortalitate, inclusiv cauza mortalității accentul fiind pus pe peritonitele vetelinice, care mai cu seamă sunt provocate de unele serotipe de *Salmonella spp.* Motivul care ne confirmă că aceste peritonite vetelinice sunt provocate anume de aceste bacterii se explică prin faptul că toate efectivele de păsări ouătoare din republică, conform protocoalelor de vaccinare, la momentul transferului de la etapa de creștere la etapa de producere a ouălor, obligatoriu sunt vaccinate contra principalelor boli care reprezintă un potențial pericol pentru păsările ouătoare și anume: Bronșita infecțioasă, Sindromul scăderii ouatului și Pseudopesta aviară. De regulă la această etapă, vaccinarea se face cu vaccinuri asociate ce conțin antigenii entităților pozologice menționate, inactivate, individual, intramuscular, în doză de 0,5ml vaccin per pasăre. În condițiile când procesul tehnologic se întreține și de exploatare a păsărilor se respectă, acoperirea imunologică și eficacitatea acesteia este la un nivel optimal de protecție pe tot parcursul perioadei productive a găinilor ouătoare. Din acest considerent se argumentează faptul că peritonitele vetelinice sunt de regulă cauza circulației unor serotipe patogene de *Salmonella spp.* în efectivele de găini ouătoare. Analizând datele din tabelul 5.9 observăm că sub monitorizare sau aflat efectivele de găini ouătoare a 5 întreprinderi avicole cu un număr de 274900 găini ouătoare. Perioada de monitorizare a constituit 6 luni (începând cu perioada începutul ouatului).

Tabelul 5.9. Date cu referire la efectivele de găini ouătoare nevaccinate contra salmonelozei în perioada anului 2020

Nr d/o	Denumirea întreprinderii avicole	Localitatea	Nr. de pasări	Nr. total de pasări moarte	Nr de cadavre cu peritonite vetelinice	% de letalitate cu Peritonite vetelinice	% de ouă nestandarde
1	SRL „Pasărea Argintie,,	mun. Chișinău, c. Ciorăscu	71300	758	61	8,1	2,6
2	SRL ” Artex Grup”	or. Dubăsari	42000	447	41	9,1	2,8
3.	SA „Avicola-Nord,,	or. Fălești	54500	689	52	7,5	1,8
4	SRL ”Aviton Agro”	r-l Taraclia, c. V-Perjii	62400	505	39	7,7	3,1
5	SRL „Speranța”	or. Vulcănești	44700	474	35	7,3	2,4
Total			274900	2873	228	7,94	2,54

De regulă păsările pierite erau supuse examinărilor necropsice și selectiv (aleatoriu) microbiologice. La necropsie s-a atras atenție în mod special la cazurile de peritonită vetelinică. Din numărul total de cadavre de pasăre (2979) numărul de cadavre cu peritonită vetelinică a constituit 228 de păsări sau 7,94%. Procentul cadavrelor cu peritonite vetelinice a avut vârstă de la 7,3 la 9,1%, constituind în mediu 7,94%. În același timp procentul ouălor nestandarde (fără coajă, cu fisuri, crăpături, cu pigmentație neregulată a avut variații de la 2,4 la 3,1%, cu o medie de 2,54 %. Concomitent cu cele menționate platoul maximal al productivității de ouă a durat în mediu 2 săptămâni, având variații maxime a productivității de ouă de 84-86%.

În aceeași perioadă, sub monitorizare sau aflat alte 5 întreprinderi avicole specializate în producerea ouălor de consum curent, la care efectivele de păsări au fost imunizate cu vaccinuri polivalente contra salmonelozii aviare. Rezultatele acestui studiu sunt prezentate în tabelul 5.10.

Tabelul 5.10. Dare referitor la vaccinarea păsărilor contra salmonelozii în anul 2020

Nr d/o	Denumirea întreprinderii avicole	Localitatea	Tipul vaccinului	Numărul de păsări vaccinate	Nr de păsări moarte	Nr de păsări moarte (peritonite vetelinice)	% de letalitate de peritonite vetelinice	% de ouă nestandarde
1.	SRL „Acustic Tehnologie”	r-l Anenii Noi	Vaccin inactivat din tulpinile S. enteritidis PT 4 și tulpina S.typhimurium DT104.	66200	455	17	3,7	1,2
2.	SRL „Intervetcom”	r-l Cimișlia	Vaccinul inactivat „Salmin plus”, producător AVBIC Biological, Laboratories Ltd., Israel. Din tulpinile S. typhimurium, S.enteritidis, S.infantis.	71000	563	22	3,9	1,1
3.	SC „Rom-Cris” SRL	r-l Donduseni	Vaccin inactivat „Nobilis SG3R”, producător Olanda, din tulpina S. Gallinarum, tulpina 9R.	86500	629	31	4,9	0,7
4.	I.M. „PB Nord” SRL	r-l Edineț,	Vaccin inactivat	53200	466	19	4,0	0,9

			"Nobilis salenvac T", producător Olanda, din tulpinele S. Enteritidis și S.Typhimurium,					
5.	SRL "Dant-Agro"	r-l Ungheni	Vaccin inactivat "Nobilis salenvac T", producător Olanda, din tulpinele S. Enteritidis și S.Typhimurium.	93600	712	23	3,2	0,6
	Total			299500	2825	112	3,93	0,9

Vaccinarea contra salmonelozei a fost efectuată la efectivele de păsări ouătoare de consum curent în următoarele raioane după cum este specificat în tabel: în r-l Anenii Noi, la întreprinderea avicolă SRL „Acustic Tehnologie,, a fost folosit vaccinul inactivat, care a fost constituit din tulpinile (serotipele) *S. enteritidis*, PT 4, *S.typhimurium*, tulpina DT104. În total au fost vaccinate 81500 de găini ouătoare.

În r-l Cimișlia, la întreprinderea avicolă, SRL„Intervetcom.”, vaccinul "Salmin plus", inactivat, producător AVBIC Biological, Laboratories Ltd., Israel. Serotipele utilizate: *S. tiphimurium*, *S.enteritidis*, *S.infantis*. Numărul de păsări imunizate – 94000.

În r-l Donduseni, la întreprinderea avicolă SC „Rom-Cris” SRL, a fost utilizat vaccinul "Nobilis SG3R", producător Olanda, componența antigenică cu serotipul *S. gallinarum* tulpina 9R, numărul de păsări vaccinate -102007 și vaccinul "Nobilis Salenvac T", producător Olanda, componența antigenică include serotipele *S. enteritidis* și *S.typhimurium*, numărul de păsări vaccinate - 94354.

În r-l Edineți, la întreprinderea avicolă I.M. "PB Nord" SRL, a fost folosit vaccinul inactivat,"Nobilis salenvac T", producător, Olanda, componența antigenică include serotipele *S. enteritidis* și *S.typhimurium*, numărul de păsări vaccinate - 67000.

În r-l Ungheni, la întreprinderea avicolă SRL "Dant-Agro" a fost folosit vaccinul inactivat "Nobilis Salenvac T", producător Olanda, componența antigenică a constituit serotipele *S. enteritidis* și *S.typhimurium*, iar numărul de păsări vaccinate a constituit -187385.

Indicii de monitorizare au fost axați pe mortalitatea păsărilor, prezența și incidența cazurilor de peritonită vetelnică, durata platoului de productivitate maximă de ouă, procentul de ouă nestandarte. Datele din tabel relatează că din 299500 de păsări întreținute în unitățile avicole

pe parcursul a 6 luni de monitorizare au pierit 2825 de păsări, dintre care au fost constatate cu peritonite vetelinice 112 cadavre, cu variații de la 3,2 la 4,9% având media de 3,94%. În același timp, procentul de ouă nestandarte a avut variații de la 0,6 la 1,2 cu o medie de 0,9%. De menționat și faptul că, platoul maximal al productivității de ouă a durat în mediu 3-4 săptămâni , deci cu 2 săptămâni în mediu mai mult comparativ cu efectivele de păsări nevaccinate contra salmonelozei, având și variații maxime a productivității de ouă de 89-92%.

Făcând o comparație a eficienței vaccinărilor contra salmonelozei aviare se poate de menționat că introducerea vaccinării la unele unități avicole din republică a contribuit la reducerea mortalității păsărilor cu 3,97%, iar incidența peritonitelor vetelinice cu 4,1%. În același timp cantitatea ouălor nestandarte s-a redus cu 1,64%.

Din lipsa chiturilor de diagnostic n-a fost posibil de apreciat nivelul titrelor de anticorpi postvaccinali, indice care ar putea să argumenteze imunogenitatea vaccinurilor utilizate, inclusiv în plan comparativ.

5.7 Măsuri sanitare veterinare în eradicarea salmonelozei aviare

Situația epidemiologică față de salmoneloză aviară în Republica Moldova este de ordin sporadic. Diversitatea mare a serotipurilor de *Salmonella spp.* în mediul ambiant și în unitățile zootehnice (fermele avicole) duce la persistarea unor serotipe condiționat patogene, în lipsa sau scăderea de sub control al măsurilor de biosecuritate sau al normelor sanitare veterinare de ordin general, conduce la apariția accidentală a cazurilor de salmoneloză provocată de serotipe patogene (*S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. gallinarum pullorum*) în unitățile avicole sau a cazurilor de toxoinfecții la oameni, din cauza persistării serotipurilor patogene de *Salmonella spp.* în produsele avicole (ouă și carne sau produse din carne).

Activități sanitare veterinare pentru reducerea riscurilor de apariție și răspândire a serotipurilor patogene de *Salmonella spp.* în unitățile avicole.

Prevenirea apariției bolilor infecțioase la efectivele de păsări sunt mai puțin costisitoare decât aplicarea tratamentului sau a măsurilor de eradicare cu consecințele exprimate cu pierderile economice, precum și cu riscurile sporite pentru sănătatea publică. În acest context măsurile de biosecuritate a efectivelor de păsări sunt elementul cheie în menținerea unui climat favorabil cu referire la salmoneloză aviară, care în mare măsură se va reflecta și la siguranța produselor avicole (carne și ouă) în privința lipsei contaminării cu serotipe patogene de *Salmonella spp.*

În rezultatul cercetărilor efectuate la efectivele de păsări și a produselor avicole au fost stabilite unele puncte critice cu risc sporit de contaminare sau de răspândire a serotipurilor patogene de *Salmonella spp.* Majoritatea punctelor de risc de contaminare sunt legate de nivelul

de biosecuritate a efectivelor de întreținere a păsărilor și de manipulare, păstrare și comercializarea produselor avicole.

Pentru controlul salmonelozei aviare, cel mai eficient mijloc disponibil și cel mai ieftin este biosecuritatea. Prin urmare este important să existe un complex de măsuri de gestionare a biosecurității, care să protejeze în comun toate căile de transmitere a tulpinilor patogene de *Salmonella spp.*

Menționăm unele recomandări cu referire la punctele critice ca risc de contaminare cu serotipe patogene de *Salmonella spp.* la unitățile avicole.

Starea și nivelul îngrijirii teritoriului unităților avicole.

Pentru prevenirea contaminării efectivelor de păsări cu serotipe patogene de *Salmonella spp.* din afara unităților avicole, ca element de biosecurizare de ordin general, este îngrijirea teritoriului exploatațiilor cu o barieră fizică (un gard), care va proteja de pătrunderea pe teritoriul fermei a persoanelor străine, neautorizate, vehiculelor, animalelor domestice și sălbatice. Accesul trebuie să fie controlat prin porți închise, cu bariere și covorașe de dezinfecție și vestiare filtre pentru schimbul hainelor de stradă cu cele de lucru pe teritoriul fermei de către lucrători, operatori. Important este și ca teritoriului fermelor avicole să fie separate în două zone (zona de producere și administrativă), cu acces separat prin filtru sanitar la intrarea în zona de producție.

- ***Excluderea contactului persoanelor străine cu păsările.*** De evitat pătrunderea persoanelor străine sau a vizitatorilor, altor persoane străine pe teritoriul zonei de producere și în special în halele cu păsări. Acestea ar putea servi ca o importantă sursă de contaminare a efectivelor de păsări.

- ***Deplasarea personalului și circulația transportului pe teritoriul fermei.*** Deplasarea personalului îngrijitor și a vehiculelor pe teritoriul fermelor avicole și în interiorul halelor pot transmite și răspândi microflora din hala în hală, inclusiv și a diferitor serotipe de *Salmonella spp.*

- ***Aprovizionarea și depozitarea furajelor și a apei.*** Furajele și apa pot fi contaminate cu serotipe patogene de *Salmonella spp.* în perioada de preparare, transportare cât și pe parcursul perioadei de depozitare. Pentru a exclude contaminarea apei și furajelor este important ca pe parcursul acestor perioade tehnologice să se excludă contactul cu alte specii de animale și păsări domestice și sălbatice, precum și cercetări bacteriologice sistematice a probelor de apă, cât și a fiecărei partide de furaje la prezența serotipelor de *Salmonella spp.*

- ***Respectarea regulilor igienice a personalului la fermele avicole.*** Persoanele care activează ca operatori în cadrul întreprinderilor avicole trebuie să treacă controlul medical sistematic, să

lucreze doar în echipament schimbat în vestiarele filtre ori de câte ori întră și iese pe teritoriul fermei, să nu întrețină păsări în condiții casnice.

- **Decontaminarea, deratizarea și dezinfecția.** Atât țas plasarea efectivului de pui în hale, cât și pe parcursul perioadei de întreținere a pășărilor la întreprinderile avicole sistematic se recomandă obligatoriu să se efectueze măsuri de dezinfecție, deratizare și dezinfecție, precum și se examinează calitatea dezinfecției. Aceste măsuri sunt primordiale în menținerea nivelului satisfăcător de biosecuritate la unitățile avicole.

- **Colectarea și decontaminarea dejecțiilor.** Colectarea, depozitarea și decontaminarea (biotermică) a gunoiului de fermă se efectuează în locuri special amenajate cu evitarea scurgerilor în mediul înconjurător sau acvatic.

- **Colectarea și depozitarea ouălor.** Rețeaua (liniile) de colectare a ouălor vor fi sistematic curățate și dezinfectate. Ouăle cu defecte vor fi separate. Depozitarea ouălor se face în ambalaje curate, decontaminate, cu depozitarea în camere special amenajate și cu respectarea factorului termic recomandat.

- **Sacrificarea, ambalarea, refrigerarea sau congelarea carcaselor de pasăre.** Fiecare operațiune tehnologică de obținere a carcaselor de pasăre prezintă riscuri de contaminare cu serotipe patogene de *Salmonella spp.* Pentru a exclude aceste riscuri, toate operațiunile se efectuează cu respectarea cerințelor sanitare veterinare pentru fiecare proces tehnologic.

5.8 Concluzii la compartimentul 5

1. Rezultatele cercetărilor efectuate demonstrează prezența serotipelor patogene de *Salmonella spp.* în produsele avicole, fapt ce confirmă existența unor riscuri de contaminare a produselor avicole la unele etape de producere, procesare sau comercializare, care prin urmare favorizează apariția toxiinfecțiilor la om.
2. Investigațiile bacteriologice ale unor incubatoare pentru puii de găină denotă prezența unei microflore asociate reprezentată de *Streptococii*, *Stafilococi*., *E. coli* inclusiv *Salmonella spp.* fiind sursa de apariție a pulorozei la pui în primele zile de viață cu eventuale pierderi economice semnificative.
3. Atât formele bacteriene izolate din produsele avicole cât și cele din cojile de ouă prezintă o sensibilitate redusă față de unele antibiotice mai frecvent utilizate în avicultură, o sensibilitate mai crescută fiind față de florfinicol cu zona maximală de inhibiție de 13 mm.
4. Utilizarea unor tulpini vaccinale inactivate contra salmonelozei aviare la unele întreprinderi avicole de producere a ouălor de consum au contribuit la reducerea peritonitelor vetelinice de origine salmonelică până la 7%.

5. Cercetările bacteriologice a carcaselor de pasăre au demonstrat că din numărul total de probe examinate, la 4% din probe, au fost depistate serotipe de *Salmonella spp.*, cu predominarea serotipelor *Salmonella gallinarum*, *Salmonella enteritidis* și *Salmonella infantins*.
6. Din numărul total al probelor de ouă examinate, serotipe patogene de *Salmonella spp.* precum *Salmonella gallinarum*, *Salmonella dublin* și *Salmonella typhimurium* au fost stabilite la 6,25%.
7. Utilizarea vaccinurilor contra unor serotipe de *Salmonella spp.* a contribuit la reducerea cu 2 % a ouălor nestandarte și cu 4% a peritonitelor vetelinice la găinile ouătoare, fapt ce contribuie la reducerea răspândirii salmonelozei la păsări precum și la reducerea riscului toxiinfecțiilor alimentare la om.
8. Rezultatele cercetărilor efectuate demonstrează prezența serotipelor patogene de *Salmonella spp.* în produsele avicole, fapt ce confirmă existența unor riscuri de contaminare a produselor avicole la unele etape de producere, procesare sau comercializare, care prin urmare favorizează apariția toxiinfecțiilor la om.

CONCLUZII GENERALE

1. Necătând la îndeplinirea unui complex de măsuri sanitare veterinare și curativ profilactice în cadrul întreprinderilor avicole, salmoneloza aviară rămâne în continuare o problemă importantă pentru sănătatea efectivelor de păsări provocând pierderi economice considerabile, precum și riscuri majore pentru sănătatea publică.
2. Cercetările privind circulația serotipurilor patogene ale bacteriilor din genul *Salmonella spp.* au demonstrat că măsurile veterinare întreprinse în prezent nu sunt suficiente pentru a preveni incidența contaminării produselor de pasăre cu aceste bacterii și de a minimiza riscurile de contaminare.
3. Cercetările epidemiologice și bacteriologice a efectivelor de pui broiler au demonstrat că incidența circulației bacteriilor din genul *Salmonella spp.* constituie 8.6%, cu predominarea serotipurilor *Salmonella pullorum gallinarum*, constituind un impact major pentru sănătatea efectivelor de pui broiler.
4. Studiul incidenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* la efectivele de găini ouătoare, relatează un procent de prezență a bacteriilor respective de până la 4,2 %, cu predominarea serotipurilor *Salmonella pullorum gallinarum* și *Salmonella typhimurium*.
5. Cele mai importante riscuri de contaminare cu bacterii din genul *Salmonella spp.* se considerată: ambalajul pentru ouă și carne, unitățile de transport destinate pentru păsări și produse, locurile de comercializare a produselor avicole (piețele avicole).
6. Rezultatele monitorizării bacteriilor patogene de *Salmonella spp.* în unitățile avicole pe parcursul ultimilor 5 ani denotă faptul că ce-a mai înaltă contaminare cu *Salmonella spp.* o are carnea de pasăre, urmată de materiile fecale și prin urmare produsele din carne. Ponderea procentuală a fost ce-a mai înaltă la serotipele *S. infantis* - 36%, urmată de *S. enteritidis* - 29,3% și *S. typhimurium*- 6,7%.
7. Cercetările bacteriologice a ouălor de consum curent au relatat prezența serotipurilor patogene de *Salmonella spp.* precum *Salmonella gallinarum*, *Salmonella dublin* și *Salmonella typhimurium* la 6,25% din probele examinate.
8. Utilizarea vaccinurilor contra unor serotipe de *Salmonella spp.* a contribuit la reducerea cu 2 % a ouălor nestandarte și cu 4% a peritonitelor vetelinice la găinile ouătoare, fapt ce demonstrează eficiența prevenirii salmonelozei la păsări prin imunizarea specifică.

RECOMANDĂRI PRACTICE

Au fost elaborate și aprobate de către Comisia Zooveterinară din cadrul MAIA recomandările practice ”Măsuri de profilaxie și de combatere în salmoneloza aviară”, (Ediția 2022), 32p.

Aportul personal. Rezultatele obținute și analiza acestora, concluziile conform temei abordate aparțin integral autorului. În comun cu colegii din Departamentului Siguranța Alimentelor și Sănătate Publică a facultății de Medicină Veterinară UTM am publicat articole științifice care au fost publicate la diferite foruri științifice la nivel național și internațional.

Rezultatele științifice principale, care au contribuit la soluționarea problemei științifice importante puse în fața lucrării ”*Salmoneloza aviară. Particularități epidemiologice, diagnosticul și măsuri de profilaxie*”, sunt următoarele: a fost stabilită incidența și prevalența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* cu importanță pentru sectorul avicol și pentru sănătatea publică în lanțul de obținere a produselor avicole (incubatoare, întreprinderile avicole, rețelele de comercializare a păsărilor și a produselor avicole, inclusiv în carne și ouă; a fost stabilită sensibilitatea izolatelor de *Salmonella spp.* la antibacterienele frecvent utilizate în creșterea păsărilor în republică; s-a stabilit necesitatea și eficiența vaccinurilor utilizate în profilaxia salmonelozei aviare; au fost elaborate recomandări științifico-practice ”Măsuri de profilaxie și de combatere a salmonelozei aviare”.

În aspect teoretic rezultatele lucrării au adus o contribuție importantă la fundamentarea științifică pentru domeniul creșterii păsărilor și a riscurilor de contaminare cu serotipe patogene de *Salmonella spp.*, precum și servește ca material pentru dezvoltarea studiului de perspectivă în monitorizarea și prevenirea salmonelozei aviare.

În aspect aplicativ, a fost stabilită incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în cadrul unităților avicole și în produsele avicole, fiind evidențiate și propuse spre monitorizare punctele critice de contaminare cu bacterii din genul *Salmonella spp.* Recomandările științifico-practice pot fi utilizate pentru controlul și profilaxia salmonilozei aviare.

Rezultatele științifice obținute în lucrare au fost aprobate la următoarele foruri științifice naționale și internaționale: Materialele tezei au fost prezentate la diferite foruri științifice naționale și internaționale: Conferință Științifică cu participare internațională ”Management of the genetic fund of animals – problems, solutions, utlooks”, ISPBZMV, Chișinău, Republica Moldova, (2023); Conferință internațională pe bolile infecțioase a animalelor de fermă, Facultatea de Medicină Veterinară, Timișoara, România, (2021); Conferință Științifică cu participare internațională ”Inovations in animal husbandary and safety of animal

products-achivements and outlooks”, ISPBZMV, Chișinău, Republica Moldova, (2021); Congresul Internațional ”Life sciences a Cellenge for the future” Facultatea de Medicină Veterinară, Iași, România, (2020); Conferința Științifică cu participare Internațională ”45 years of High Veteruinary Medicine Health Education in republic of Moldova” Facultatea de Medicină Veterinară, Chișinău, Republica Moldova, (2019); Congresul Științific cu participare Internațională ”Forwords a Global Health” Facultatea de Medicină Veterinară, Iași, România, (2019); Congresul Științific cu participare Internațională ”Forwords a Global Health” Facultatea de Medicină Veterinară, Iași, România, (2018); Congresul Științific cu participare Internațională ”Forwords a Global Health” Facultatea de Medicină Veterinară, Iași, România, (2017); Simpozionul științific cu participare internațională ”Știința zootehnică- factor important pentru o agricultură de tip european”, (2016).

Rezultatele științifice obținute au fost publicate în 17 lucrări științifice la subiectul tezei, inclusiv 16 articole, dintre care 1 în reviste din baze de date internaționale SCOPUS, revista ”One Health and Risk Management”, 8 articole în reviste internaționale recenzate, 1 articol în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, categoria B, ”Științe Agricole” și 6 articole în culegerile conferințelor și congreselor științifice naționale și internaționale (două articole de un singur autor) și o teză. A fost publicată o recomandare științifico-practică.

BIBLIOGRAFIE

1. ABEBE, E., GUGSA, G., AHMED, M. Review on major food-borne zoonotic bacterial pathogens. In: *Journal of Tropical Medicine*. 2020, vol. 2020, ID 4674235. ISSN 1687-9686; eISSN 1687-9694. Disponibil: <https://doi.org/10.1155/2020/4674235>
2. ACEVEDO-VILLANUEVA, K.Y., LESTER, B., RENU, S., HAN, Y., SHANMUGASUNDARAM, R., GOURAPURA, R., SELVARAJ, R. Efficacy of chitosan-based nanoparticle vaccine administered to broiler birds challenged with Salmonella. In: *PLoS One*. 2020, vol. 15(4), e0231998. eISSN 1932-6203. Disponibil: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231998>
3. ACEVEDO-VILLANUEVA, K.Y., AKERELE, G.O., AL HAKEEM, W.G., RENU, S., SHANMUGASUNDARAM, R., SELVARAJ, R.K. A Novel Approach against Salmonella: A review of polymeric nanoparticle vaccines for broilers and layers. In: *Vaccines*. 2021, vol. 9, no. 9, 1041. eISSN 2076-393X. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/vaccines9091041>
4. AFSHARI, A., BARATPOUR, A., KHANZADE, S., JAMSHIDI, A. Salmonella Enteritidis and Salmonella Typhimorium identification in poultry carcasses. In: *Iranian Journal of Microbiology*. 2018, vol. 10(1), pp. 45-50. ISSN 2008-3289, eISSN 2008-4447. Disponibil: ijm.tums.ac.ir/index.php/ijm/article/view/1184
5. CHLEBICZ, A., ŚILZEWSKA, K. Campylobacteriosis, Salmonellosis, Yersiniosis, and Listeriosis as zoonotic foodborne diseases: A review. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018, vol. 15, no. 5, 863. ISSN 1661-7827; eISSN 1660-4601. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/ijerph15050863>
6. AHSAN, U., GENGIZ, O., RAZA, I. et al. Sodium butyrate in chicken nutrition: the dynamics of performance, gut microbiota, gut morphology, and immunity. In: *World's Poultry Science Journal*. 2016, vol. 72(2), pp. 265-275. ISSN 0043-9339; eISSN 1743-4777. Disponibil: <https://doi.org/10.1017/S0043933916000210>
7. GALIŞ, A.M., MARCQ, Ch., MARLIER, D. et al. Control of Salmonella contamination of shell eggs – preharvest and postharvest methods: a review. In: *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2013, vol. 12, issue 2, pp. 155-182. ISSN 1541-4337. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12007>
8. ANTOHII, T., STARCIUC, N., OSADCI, N., JUNCU, O. Monitorizarea unor boli zoonotice transmisibile la carcasele animalelor domestice și impactul acestora pentru sănătatea publică. In: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova*. 2019, vol. 54: *Medicină Veterinară: Materialele simpozionului științific internațional "45 ani de învățământ superior medical veterinar din Republica Moldova Chișinău*. 2019, pp. 224-229. ISBN 978-9975-64-310-8.
9. ANTUNES, P., MOURÃO, J., CAMPOS, J., PEIXE, L. Salmonellosis: the role of poultry meat. In: *Clinical Microbiology and Infection*. 2016, vol. 22, no. 2, pp. 110-121. ISSN 1194-743X; eISSN 1469-0691. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2015.12.004>
10. ARNOLD, M.E., MARTELLI, F., McLAREN, I., DAVIES, R.H. Estimation of the rate of egg contamination from Salmonella-infected chickens. In: *Zoonoses and Public Health*. 2014, vol. 61(1), pp.18-27. ISSN 1863-1959, eISSN 1863-2378. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/zph.12038>
11. ASMA, A., AHMAD, B., SAEED, K., ABDOLLAH, J. Salmonella Enteritidis and Salmonella Typhimorium identification in poultry carcasses. In: *Iranian Journal of Microbiology*. 2018, vol. 10(1), pp. 45-50. ISSN 2008-3289, eISSN 2008-4447. Disponibil: ijm.tums.ac.ir/index.php/ijm/article/view/1184

12. AUNG, K.T., KHOR, W.C., OCTAVIA, S. et al. Distribution of Salmonella serovars in humans, foods, farm animals and environment, companion and wildlife animals in Singapore. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020, vol. 17, no. 16, 5774. ISSN 1661-7827; eISSN 1660-4601. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/ijerph17165774>
13. BECERRA, S.C., ROY, D.C., SANCHEZ, C.J. CHRISTY, R.J. BURMEISTER, D.M. An optimized staining technique for the detection of Gram positive and Gram negative bacteria within tissue. In: *BMC research notes*. 2016, vol. 9, 216. ISSN 1756-0500. Disponibil: <https://doi.org/10.1186/s13104-016-1902-0>
14. BOUBENDIR, S., ARSENAULT, J., QUESSY, S., THIBODEAU, A., FRAVALO, P., THÉRIAULT, W.P., FOURNAISE, S., GAUCHER, M.L. Salmonella contamination of broiler chicken carcasses at critical steps of the slaughter process and in the environment of two slaughter plants: Prevalence, genetic profiles, and association with the final carcass status. In: *Journal of Food Protection*. 2021, vol. 84, issue 2, pp. 321-332. ISSN 0362-028X; eISSN 1944-9097. Disponibil: <https://doi.org/10.4315/JFP-20-250>
15. BOURASSA, D.V., LAPIDUS, J.L., KENNEDY-SMITH, A.E., MOREY, A. Efficacy of neutralizing buffered peptone water for recovery of Salmonella, Campylobacter, and Enterobacteriaceae from broiler carcasses at various points along a commercial immersion chilling process with peroxyacetic acid. In: *Poultry Science*. 2019, vol. 98, issue 1, pp. 393-397. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.3382/ps/pey361>
16. CHANG, R., PANDEY, P., LI, Y., VENKITASAMY, C., CHEN, Z., GALLARDO, R., WEIMER, B., JAY-RUSSELL, M., WEIMER, B. Assessment of gaseous ozone treatment on Salmonella Typhimurium and Escherichia coli O157:H7 reductions in poultry litter. In: *Waste Management*. 2020, vol. 117, pp. 42-47. ISSN 0956-053X; eISSN 1879-2456. Disponibil: <http://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.039>
17. NIDAULLAH, H., MOHD OMAR, A.K., AHMAD, R., NURUL, H., SOHNI, S. Analysis of Salmonella contamination in poultry meat at various retailing, different storage temperatures and carcass cuts: a literature survey. In: *International Journal of Poultry Science*. 2016, vol. 15, issue 3, pp. 111-120. ISSN 1682-8356; eISSN 1994-7992. Disponibil: <https://doi.org/10.3923/ijps.2016.111.120>
18. COCHRANE, R.A., HUSS, A.R., ALDRICH, G.C., STARK, C.R., JONES, C.K. Evaluating chemical mitigation of Salmonella Typhimurium ATCC 14028 in animal feed ingredients. In: *Journal of Food Protection*. 2016, vol. 79, issue 4, pp. 672-676. ISSN 0362-028X; eISSN 1944-9097. Disponibil: <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-15-320>
19. COOPER, J., ANDAM, C.P. Distinct but intertwined evolutionary histories of multiple Salmonella enterica subspecies. In: *mSystems*. 2020, vol. 5, no. 1, e00515-19. eISSN 2379-5077. Disponibil: <https://doi.org/10.1128/msystems.00515-19>
20. CROUCH, C.F., NELL, T., REIJNDERS, M., DONKERS, T., PUGH, C., PATEL, A., DAVIS, P., VAN HULTEN, M., DE VRIES, S. Safety and efficacy of a novel inactivated trivalent Salmonella enterica vaccine in chickens. In: *Vaccine*. 2020, vol. 38, issue 43, pp. 6741-6750. ISSN 0264-410X; eISSN 1873-2518. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.08.033>
21. DA COSTA, P.M., LOUREIRO, L., MATOS, A.J.F. Transfer of multidrug-resistant bacteria between intermingled ecological niches: The interface between humans, animals and the environment. In: *International Journal of Environmental Research and Public*

- Health*. 2013, vol. 10, no. 1, pp. 278-294. ISSN 1661-7827; eISSN 1660-4601. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/ijerph10010278>
22. DE KNEGT, L.V., PIRES, S.M., HALD, T. Attributing foodborne salmonellosis in humans to animal reservoirs in the European Union using a multi-country stochastic model. In: *Epidemiology and Infection*. 2015, vol. 143, issue 6, pp.1175–1186. ISSN 0950-2688; eISSN 1469-4409. Disponibil: <https://doi.org/10.1017/S0950268814001903>
 23. DE CARLI, S., IKUTA, N., MOREIRA LEHMANN, F.K. et al. Virulence gene content in *Escherichia coli* isolates from poultry flocks with clinical signs of colibacillosis in Brazil. In: *Poultry Science*. 2015, vol. 94, issue 11, pp. 2635–2640. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.3382/ps/pev256>
 24. DEC, M., PUCHALSKI, A., NOWACZEK, A., WERNICKI, A. Antimicrobial activity of *Lactobacillus* strains of chicken origin against bacterial pathogens. In: *International Microbiology*. 2016, vol. 19, no. 1, pp. 57-67. ISSN 1139-6709; eISSN 1618-1095. Disponibil: <https://doi.org/10.2436/20.1501.01.264>
 25. DRAUCH, V., IBESICH, C., VOGL, C., HESS, M., HESS, C. In-vitro testing of bacteriostatic and bactericidal efficacy of commercial disinfectants against *Salmonella Infantis* reveals substantial differences between products and bacterial strains. In: *International Journal of Food Microbiology*. 2020, vol. 328, 108660. ISSN 0168-1605; eISSN 1879-3460. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108660>
 26. DREYER, J. How much is E.coli costing your layer operation? In: *Egg Industry* [online]. 2019, vol. 124, no. 3, pp. 6-11. Disponibil: <https://www.eggindustry-digital.com/eggindustry/201903/MobilePagedReplica.action?pm=2&folio=6#pg6>
 27. EINSTEIN-CURTIS, A. In-feed boric acid use may aid chicken gut health, salmonella resistance [online]. *FeedNavigator*, 02 Apr. 2019. Disponibil: <https://www.feednavigator.com/Article/2019/04/02/In-feed-boric-acid-use-may-aid-chicken-gut-health>
 28. ESAKI, H., SHIMURA, K., YAMAZAKI, Y., EGUCHI, M., NAKAMURA, M. National surveillance of *Salmonella* Enteritidis in commercial eggs in Japan. In: *Epidemiology and Infection*. 2013, vol. 141, issue 5, pp. 941–943. ISSN 0950-2688, eISSN 1469-4409. Disponibil: <https://doi.org/10.1017/S0950268812001355>
 29. FALL-NIANG, N.K., SAMBE-BA, B., SECK, A., DEME, S.N., WANE, A.A., BERCIÓN, R., ALAMBEDJI-BADA, R., GASSAMA-SOW, A. Antimicrobial resistance profile of *Salmonella* isolates in chicken carcasses in Dakar, Senegal. In: *Foodborne Pathogens and Disease*. 2019, vol. 16, issue 2, pp. 130-136]. ISSN 1535-3141, eISSN 1556-7125. Disponibil: <https://doi.org/10.1089/fpd.2018.2459>
 30. FEI, X., LI, Q., JIAO, X., OLSEN, J.E. Identification of *Salmonella Pullorum* factors affecting immune reaction in macrophages from the avian host. In: *Microbiology Spectrum*. 2023. Vol. 11, no. 3, e00786-23. ISSN 2165-0497. Disponibil: <https://doi.org/10.1128/spectrum.00786-23>
 31. FERRARI, R.G., ROSARIO, D.K.A., CUNHA-NETO, A., MANO, S.B., FIGUEIREDO, E.E.S., CONTE-JUNIOR, C.A. Worldwide epidemiology of *Salmonella* serovars in animal-based foods: A meta-analysis. In: *Applied and Environmental Microbiology*. 2019, vol. 85, no. 14, e00591-19. ISSN 0099-2240; eISSN 1098-5336. Disponibil: <https://doi.org/10.1128/AEM.00591-19>
 32. FOULADKHAH, A. The need for evidence-based outreach in the current food safety regulatory landscape. In: *Journal of Extention*. 2017, vol. 55, no. 2, 20. ISSN 1077-5315. Disponibil: <https://doi.org/10.34068/joe.55.02.20>

33. FRĄTCZAK, M., INDYKIEWICZ, P., DULISZ, B., NOWAKOWSKI, J.J., JANISZEWSKI, T., SZEPTYCKI, J., WILCZYŃSKI, J., TRYJANOWSKI, P. Lack of evidence that bird feeders are a source of Salmonellosis during winter in Poland. In: *Animals*. 2021, vol. 11, issue 6, 1831. ISSN 2076-2615. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/ani11061831>
34. GANTOIS, I., DUCATELLE, R., PASMANS, F., HAESEBROUCK, F., GAST, R., HUMPHREY, T.J., VAN IMMERSEEL, F. Mechanisms of egg contamination by Salmonella Enteritidis. In: *FEMS Microbiology Reviews*. 2009, vol. 33, issue 4, pp. 718-738. ISSN 0168-6445; eISSN 1574-6976. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2008.00161.x>
35. GAST, R.K., GURAYA, R., JONES, D.R., ANDERSON, K.E., KARCHER, D.M. Colonization of internal organs by Salmonella Enteritidis in experimentally infected laying hens housed in enriched colony cages at different stocking densities. In: *Poultry Science*. 2016, vol. 95, issue 6, pp.1363-1369. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.3382/ps/pew037>
36. GIACOBBE, D. R., KARAIKOS, I. Stewardship of antibiotics for multidrug-resistant Gram-negative bacteria. In: *Antibiotics*. 2020, vol. 9, issue 4, 206. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/antibiotics9040206>
37. GONCUOGLU, M., ORMANCI, F.S., ULUDAG, M., CIL, G.I. Prevalence and antibiotic resistance of Salmonella spp. and Salmonella Typhimurium in broiler carcasses wings and liver. In: *Journal of Food Safety*. 2016, vol. 36, issue 4, pp. 524-531. ISSN 0149-6085; eISSN 1745-4565. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/jfs.12272>
38. GRABER, R. Salmonella prevention requires integrated approach. In: *WATT Poultry USA* [online]. 2019, vol. 20, no. 5. pp. 20-21. Disponibil: <https://www.wattpoultryusa-digital.com/wattpoultryusa/library/page/201905/20/>
39. GRANT, A., PARVEEN, S., SCHWARZ, J., HASHEM, F., VIMINI, B. Reduction of Salmonella in ground chicken using a bacteriophage. In: *Poultry Science*. 2017, vol. 96, issue8, pp. 2845-2852. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.3382/ps/pex062>
40. GUERRERO, T., CALDERÓN, D., ZAPATA, S., TRUEBA, G. Salmonella grows massively and aerobically in chicken faecal matter. In: *Microbial Biotechnology*. 2020, vol. 13, issue 5, pp. 1678-1684. ISSN 1751-7915. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/1751-7915.13624>
41. GUETIYA WADOUM, R.E., ZAMBOU, N.F., ANYANGWE, F.F., NJIMOU, J.R., COMAN, M.M. et al. Abusive use of antibiotics in poultry farming in Cameroon and the public health implications. In: *British Poultry Science*. 2016, vol. 57, issue 4, pp. 483–493. ISSN 0007-1668; eISSN 1466-1799. Disponibil: <https://doi.org/10.1080/00071668.2016.1180668>
42. GUILLÉN, S., MARCÉN, M., ÁLVAREZ, I., MAÑAS, P., CEBRIÁN, G. Stress resistance of emerging poultry-associated Salmonella serovars. In: *International Journal of Food Microbiology*. 2020, vol. 335, 108884. ISSN 0168-1605; eISSN 1879-3460. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108884>
43. HAFEZ, M.H., EL-ADAWY, H. Foodborne diseases of poultry and related problems. In: *Journal of Food Nutrition and Metabolism*. 2019, vol. 1, issue1, pp. 1-5. ISSN 2674-2411. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.31487/j.JFNM.2018.01.005>
44. HAFEZ, M. Risk assessment toward safe poultry meat. In: *XXI European Symposium on the Poultry Meat Quality*. Izmir, Turkey, 2019, pp. 68-89.
45. HAFIZ, N., AHMAD, R, NURUL, H., SAIMA, S. Detection of chicken carcasses contaminated with Salmonella enterica serovar in the abattoir environment of Taiwan. In: *International Journal of Food Microbiology*. 2020, vol. 325, pp. 864-875.

46. HAN, Y., RENU, S., PATIL, V., SCHROCK, J., FELICIANO-RUIZ, N., SELVARAJ, R., RENUKARADHYA, G.J. Immune response to Salmonella Enteritidis infection in broilers immunized orally with chitosan-based Salmonella subunit nanoparticle vaccine. In: *Frontiers in Immunology*. 2020, vol. 11, 935. eISSN 1664-3224. Disponibil: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00935>
47. HARDIE, K.M., GUERIN, M.T., ELLIS, A., LECLAIR, D. Associations of processing level variables with Salmonella prevalence and concentration on broiler chicken carcasses and parts in Canada. In: *Preventive Veterinary Medicine*, 2019, vol. 168, pp. 39-51. ISSN 0167-5877; eISSN 1873-1716. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.03.027>
48. HEREDIA, N., GARCÍA, S. Animals as sources of food-borne pathogens: A review. In: *Animal Nutrition*. 2018, vol. 4, issue 3, pp. 250-255. ISSN 2405-6545; eISSN 2405-6383 Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2018.04.006>
49. HOELZER, K. BIELKE, L., BLAKE, D.P. et al. Vaccines as alternatives to antibiotics for food producing animals. Part 1: challenges and needs. In: *Veterinary Research*. 2018, vol. 49, 64. ISSN 0928-4249; eISSN 1297-9716. Disponibil: <https://doi.org/10.1186/s13567-018-0560-8>
50. HOELZER, K., BIELKE, L., BLAKE, D.P. et al. Vaccines as alternatives to antibiotics for food producing animals. Part 2: new approaches and potential solutions. In: *Veterinary Research*. 2018, vol. 49, 70. ISSN 0928-4249; eISSN 1297-9716. Disponibil: <https://doi.org/10.1186/s13567-018-0561-7>
51. HUANG, K., FRESNO, A.H. SKOV, S., OLSEN, J.E. Dynamics and outcome of macrophage interaction between Salmonella Gallinarum, Salmonella Typhimurium, and Salmonella Dublin and macrophages from chicken and cattle. In: *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2020, vol. 9, 420. eISSN 2235-2988. Disponibil: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2019.00420>
52. HWANG, D., ROTHROCK, M.J. PANG, H., GUO, M., MISHRA, A. Predicting Salmonella prevalence associated with meteorological factors in pastured poultry farms in southeastern United States. In: *Science of the Total Environment*. 2020, vol. 713, 136359. ISSN 0048-9697; eISSN 1879-1026. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136359>
53. JAJERE, S.M. A review of Salmonella enterica with particular focus on the pathogenicity and virulence factors, host specificity and antimicrobial resistance including multidrug resistance. In: *Veterinary World*. 2019, vol. 12(4), pp. 504-521. ISSN 0972-8988; eISSN 2231-0916. Disponibil: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.504-521>
54. JAKOBSEN, L., KURBASIC, A., SKJØT-RASMUSSEN, L. et al. Escherichia coli isolates from broiler chicken meat, broiler chickens, pork and pigs share phylogroups and antimicrobial resistance with community-dwelling humans and patients with urinary tract infection. In: *Foodborne Pathogens and Disease*. 2010, vol. 7, issue 5, pp. 537-547. ISSN 1535-3141, eISSN 1556-7125. Disponibil: <https://doi.org/10.1089/fpd.2009.0409>
55. JIBRIL, A.H., OKEKE, I.N., DALSGAARD, A., KUDIRKIENE, E., AKINLABI, O.C., BELLO, M.B., OLSEN, J.E. Prevalence and risk factors of Salmonella in commercial poultry farms in Nigeria. In: *PLoS One*. 2020, vol. 15(9), e0238190. eISSN 1932-6203. Disponibil: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238190>
56. JONES, D.R., COXM N.A., GUARD, J., FEDORKA-CRAY, P.J., BUHR, R.J. et al. Microbiological impact of three commercial laying hen housing systems. In: *Poultry Science*. 2015, vol. 94, issue 3, pp. 544-551. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.3382/ps/peu010>

57. JUNCU, O., SIRBU, C., ZELENIN, S., MALANCEA, N., OLEINIC, A., STARCIUC, N., PRUDNACIONOC, S. Incidence of the spread of Salmonella spp. serotypes at some slaughterhouse units. In: *Scientific Papers. Veterinary medicine*, “Ion Ionescu de la Brad” Iasi University of Life Sciences. 2022, vol. 65(2), pp. 5-8. ISSN 1454-7406; eISSN 2393-4603.
58. JUNCU, O., STARCIUC, N., OSADCI, N., ANTOHII, T. Identificarea bacteriilor din genul Salmonella spp. în produsele avicole și impactul acestora pentru sănătatea publică. In: *One Health and Risk management*. 2021, vol.2, issue 2, pp. 102-107. Disponibil: <https://doi.org/10.38045/ohrm.2021.2.13>
59. JUNCU, O., STARCIUC, N., OSADCI, N., ANTOHII T. Monitoring of the epidemiological situation of avian salmonellosis in poultry marketing units. In: *Lucrări științifice. Medicină Veterinară*, USAMV Iași. 2020, vol. 63(1), pp. 33-38. ISSN 1454-7406; eISSN 2393-4603.
60. JUNCU, O., STARCIUC, N., OSADCI, N., BORDOS, X., PANFILII, A. Unii indici microbiologici ai carcaselor de pasăre în perioada de comercializare. In: *Știința zootehnică – factor important pentru o agricultură de tip european: Culegere de lucrări a Simpozionului Științific cu participare internațională*, 29 sept.-01 oct. Maximovca, 2016, pp.166-170. ISBN 978-9975-56-367-3.
61. JUNCU, O., STARCIUC, N., OSADCI, N., MALANCEA, N., SPATARU, T., MANCIU, A., CIUCLEA, A. Microflora ouălor de consum și riscurile de contaminare cu Salmonella spp. In: *Lucrări științifice*, Univ. Agrară de Stat din Moldova. 2018, vol. 49: Medicină Veterinară: materialele Simpozionului Științific Internațional “Probleme actuale și tendințe ale sectorului de creștere a animalelor și medicinei veterinare”, dedicat aniversării a 85 de ani de la fondarea Universității Agrare de Stat din Moldova, pp. 117-121. ISBN 978-9975-64-298-9.
62. JUNCU, O., STARCIUC, N., OSADCI, N., ANTOHII, T., MANCIU, A., MALANCEA, N., CIUCLEA, A., MOSCALIC, R. Monitorizarea bacteriilor din genul Salmonella spp. în cadrul unor incubatoare. In: *Lucrări științifice*, Univ. Agrară de Stat din Moldova. 2019, vol. 54: Medicină Veterinară: Materialele simpozionului științific internațional ”45 ani de învățământ superior medical veterinar din Republica Moldova Chișinău. 2019, pp. 219-224. ISBN 978-9975-64-310-8.
63. JUNCU, O. Conditionally pathogenic microflora of the consumption eggs as a risk of toxic infections. In: *Știința agricolă*. 2017, nr. 1, pp.123-127. ISSN 1857-0003; eISSN 2587-3202.
64. JUNCU, O. Incidența bacteriilor din genul Salmonella spp. la unele unități de creștere a puiilor broiler și a găinilor ouătoare. In: *Conferința științifico-practică cu participare internațională: ”Gestionarea fondului genetic animalier – probleme, soluții, perspective”*, 28-30 sept. 2023: Culegere de lucrări științifice. Maximovca: Print-Caro, 2023, pp. 407-415. ISBN 978-9975-175-38-8.
65. KASTURI, K.N., DRGON, T. Real-Time PCR Method for Detection of Salmonella spp. in Environmental Samples. In: *Applied and Environmental Microbiology*. 2017, vol. 83, no. 14, e00644-17. ISSN 0099-2240; eISSN 1098-5336. Disponibil: <https://doi.org/10.1128/AEM.00644-17>
66. KIM, J.H., KIM, H.J., JUNG, S.J., MIZAN, M.F.R., PARK, S.H., HA, S.D. Characterization of Salmonella spp.-specific bacteriophages and their biocontrol application in chicken breast meat. In: *Journal of Food Science*. 2020, vol. 85, issue 3, pp. 526-534. ISSN 0022-1147; eISSN 1750-3841. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15042>
67. KOWALSKA J.D., NOWAK, A., SLIZEWSKA, K., STANCZYK, M., LUKASIAK, M., DASTYCH, J. Anti-Salmonella potential of new Lactobacillus strains with the

- application in the poultry industry. In: *Polish Journal of Microbiology*. 2020, vol. 69, issue 1, pp. 5-18. ISSN 1733-1331; eISSN 2544-4646. Disponibil: <https://doi.org/10.33073/pjm-2020-001>
68. KRÜGER, G.I, PARDO-ESTÉ, C., ZEPEDA, P., OLIVARES-PACHECO, J., GALLEGUILLOS, N., SUAREZ, M., CASTRO-SEVERYN, J., ALVAREZ-THON, L., TELLO, M., VALDES, J.H, SAAVEDRA, C.P. Mobile genetic elements drive the multidrug resistance and spread of Salmonella serotypes along a poultry meat production line. In: *Frontiers in Microbiology*. 2023, vol. 14, 1072793. eISSN 1664-302X. Disponibil: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1072793>
 69. KUMAR, A., ALLISON, A., HENRY, M., SCALES, A., FOULADKHAH, A.C. Development of salmonellosis as affected by bioactive food compounds. In: *Microorganisms*. 2019, vol. 7, issue 9, 364. eISSN 2076-2607. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/microorganisms7090364>
 70. KUMAR, Y., SINGH, V., KUMAR, G., GUPTA, N.K., TAHLAN, A.K. Serovar diversity of Salmonella among poultry. In: *Indian Journal of Medical Research*. 2019, vol. 150(1), pp. 92-95. ISSN 0971-5916. Disponibil: https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1798_17
 71. KUMAR, S., SINGH, M., COSBY, D.E., COX, N.A., THIPPAREDDI, H. Efficacy of peroxy acetic acid in reducing Salmonella and Campylobacter spp. populations on chicken breast fillets. In: *Poultry Science*. 2020, vol 99, issue 5, pp. 2655-2661. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.12.045>
 72. LEE, J.C., NEONAKI, M., ALEXOPOULOS, A., VARZAKAS, T. Case studies of small-medium food enterprises around the world: Major constraints and benefits from the implementation of food safety management systems. In: *Foods*, 2023, vol. 12(17), 3218. ISSN 2304-8158. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/foods12173218>
 73. LI, P., GUO, L., LUAN, Y., ZHAO, W., CUI, L., HAO, G., SUN, S. Research Note: Effect of a live Salmonella Enteritidis vaccine against Salmonella Pullorum infection in breeder chickens. In: *Poultry Science*. 2023, vol. 102, issue 2, 102308. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.102308>
 74. LI, S., HE, Y., MANN, D.A., DENG, X. Global spread of Salmonella Enteritidis via centralized sourcing and international trade of poultry breeding stocks. In: *Nature Communications*. 2021, vol. 12, 5109. eISSN 2041-1723. Disponibil: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25319-7>
 75. LI, W.W., BAI, L., ZHANG, X.L., XU, X.J., TANG, Z., BI, Z.W., GUO, Y.C. Prevalence and antimicrobial susceptibility of Salmonella isolated from broiler whole production process in four provinces of China. In: *Chinese Journal of Preventive Medicine*. 2018, vol. 52, issue 4, pp. 352-357. ISSN 0253-9624. Disponibil: DOI: [10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.04.005](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.04.005)
 76. LI, Q. REN, J., XIAN, H. YIN, C. et al. rOmpF and OMVs as efficient subunit vaccines against Salmonella enterica serovar Enteritidis infections in poultry farms. In: *Vaccine*. 2020, vol. 38, issue 45, pp. 7094-7099. ISSN 0264-410X; eISSN 1873-2518. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.08.074>
 77. LIBERA, K., KONIECZNY, K., GRABSKA, J., SZOPKA, W., AUGUSTYNIAK, A., POMORSKA-MÓL, M. Selected livestock-associated zoonoses as a growing challenge for public health. In: *Infectious Diseases Reports*. 2022, vol. 14(1), pp. 63-81. ISSN 2036-7449. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/idr14010008>
 78. LIN, C.S., LU, T.L., CHEN, Y.A., YU, H.Y., WU, C.Y., YANG, W.Y. Safety of bivalent live attenuated Salmonella vaccine and its protection against bacterial shedding and tissue invasion in layers challenged with Salmonella. In: *Poultry Science*. 2022, vol. 101, issue

- 7, 101943. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101943>
79. LIN, C.H., HUANG, J.F., SUN, Y.F., ADAMS, P.J., LIN, J.H., ROBERTSON, I.D. Detection of chicken carcasses contaminated with *Salmonella enterica* serovar in the abattoir environment of Taiwan. In: *International Journal of Food Microbiology*. 2020, vol. 325, 108640. ISSN 0168-1605; eISSN 1879-3460. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108640>
 80. LOU, L., ZHANG, P., PIAO, R., WANG, Y. *Salmonella* pathogenicity island 1 (SPI-1) and its complex regulatory network. In: *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2019, vol. 9, 270. eISSN 2235-2988. Disponibil: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2019.00270>
 81. LUVSANSHARAV, U.O., VIEIRA, A., BENNETT, S., HUANG, J., HEALY, J.M., HOEKSTRA, R.M., BRUCE, B.B., COLE, D. *Salmonella* Serotypes: A Novel Measure of Association with Foodborne Transmission. In: *Foodborne Pathogens and Disease*. 2020, vol. 17, issue 2. pp. 151-155. ISSN 1535-3141, eISSN 1556-7125. Disponibil: <https://doi.org/10.1089/fpd.2019.2641>
 82. MAGDY, O.S. MOUSSA, I.M., H.A. HUSSEIN, H.A. et al. Genetic diversity of *Salmonella enterica* recovered from chickens farms and its potential transmission to human. In: *Journal of Infection and Public Health*. 2020, vol. 13, issue 4, pp. 571-576. ISSN 1876-0341. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.09.007>
 83. MAMBER, S.W., MOHR, T., BARLOW, K., BRONSTEIN, P.A., LEATHERS, C., CLINCH, N. Occurrence of *Salmonella* in ready-to-eat meat and poultry product samples from U.S. Department of Agriculture-Regulated Producing Establishments. II. *Salmonella* in ready-to-eat pork barbecue products, from 2005 to 2012. In: *Journal of Food Protection*. 2018, vol. 81, issue 10, pp. 1737-1742. ISSN 0362-028X; eISSN 1944-9097. Disponibil: <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-18-026>
 84. MARIN, C., CERDÀ-CUÉLLA, M., GONZÁLEZ-BODI, S., LORENZO-REBENAQUE, L., VEGA, S. Research Note: Persistent *Salmonella* problems in slaughterhouses related to clones linked to poultry companies. In: *Poultry Science*. 2022, vol. 101, issue 8, 101968. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101968>
 85. MATT, B., NABIL-FAREED, A., GAËTAN, T., MARK, K. Evolution of *Salmonella enterica* serotype Typhimurium driven by anthropogenic selection and niche adaptation. In: *PLoS Genetics*. 2020, vol. 16(6), e1008850. ISSN 1553-7390, e-ISSN 1553-7404. Disponibil: <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1008850>
 86. MATTER, L. B., BARBIERI, N. L., NORDHOFF, M., EWERS, C., HORN, F. Avian pathogenic *Escherichia coli* MT78 invades chicken fibroblasts. In: *Veterinary Microbiology*. 2011, vol. 148, issue 1, pp. 51-59. ISSN 0378-1135; eISSN 1873-2542. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.08.006>
 87. MENDONCA, B.S., DE OLIVEIRA, W.R., PEREIRA, R.S., SANTOS, L.R., RODRIGUES, L.B., DICKEL, E.L., DAROIT, L., PILOTTO, F. Research Note: The use of ammonia gas for *Salmonella* control in poultry litters. In: *Poultry Science*. 2021, vol. 100, issue 1, pp. 314-318. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.10.008>
 88. METHNER, U. Immunisation of chickens with live *Salmonella* vaccines - Role of booster vaccination. In: *Vaccine*. 2018, vol. 36, issue 21, pp. 2973-2977. ISSN 0264-410X; eISSN 1873-2518. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.04.041>
 89. MEZALI, L., MEBKHOUT, F., NOUICHI, S., BOUDJELLABA, S., HAMDI, T.M. Serotype diversity and slaughterhouse-level risk factors related to *Salmonella* contamination on poultry carcasses in Algiers. In: *Journal of Infection in*

- Developing Countries*. 2019, vol. 13, no. 5, pp. 384-393. ISSN 2036-6590; eISSN 1972-2680. Disponibil: <https://doi.org/10.3855/jidc.10450>
90. MIRANDA, J.M., GUARDDON, M. VÁZQUEZ, B.I., FENTE, C.A., BARROS-VELÁZQUEZ, J., CEPEDA, A., FRANCO, C.M. Antimicrobial resistance in Enterobacteriaceae strains isolated from organic chicken, conventional chicken and conventional turkey meat: a comparative survey. In: *Food Control*. 2008, vol. 19, issue 4, pp. 412–416. ISSN 0956-7135; eISSN 1873-7129. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2007.05.002>
 91. MOREIRA FILHO, A. L.B., OLIVEIRA, C.J.B. FREITAS NETO, O.C. et al. Intra-ammionic threonine administered to chicken embryos reduces Salmonella Enteritidis cecal counts and improves posthatch intestinal development. In: *Journal of Immunology Research*. 2018, vol. 2018, ID 9795829. ISSN 2314-8861; eISSN 2314-7156. Disponibil: <https://doi.org/10.1155/2018/9795829>
 92. MUCKEY, M., HUSS, A.R., JONES, C. Evaluation of liquid and dry chemical treatments to reduce Salmonella Typhimurium contamination on animal food manufacturing surfaces. In: *Journal of Food Protection*. 2022, vol. 85, issue 5, pp. 792-797. ISSN 0362-028X; eISSN 1944-9097. Disponibil: <https://doi.org/10.4315/JFP-21-240>
 93. NHUNG, N.T., CHANSIRIPORNCHAI, N., CARRIQUE-MAS, J.J. Antimicrobial resistance in bacterial poultry pathogens: a review. In: *Frontiers in Veterinary Science*. 2017, vol. 4, 126. ISSN 2297-1769. Disponibil: <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00126>
 94. NIDAULLAH, H., ABIRAMI, N., SHAMILA-SYUHADA, A.K., CHUAH, L.O., NURUL, H., TAN, T.P., ABIDIN, F.W.Z., RUSUL, G. Prevalence of Salmonella in poultry processing environments in wet markets in Penang and Perlis, Malaysia. In: *Veterinary World*. 2017, vol. 10(3), pp. 286-292. ISSN 0972-8988; eISSN 2231-0916. Disponibil: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.286-292>
 95. NIKAIDO, H. Multidrug resistance in bacteria. In: *Annual Review of Biochemistry*. 2009, vol. 78, pp. 119-146. ISSN 0066-4154, eISSN 1545-4509. Disponibil: <https://doi.org/10.1146/annurev.biochem.78.082907.145923>
 96. O'BRIEN, S.J. The “decline and fall” of nontyphoidal Salmonella in the United Kingdom. In: *Clinical Infectious Diseases*. 2013, vol. 56, issue 5, pp. 705-710. ISSN 1058-4838; eISSN 1537-6591. Disponibil: <https://doi.org/10.1093/cid/cis967>
 97. OBE, T., SICELOFF, A.T., CROWE, M.G., SCOTT, H.M., SHARIAT, N.W. Combined quantification and deep serotyping for Salmonella risk profiling in broiler flocks. In: *Applied and Environmental Microbiology*. 2023, vol. 89, no. 4, e0203522. ISSN 0099-2240; eISSN 1098-5336. Disponibil: <https://doi.org/10.1128/aem.02035-22>
 98. OLATOYE, I.O., AMOSUN, E.A., OGUNDIPE, G.A. Multidrug-resistant Escherichia coli O157 contamination of beef and chicken in municipal abattoirs of southwest Nigeria. In: *Nature and Science*. 2012, v. 10, no. 8, pp. 125-132. ISSN 1545-0740; eISSN 2375-7167.
 99. OSCAR, T. Salmonella prevalence alone is not a good indicator of poultry food safety In: *Risk Analysis*. 2021, vol. 41, no. 1, pp. 110-130. ISSN 0272-4332; eISSN 1539-6924. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/risa.13563>
 100. PAL, A., BAILEY, M.A., TALORICO, A.A., KREHLING, J.T., MACKLIN, K.S., PRICE, S.B., BUHR, R.J., BOURASSA, D.V. Impact of poultry litter Salmonella levels and moisture on transfer of Salmonella through associated in vitro generated dust. In: *Poultry Science*. 2021, vol. 100, issue 8, 101236. 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101236>

101. PAL, A., RIGGS, M.R., URRUTIA, A., OSBORNE, R.C., JACKSON, A.P, BAILEY, M.A., MACKLIN, K.S., PRICE, S.B., BUHR, R.J., BOURASSA, D.V. Investigation of the potential of aerosolized Salmonella Enteritidis on colonization and persistence in broilers from day 3 to 21. In: *Poultry Science*. 2021, vol. 100, issue 12, 101504. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101504>
102. WIGLEY, P. Salmonella enterica serovar Gallinarum: addressing fundamental questions in bacteriology sixty years on from the 9R vaccine. In: *Avian Pathology*. 2017, vol. 46, issue 2, pp. 119-124. ISSN 0307-9457; eISSN 1465-3338. Disponibil: <https://doi.org/10.1080/03079457.2016.1240866>
103. PETERSEN, A., CHRISTENSEN, J.P., KUHNERT, P., BISGAARD, M., OLSEN, J.E. Vertical transmission of a fluoroquinolone-resistant Escherichia coli within an integrated broiler operation. In: *Veterinary Microbiology*. 2006, vol. 116(1-3), pp. 120-128. ISSN 0378-1135; eISSN 1873-2542. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.03.015>
104. PIMENOV, N. V., LAISHEVTCEV, A., KOLESNIKOVA, Y.N. Prophylaxis of salmonellosis of farm animals and poultry: the main directions and means. In: *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2016. no.12(60), pp. 247-254. ISSN 2226-1184. Disponibil: <http://doi.org/10.18551/rjoas.2016-12.31>
105. PIMENOV, N.V., LAISHEVTCEV, A.I., PIMENOVA, V.V. The role of farming poultry's Salmonella pathogens in infection and pathology of human disease. In: *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2017, no. 2(62). pp. 282-289. ISSN 2226-1184. Disponibil: <http://doi.org/10.18551/rjoas.2017-02.33>
106. PROCURA, F., BUENO, D.J. BRUNO, S.B. ROGÉ, A.D. Prevalence, antimicrobial resistance profile and comparison of methods for the isolation of salmonella in chicken liver from Argentina. In: *Food Research International*. 2019. vol. 119, pp. 541-546. ISSN 0963-9969; eISSN 1873-7145. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.08.008>
107. PRUDENCE, M., ALLAN, R.M., JOHN, B.M., JESSY, Z., MUSSO, M. Evaluation of bacterial contamination in dressed chickens in Lusaka abattoirs In: *Frontiers in Public Health*. 2019, vol. 7, pp. 1-7. eISSN 2296-2565. Disponibil: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00019>
108. RABIE, N.S., AMIN GIRH, Z.M.S. Bacterial vaccines in poultry. In: *Bulletin of the National Research Centre*. 2020, vol. 44, 15. eISSN 2522-8307. Disponibil: <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0260-1>
109. RAMTAHAL, M.A., AMOAKO, D.G., AKEBE, A.L.K., SOMBORO, A.M., BESTER, L.A., ESSACK, S.Y. A public health insight into Salmonella in poultry in Africa. A review of the past decade: 2010-2020. In: *Microbial Drug Resistance*. 2022, vol. 28, no. 6, pp. 710-733. ISSN 1076-6294; eISSN 1931-8448. Disponibil: <https://doi.org/10.1089/mdr.2021.0384>
110. FURUKAWA, M., GOJI, N., JANZEN, T.W., THOMAS, M.C., OGUNREMI, D., BLAIS, B., MISSAWA, N., AMOAKO, K.K. Rapid detection and serovar identification of common Salmonella enterica serovars in Canada using a new pyrosequencing assay. In: *Canadian Journal of Microbiology*. 2018, vol. 64, no. 1, pp. 75-86. ISSN 0008-4166; eISSN 1480-3275. Disponibil: <https://doi.org/10.1139/cjm-2017-0496>
111. RASAMSETTI, S., SHARIAT, N.W. Biomapping salmonella serovar complexity in broiler carcasses and parts during processing. In: *Food Microbiology*. 2023, vol. 110, 104149. ISSN 0740-0020; eISSN 1095-9998. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2022.104149>
112. REDWEIK, G.A.J., STROMBERG, Z.R., VAN GOOR, A., MELLATA, M. Protection against avian pathogenic Escherichia coli and Salmonella Kentucky exhibited in chickens given both probiotics and live Salmonella vaccine. In: *Poultry Science*. 2020. 99, issue2,

- pp. 752-762. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.10.038>
113. RENU, S., HAN, Y., DHAKAL, S. et al. Chitosan-adjuvanted Salmonella subunit nanoparticle vaccine for poultry delivered through drinking water and feed. In: *Carbohydrate Polymers*. 2020. vol. 243, 116434. ISSN 0144-8617; eISSN 1869-1344. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116434>
 114. RUVALCABA-GÓMEZ, J.M., VILLAGRÁN Z., VALDEZ-ALARCÓN, J.J., MARTÍNEZ-NÚÑEZ, M., GOMEZ-GODÍNEZ, L.J., RUESGA-GUTIÉRREZ, E., ANAYA-ESPARZA, L.M., ARTEAGA-GARIBAY, R.I., VILLARRUEL-LÓPEZ, A. Non-Antibiotics Strategies to Control Salmonella Infection in Poultry. In: *Animals*. 2022 vol. 12, no. 1, 102. ISSN 2076-2615. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/ani12010102>
 115. SALVAT, G., GUYOT, M., PROTINO, J. Monitoring Salmonella, Campylobacter, Escherichia coli and Staphylococcus aureus in traditional free-range 'Label Rouge' broiler production: a 23-year survey programme. In: *Journal of Applied Microbiology*. 2017, vol. 122, issue 1, pp. 248-256. ISSN 1364-5072; eISSN 1365-2672. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/jam.13313>
 116. SÁNCHEZ-SALAZAR, E., GUDIÑO, M.E., SEVILLANO, G., ZURITA, J., GUERRERO-LÓPEZ, R., JARAMILLO, K., CALERO-CÁCERES, W. Antibiotic resistance of Salmonella strains from layer poultry farms in central Ecuador. In: *Journal of Applied Microbiology*. 2020. vol. 128, issue 5. pp. 1347-1354. ISSN 1364-5072; eISSN 1365-2672. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/jam.14562>
 117. SANTOS, P.D.M., WIDMER, K.W., RIVERA, W.L. PCR-based detection and serovar identification of Salmonella in retail meat collected from wet markets in Metro Manila, Philippines. In: *PLoS One*. 2020, vol. 15(9), e0239457. eISSN 1932-6203. Disponibil: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239457>
 118. SAVANNAH, J.T., SEBASTIAN, E. Salmonella finds a way: Metabolic versatility of Salmonella enterica serovar Typhimurium in diverse host environments. In: *PLoS Pathogens*. 2020, vol. 16(6), e1008540. ISSN 1553-7366; eISSN 1553-7374. Disponibil: <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1008540>
 119. SCHAT, K.A., NAGARAJA, K.V., SAIF, Y.M. Pullorum Disease: Evolution of the eradication strategy. In: *Avian Diseases*. 2021, vol. 65(2), pp. 227-236. ISSN 0005-2086; eISSN 1938-4351. Disponibil: <https://doi.org/10.1637/aviandiseases-D-21-00024>
 120. SEXTON, T., GEORNARAS, I., BELK, K.E., BUNNING, M., MARTIN, J.N. Salmonella contamination in broiler synovial fluid: Are we missing a potential reservoir? In: *Journal of Food Protection*. 2018, vol. 81, issue 9, pp. 1425-1431. ISSN 0362-028X; eISSN 1944-9097. Disponibil: <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-17-431>
 121. SHIMOJIMA, Y., NISHINO, Y., FUKUI, R., KURODA, S., SUZUKI, J., SADAMASU, K. Salmonella serovars isolated from retail meats in Tokyo, Japan and their antimicrobial susceptibility. In: *Shokuhin Eiseigaku Zasshi=Food Hygiene and Safety Science*. 2020, vol. 61(6), pp. 211-217. ISSN 0015-6426; eISSN 1882-1006. Disponibil: <https://doi.org/10.3358/shokueishi.61.211>
 122. STARCIUC, N., JUNCU, O., OSADCI, N. The indices of microflora diversity of chickens sold in the poultry market from Chisinau. In: *Lucrări științifice. Medicină Veterinară, USAMV Iași*, 2017, vol. 60(2), pp. 299-304. ISSN 1454-7406; eISSN 2393-4603.
 123. SUN, H., WAN, Y., DU, P., BAI, L. The Epidemiology of monophasic Salmonella Typhimurium. In: *Foodborne Pathogens and Disease*. 2020, vol. 17(2), pp. 87-97. ISSN 1535-3141, eISSN 1556-7125. Disponibil: <https://doi.org/10.1089/fpd.2019.2676>

124. TAKAYA, A., YAMAMOTO, T., TOKOYODA, K. Humoral immunity vs. Salmonella. In: *Frontiers in Immunology*. 2020, vol. 10, 3155. eISSN 1664-3224. Disponibil: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.03155>
125. THEA, K., OSMOND-MCLEOD, M.J., DUFFY, L.L. Nanotechnology in the food sector and potential applications for the poultry industry. In: *Trends in Food Science & Technology*. 2018, vol. 72, pp. 62-73. ISSN 0924-2244. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.11.015>
126. THILINI, P., KIRSTIN, R., HOWARD F., HARRIET W. Reducing risk of Salmonellosis through egg decontamination processes. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017, vol. 14, no. 3, 335. ISSN 1661-7827; eISSN 1660-4601. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/ijerph14030335>
127. TOPALCENGİZ, Z., SPANNINGER, S., JEAMSRIPONG, A.K., PERSAD, R.L., BUCHANAN, J., SAHA, J. LEJEUNE, M.T., JAY-RUSSELL, K.E., KNIEL, M., DANYLUK, D. Survival of Salmonella in various wild animal feces that may contaminate produce. In: *Journal of Food Protection*. 2020, vol. 83, issue 4, pp. 651-660. ISSN 0362-028X; eISSN 1944-9097. Disponibil: <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-19-302>
128. TRAMPEL, D.W., HOLDER, T.G., GAST, R.K. Integrated farm management to prevent Salmonella Enteritidis contamination of eggs. In: *Journal of Applied Poultry Research*. 2014, vol. 23, issue 2, pp.353-365. ISSN 1056-6171; eISSN 1537-0437. Disponibil: <https://doi.org/10.3382/japr.2014-00944>
129. UDDIN, J., HOSSAIN, K., HOSSAIN, S., SAHA, K., JUBYDA, F.T., HAQUE, R., BILLAH, B., TALUKDER, A.A., PARVEZ, A.K., DEY, S.K. Bacteriological assessments of foodborne pathogens in poultry meat at different super shops in Dhaka, Bangladesh. In: *Italian Journal of Food Safety*. 2019, vol. 8, no. 1, 6720. eISSN 2239-7132. Disponibil: <https://doi.org/10.4081/ijfs.2019.6720>
130. VASIU, C., STARCIUC, N. Boli infecțioase ale animalelor agricole. Part. 1: Bacterioze. Chișinău: CE UASM, 2012, 355 p. ISBN 978-9975-64-225-5.
131. WALDMAN, J., SOUZA, M.N., FONSECA, A.S.K., IKUTA, N., LUNGE, V.R. Direct detection of Salmonella from poultry samples by DNA isothermal amplification. In: *British Poultry Science*. 2020, vol. 61(6), pp.653-659. ISSN 0007-1668; eISSN 1466-1799. Disponibil: <https://doi.org/10.1080/00071668.2020.1808188>
132. WEBBER, B., BORGES, K.A., FURIAN, T.Q., RIZZO, N.N., TONDO, E.C., SANTOS, L.R.D., RODRIGUES, L.B., NASCIMENTO, V.P.D. Detection of virulence genes in Salmonella Heidelberg isolated from chicken carcasses. In: *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 2019, vol. 61, e36. ISSN 0036-4665; eISSN 1678-9946. Disponibil: <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201961036>
133. WEGENER, H.C. Antibiotic resistance – linking human and animal health. In: *Institute of Medicine (US). Improving Food Safety Through a One Health Approach: Workshop Summary*. Washington, DC: National Academies Press, 2012, pp. 331-349. ISBN 978-0-309-25933-0. Disponibil: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK114485/>
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK100665/pdf/Bookshelf_NBK100665.pdf
134. WELLAWA, D.H., ALLAN, B., WHITE, A.P., KÖSTER, W. Iron-uptake systems of chicken-associated salmonella serovars and their role in colonizing the avian Host. In: *Microorganisms*. 2020, vol. 8(8), 1203. eISSN 2076-2607. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8081203>
135. WIGLEY, P. Salmonella enterica in the chicken: how it has helped our understanding of immunology in a non-biomedical model species. In: *Frontiers in Immunology*. 2014, vol. 5, 482. eISSN 1664-3224. Disponibil:

- <https://doi.org/10.3389/fimmu.2014.00482>
136. WILLIAMS, M.S., EBEL, E.D., SAINI, G., NYIRABAHIZI, E. Changes in Salmonella contamination in meat and poultry since the introduction of the pathogen reduction and Hazard Analysis and Critical Control Point Rule. In: *Journal of Food Protection*. 2020, vol. 83, issue 10, pp. 1707-1717. ISSN 0362-028X; eISSN 1944-9097. Disponibil: <https://doi.org/10.4315/JFP-20-126>
 137. WILLIAMS, S.M., DUFOUR-ZAVALA, L., JACKWOOD, M.W. et al. *A Laboratory Manual for the isolation and identification of avian pathogens*, 6th ed. Jacksonville, FL: American Association of Avian Pathologists, 2016. ISBN 9780978916374.
 138. WILLSON, N.L., CHOUSALKAR, K. Dominant Salmonella serovars in Australian broiler breeder flocks and hatcheries: a longitudinal study. In: *Applied and Environmental Microbiology*. 2023, vol. 89, no. 8, e00627-23. ISSN 0099-2240; eISSN 1098-5336. Disponibil: <https://doi.org/10.1128/aem.00627-23>
 139. WILSMANN, D.E., CARVALHO, D., ZOTTIS C.G. et al. Electrochemically-activated water presents bactericidal effect against Salmonella Heidelberg isolated from poultry origin. In: *Foodborne Pathogens and Disease*. 2020, vol. 17, issue 3, pp. 228-233. ISSN 1535-3141, eISSN 1556-7125. Disponibil: <https://doi.org/10.1089/fpd.2019.2682>
 140. XU, Y., ABDELHAMID, A.G., SABAG-DAIGLE, A., SOVIC, M.G., AHMER, B., YOUSEF, A.E. The role of egg yolk in modulating the virulence of Salmonella Enterica serovar Enteritidis. In: *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2022, vol. 12, 903979. eISSN 2235-2988. Disponibil: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.903979>
 141. YANG, J., ZHANG, Z., ZHOU, X., CUI, Y., SHI, C., SHI, X. Prevalence and characterization of antimicrobial resistance in Salmonella enterica isolates from retail foods in Shanghai, China. In: *Foodborne Pathogens and Disease*. 2020, vol. 17, issue 1, pp. 35-43. ISSN 1535-3141, eISSN 1556-7125. Disponibil: <https://doi.org/10.1089/fpd.2019.2671>
 142. YING, T., NEIL, F., JONES, M.A., BARROW, P.A. Model of persistent Salmonella infection: Salmonella enterica serovar Pullorum modulates the immune response of the chicken from a Th17-type response towards a Th2-type response. In: *Infection and Immunity*. 2018, vol. 86, issue 8, e00307-18. ISSN 0019-9567; eISSN 1098-5522. Disponibil: <https://doi.org/10.1128/IAI.00307-18>
 143. YOUN, S. Y., JEONG, O. M ., CHOI, B. K., JUNG, S. C ., KANG, M. S . Application of loop-mediated isothermal amplification with propidium monoazide treatment to detect live Salmonella in chicken carcasses. In: *Poultry Science*. 2017, vol. 96, issue 2, pp. 458-464. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.3382/ps/pew341>
 144. ZENG, H., DE REU, K., GABRIËL, S., MATTHEUS, W., DE ZUTTER, L, RASSCHAERT. G. Salmonella prevalence and persistence in industrialized poultry slaughterhouses. In: *Poultry Science*. 2021, 100, issue 4, 100991. ISSN 0032-5791; eISSN 1525-3171. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.01.014>
 145. ZHOU, X., XU, L., XU, X., ZHU, Y., SUO, Y., SHI, C., SHI, X. Antimicrobial resistance and molecular characterization of Salmonella enterica serovar Enteritidis from retail chicken products in Shanghai, China. In: *Foodborne Pathogens and Disease*. 2018, vol. 15, issue 6, pp. 346-352. ISSN 1535-3141, eISSN 1556-7125. Disponibil: <https://doi.org/10.1089/fpd.2017.2387>
 146. ZHU, Y., LAI, H., ZOU, L. et al. Antimicrobial resistance and resistance genes in Salmonella strains isolated from broiler chickens along the slaughtering process in China. In: *International Journal of Food Microbiology*. 2017, vol. 259, pp. 43-51. ISSN 0168-1605; eISSN 1879-3460. Disponibil:

- <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2017.07.023>
147. WORLD Health Organization. Critically important antimicrobials for human medicine: Ranking of antimicrobial agents for risk management of antimicrobial resistance due to non-human use. Second WHO Expert Meeting. World Health Organization, 2017.
 148. WHO. Salmonella (Non-Typhoidal) [online]. *World Health Organization*, 20 Feb. 2018 [accessed on 20 August 2023]. Disponibil: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))
 149. PERFORMANCE standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals, 5th Edition. CLSI supplement VET01S. Clinical and Laboratory Standards Institute, 2020. ISBN 978-1-68440-092-8; eISBN 978-1-68440-093-5.
 150. BULETIN informativ [online]. *Ministerul Sănătății al Republicii Moldova*, 30.12.2021. Disponibil: <https://ms.gov.md/comunicare/buletin-informativ/ecaterina-busuioec-sef-sectie-ansp-daca-luam-antibiotice-in-mod-repetat-si-incorect-contribuim-la-cresterea-numarului-de-bacterii-rezistente-la-preparatele-antimicrobiene/>
 151. *2nd OIE global conference on antimicrobial resistance and prudent use of antimicrobial agents in animals*, Marrakesh, Morocco, 29-31 October 2018 [online]. Disponibil: <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/a-abstract-amr2018-2.pdf>
 152. WORLD Health Organization. Antibiotic resistance: multi-country public awareness survey. Geneva: WHO, 2015. ISBN 978-92-4-150981-7. Disponibil: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/194460/9789241509817_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 153. МЕДВЕДЕВ, А.П., ВЕРБИЦКИЙ, А.А., КУЛЕШОВ, Д.Б. Применение теотропина и димерэтиленимина для инактивации сальмонелл и их токсинов. В: *Ветеринарный фармакологический вестник*. 2019, № 1(6), с. 79-82. ISSN 2541-8203.
 154. ЗАБРОВСКАЯ, А.В., СМЕРНОВА, Л.И. Особенности идентификации и определения чувствительности к антимикробным препаратам бактерий рода *Salmonella*: *Учебно-методическое пособие*. Санкт-Петербург: СПбГАВМ, 2016. 22 с.
 155. АФОНЮШКИН, В.Н., ДАВЫДОВА, Н.В., ТРОМЕНШЛЕГЕР, И.Н., МИШУКОВА, О.В., КОЗЛОВА, Ю.Н. ЧЕРЕПУШКИНА, В.С., МИРОНОВА, Т.Е., КЛЕМЕШОВА, И.Ю. Зависимость уровня инфицированности сальмонеллами в популяциях кур от антагонистической активности *Lactobacillaceae* и *Enterococcaceae* в отношении *Salmonella enterica*. В: *Вестник НГАУ* (Новосибирский государственный аграрный университет). 2020, № 1(54), с. 48-55. ISSN 2072-6724. Disponibil: <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2020-54-1-48-55>
 156. ДЖАВАДОВ, Э.Д., ВИХРЕВА, И.Н., ПРОКОФЬЕВА, Н.И., ДЖАВАДОВ, М.Э., ТАРЛАВИН, Н.В. Современное представление о функционировании специфических факторов иммунной системы птицы. В: *Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии*. 2017, № 1(3), с. 3-6. ISSN 2542-0283.
 157. ЕГОРОВ, И.А., ГРОЗИНА, А.А., ВЕРТИПРАХОВ, В.Г., ЛЕНКОВА, Т.Н., МАНУКЯН, В.А., ЕГОРОВА, Т.А., КОЩЕЕВА, М.В. Возрастные изменения биохимических показателей крови у мясных цыплят (*Gallus gallus L.*). В: *Сельскохозяйственная биология*. 2018, т. 53, № 4, с. 820-830. ISSN 0131-6397; eISSN 2313-4836. Disponibil: <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2018.4.820rus>
 158. ЕФИМОВ, А.А. Дополнительная санация тушек птицы. В: *Птицеводство*. 2017, № 1, с. 40-41. ISSN 0033-3239.

159. ЖУКОВ, О. Проблема использования антибиотиков в производстве мяса. В: *Сфера: Птицепром* [online]. 2019. № 3(44). с. 26-29. Disponibil: https://sfera.fm/uploads/view/pticeprom_3_44_2019/34
160. ЗАБРОВСКАЯ, А.В., ХАХАЕВ, И.А., КУЗЬМИН, В.А., КАФТЫРЕВА, Л.А. Пространственная визуализация данных по выделению и чувствительности к антимикробным препаратам штаммов сальмонелл. В: *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2018, №1, с. 43-45. ISSN 2072-6023.
161. ЗАХАРОВА, Ю.В., СУХИХ, А.С., ЛЕВАНОВА, Л.А., ПЛОТНИКОВА, Е.Ю. Изучение in vitro влияния ДНК пробиотического штамма *Bifidobacterium bifidum* на количественный уровень и колонизационные свойства кишечных микросимбионтов. В: *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2020, т. 97, № 5, с. 424-430. ISSN 0372-9311, eISSN 2686-7613. Disponibil: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-5-5>
162. ИВАНОВ, А.В., САЛЕЕВА, И.П., КОРОЛЕВА, Н.А. и др. Технологические приемы снижения микробной обсемененности при выращивании птицы. В: *Птица и птицепродукты*. 2016, № 2, с. 46-49. ISSN 2073-4999.
163. ЙЫЛДЫРЫМ, Е.А., ИЛЬИНА, Л.А., ФИЛИППОВА, В.А. и др. Микробиом кур: современный взгляд. В: *Птицеводство*. 2019, № 1, с. 43-49. ISSN 0033-3239.
164. ЙЫЛДЫРЫМ, Е.А., ИЛЬИНА, Л.А., ДУБРОВИН, А.В. и др. Можно ли обойтись без пробиотиков? В: *Птицеводство*. 2020, № 3, с. 33-38. ISSN 0033-3239.
165. КАЛЯЗИНА, Т., ВОНДЕРВУРТ, А. Отказ от антибиотиков путем управления качеством питьевой воды. В: *Сфера: Птицепром* [online]. 2018, № 1(38), с. 54-56. Disponibil: <https://sfera.fm/editions/pticeprom/sfera-ptitseprom-1-38-2018>
166. КАШКОВСКАЯ, Л.М., ПАНКОВ, И.Ю., САФАРОВА, М.И. Комплексная дезинфекция на птицефабрике – залог ветеринарного благополучия. В: *Ветеринария*. 2018, № 7, с. 8-11. ISSN 0042-4846.
167. КОЗАК, С.С., МОКШАНЦЕВА, И.В. КОЗАК, Ю.А. Научные аспекты обеспечения микробиологической безопасности в птицеводстве и переработке птицы. В: *Ветеринария и кормление*. 2018, №2, с. 55-58. ISSN 1814-9588.
168. КОЗАК, С.С. Обеспечение микробиологической безопасности продукции птицеводства. В: *Ветеринария и кормление*. 2016, № 2, с. 46-49. ISSN 1814-9588.
169. КОЗАК, С.С., ДЕРИНА, Д.С., КОЗАК, Ю.А. Обнаружение бактерий рода *Samrulobacter* при производстве мяса птицы. В: *Птица и птицепродукты*. 2020, № 3, с. 22-24. ISSN 2073-4999.
170. КОЗАК, С.С., БАРЫШНИКОВ, С.А. Снижение контаминации тушек бройлеров сальмонеллами путем использования в корме пробиотиков. В: *Птица и птицепродукты*. 2009, № 3, с. 32-34. ISSN 2073-4999.
171. КОЗЛОВ, Р.С., ГОЛУБ, А.В. Остановить темпы роста антибиотикорезистентности микроорганизмов сегодня – дать шанс на выживание человечества завтра. В: *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2019, т. 21, № 4, с. 310-315. ISSN 1684-4386.
172. КОСТЕНКО, Ю. Г., ХРАМОВ, М.В., ДАВЛЕЕВ, А.Д. Проблема пищевого сальмонеллеза и пути ее решения. В: *Ветеринария*. 2016, №2, с.9-12. ISSN 0042-4846.

173. КРАСНОКУТСКИЙ, Р., СОРОКИН, О. Пробиотики для животных на российском рынке. В: *Сфера. Птицепром* [online]. 2018, № 2(39), с. 44-47. Disponibil: <https://sfera.fm/editions/pticeprom/sfera-ptitseprom-2-39-2018>
174. КУЛИКОВСКИЙ, А.В., ПАНИН, А.Н. Мониторинг сальмонеллезов в странах ЕС и Российской Федерации. В: *Ветеринария*. 2017, № 2, с. 3-6. ISSN 0042-4846.
175. КУЛИКОВСКИЙ, А. Сальмонеллез: мониторинг необходим. В: *Животноводство России*. 2016: Тематический выпуск «Птицеводство», с. 63-64. ISSN 2313-5980.
176. ЛАВРЕНОВА, В. Вакцины против сальмонеллеза сельскохозяйственной птицы. В: *Ценовик. Сельскохозяйственное обозрение* [online]. 2019. № 5, с. 108-110. Disponibil: https://www.tsenovik.ru/archive/tsenovik%20archives/web_Cenovik_05-19.pdf
177. ЛАВРЕНОВА, В. Обзор рынка антибактериальных подкислителей кормов и воды. В: *Ценовик. Сельскохозяйственное обозрение* [online]. 2018, № 12, с. 52-55. Disponibil: https://www.tsenovik.ru/archive/tsenovik%20archives/web_Cenovik_12-18.pdf
178. ЛАПТЕВ, Г., ЙЫЛДЫРЫМ, Е., ИЛЬИНА, Л. и др. Здоровый микробиом кур. В: *Ценовик. Сельскохозяйственное обозрение* [online]. 2018, № 10, с. 44-52. Disponibil: https://www.tsenovik.ru/archive/tsenovik%20archives/web_Cenovik_10-18.pdf
179. ЛАПТЕВ, Г.Ю., ТЮРИНА, Д.Г. Проблемы применения антибиотиков в птицеводстве. В: *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2020, т. 15, № 2, с. 866-874. ISSN 2076-4618.
180. ЛАПТЕВ, Г.Ю., ИЛЬИНА, Л.А., ТАРЛАВИН, Н.В. и др. Эпизоотологический мониторинг содержимого кишечника птицы в условиях промышленной птицефабрики. В: *Гастроэнтерология Санкт-Петербурга*. 2020, № 12. с. 90-91. ISSN 1727-7906.
181. ЛЕНЧЕНКО, Е.М., КХАЙ, Ф.В., ВАТНИКОВ, Ю.А. и др. Этиологическая структура и дифференциальная диагностика сальмонеллеза птиц. В: *Вестник Российского университета дружбы народов Серия: Агрономия и животноводство*. 2017, № 12 (4). с. 359-367. ISSN 2312-797X; eISSN 2312-7988. Disponibil: <https://doi.org/10.22363/2312-797X-2017-12-4-359-367>
182. ЛЫСИК, И. Иммунологическое закаливание. В: *Животноводство России*. 2016: Тематический выпуск «Птицеводство», с. 57-59. ISSN 2313-5980.
183. МАНЖУРИНА, О.А., СКОГОРЕВА, А.М., РОМАШОВ, Б.В. и др. *Сальмонеллезы животных и птиц*: Учебное пособие. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018, 135 с.
184. МАНУКЯН, В. Питательные вещества и иммунитет птицы. В: *Животноводство России*. 2016: Тематический выпуск «Птицеводство», с. 21-22. ISSN 2313-5980.
185. МАНЬКОВ, А.Г. ЭКО-животноводство – модный тренд или неизбежное будущее? В: *FARM News*. 2019, № 6, с. 46-47.
186. МАРКИН, Ю., НЕСТЕРОВ, Н. Разумная альтернатива антибиотикам. В: *Животноводство России*. 2018, № 2, с. 8-11. ISSN 2313-5980.
187. МЕРЗЛЕНКО, О., ЕЛИСЕЕВА, Е., ХМЫРОВ, А. Здоровый кишечник без антибиотиков с новым подкислителем. В: *Комбикорма*. 2020, № 5, с. 56-59. ISSN

2413-287X; eISSN 0235-2605. Disponibil: <https://doi.org/10.25741/2413-287X-2020-05-4-103>

188. МИХАЛЕВА, Т.В., ЗАХАРОВА, О.И., ИЛЬЯСОВ, П.В. Антибиотикорезистентность: современные подходы и пути преодоления (обзор). В: *Прикладная биохимия и микробиология*. 2019, т. 55, № 2. с. 124-132. ISSN 0555-1099.
189. МОРОЗОВ, В.Ю., ЕПИМАХОВА, Е.Э., КОЛЕСНИКОВ, Р.О. и др. Влияние санации воздуха в боксах УФ-облучателями-рециркуляторами на естественную резистентность и продуктивность цыплят-бройлеров. В: *Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии*. 2016, № 3 (19), с. 25-32. ISSN 2075-1818.
190. МУСИЕВ, Д.Г., ЦАХАЕВА, Р.О., АЗАЕВ, Г.Х. и др. Лабораторная диагностика сальмонеллеза птиц. В: *Известия Дагестанского ГАУ*. 2020. № 2 (6), с. 72-75. ISSN 2686-7591.
191. НЕМЧИНОВА, Е.А. Выращивание птицы без кормовых антибиотиков. В: *Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: Материалы XIX Международной конференции*. Сергиев Посад, 2018. с. 275-277.
192. НЕМЧИНОВА, Е. Промышленная несушка: здоровье кишечника – залог увеличения срока эксплуатации. В: *Сфера: Птицепром* [online]. 2018, № 1 (38), с. 48. Disponibil: <https://sfera.fm/editions/pticeprom/sfera-ptitseprom-1-38-2018>
193. НИКОЛАЕНКО, В.П., ШЕСТАКОВ, И.Н., МИХАЙЛОВ, А.В. Дезинфекция инкубационных яиц и объектов ветеринарного надзора. В: *Птицеводство*. 2016, № 12, с. 47-51. ISSN 0033-3239.
194. НОВИКОВА, О. Контроль болезней птицы бактериальной этиологии с использованием современных препаратов. В: *Ценовик. Сельскохозяйственное обозрение* [online]. 2018, № 12, с. 56-60. Disponibil: https://www.tsenovik.ru/archive/tsenovik%20archives/web_Cenovik_12-18.pdf
195. НОВИКОВА, О.Б., ПАВЛОВА, М.А. Актуальные и новые болезни птиц бактериальной этиологии. В: *Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии*. 2017, № 4 (6), с. 40-44. ISSN 2542-0283.
196. НОВИКОВА, О.Б. Анаэробная энтеротоксемия птиц в промышленном птицеводстве. В: *Эффективное животноводство*. 2016, № 8(129), с. 56-57.
197. НОВИКОВА, О.Б., КАРПОВА, О.С., ЛАДАНОВА, М.А. Биоразнообразие патогенной микрофлоры, выделяемой от птиц разных видов в хозяйствах различного технологического направления. В: *Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. Материалы XX Международной конференции*. Сергиев Посад, 2020, с. 657-661. ISBN 978-5-6043379-6-7.
198. НОВИКОВА, О., САФОНОВ, А. Инновационные препараты для борьбы с обсемененностью кормов. В: *Ценовик. Сельскохозяйственное обозрение* [online]. 2019. № 4. с. 46-47. Disponibil: https://www.tsenovik.ru/archive/tsenovik%20archives/web_Cenovik_04-19.pdf
199. НОВИКОВА, О.Б., САФОНОВ, А.П. Кормовые добавки для профилактики бактериальных болезней в птицеводстве. В: *Эффективное животноводство*. 2019, № 4 (152), с. 57-60.

200. НОВИКОВА, О.Б., ПАВЛОВА, М.А. Микрофлора, выделяемая в птицеводствах различного технологического направления и контроль бактериальных болезней. В: *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2018, № 3, с. 34-36. ISSN 2072-6023.
201. НОВИКОВА, О.Б., ПАВЛОВА, М.А., БАРТЕНЕВ, А.А. О проблеме колибактериоза в птицеводстве. В: *Эффективное животноводство*. 2018, № 6 (145), с. 64-66.
202. НОВИКОВА, О. Подкислители против возбудителей болезней. В: *Комбикорма*. 2016, № 1, с.115-116. ISSN 2413-287X; eISSN 0235-2605. Disponibil: https://kombikorma.ru/sites/default/files/2/1_16/01_2016_115-116.pdf
203. НОВИКОВА, О. Продукция птицеводства и пищевые интоксикации. В: *Сфера: Птицепром* [online]. 2020, № 2(47), с. 44-46. Disponibil: https://sfera.fm/uploads/view/pticeprom_2_47_2020/
204. НОВИКОВА, О.Б., ПАВЛОВА, М.А. Система контроля бактериальных болезней птиц в современных условиях промышленного птицеводства. В: *Инновации в АПК: проблемы и перспективы*. 2017, № 4(16), с. 151-157. ISSN 2311-9535.
205. Новикова, О.Б. Эпидемиологически опасная микрофлора, выделяемая от птиц. В: *I-й Российский Микробиологический конгресс*, 17-18 октября 2017. Москва, 2017, с. 66-67. ISBN 978-5-9909335-1-4.
206. НОВИКОВА, Т.С., ТЕЙМУРАЗОВ, М.Г., ТАЗИНА, О.И. и др. Чувствительность к антимикробным препаратам *Salmonella* spp., выделенных от промышленной птицы в Российской Федерации и Республике Казахстан. В: *Материалы V Национального конгресса бактериологов*, г. Москва, 16–17 сент. 2019 г. Москва: Династия, 2019, с. 60. ISBN 978-5-98125-110-8.
207. НУРАЛИЕВ, Е.Р., КОЧИШ, И.И. Пуллороз-сальмонеллез птиц в приусадебных хозяйствах как природный резервуар возбудителя болезни для промышленного птицеводства. В: *Аграрный научный журнал*. 2017, № 11, с. 24-29. ISSN 2313-8432.
208. НЮНИНА, Н., ВАВИЛОВ, А., РЕДЬКО, С. и др. Антибиотики: панацея от всех бед или грядущий апокалипсис? В: *Сфера: Птицепром* [online]. 2019, № 1(42), с.18-24. Disponibil: https://sfera.fm/uploads/view/pticeprom_1_42_2019/20/
209. ПАНИН, А.Н., КОМАРОВ, А.А., КУЛИКОВСКИЙ, А.В., МАКАРОВ, Д.А. Проблема резистентности к антибиотикам возбудителей болезней, общих для человека и животных. В: *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2017, № 5, с.18-24. ISSN 2311-455X.
210. ПИКЕТТ, Д.Л., САЙЗМОР, М., КАЗИМИР, Д. и др. Быстрое обнаружение бактерий рода *Salmonella* spp. в мясе птицы методом изотермической амплификации и билюминесценции. В: *Птица и птицепродукты*. 2019, № 5, с. 54-57. ISSN 2073-4999.
211. ПИЛЮГИН, Д.Н. Здоровье кишечника – важный показатель состояния здоровья бройлеров. В: *Птицеводство*. 2019, № 5, с. 51-54. ISSN 0033-3239.
212. ПИМЕНОВ, Н. В., ЛАИШЕВЦЕВ, А.И., КОЛЕСНИКОВА, Ю.Н. Профилактика сальмонеллеза сельскохозяйственных животных и птиц: основные направления и средства. В: *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2016, № 12(60), с. 247-254. ISSN 2226-1184. Disponibil:

- <http://doi.org/10.18551/rjoas.2016-12.31>
213. ПИМЕНОВ, Н.В., ЛАИШЕВЦЕВ, А.И. *Современные аспекты борьбы с сальмонеллезной инфекцией в птицеводстве*: монография. Москва: Старая Басманная, 2017, 170 с. ISBN 978-5-906470-95-9.
214. ПИМЕНОВ, Н.В., ЛАИШЕВЦЕВ, А.И. Современные методы эпизоотического и эпидемиологического мониторинга в птицеводческой отрасли на примере сальмонеллезной инфекции. В: *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2017. № 4(64), с. 257-269. ISSN 2226-1184. Disponibil: <http://doi.org/10.18551/rjoas.2017-04.33>
215. ПИМЕНОВ, Н.В., ЛАИШЕВЦЕВ, А.И., ПИМЕНОВА, В.В. Роль возбудителей сальмонеллеза птиц в инфицировании и патологии человека. В: *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2017, № 2 (62), с. 282-289. ISSN 2226-1184. Disponibil: <http://doi.org/10.18551/rjoas.2017-02.33>
216. ПИМЕНОВА, В.В., ЛАИШЕВЦЕВ, А.И., ПИМЕНОВ, Н.В. Основные направления оздоровительных мероприятий при сальмонеллезе птиц: принципы и недостатки антибиотикообработок. В: *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2017, № 11(71), с. 496-510. ISSN 2226-1184. Disponibil: <http://doi.org/10.18551/rjoas.2017-11.66>
217. ПЛЕШАКОВА, В.И., ВЛАСЕНКО, В.С., ПУГАЧЕВ, В.Г. и др. Лечение сальмонеллеза цыплят с применением бактериофагов и наносеребра. В: *Птицеводство*. 2017, № 4, с. 43-49. ISSN 0033-3239.
218. ПЛИТОВ, И.С. *Этиологическая структура сальмонеллеза и эшерихиоза птиц*: дис. на соиск. учен. степ. канд. ветеринар. наук. Москва, 2012. 142 с.
219. ПОДОБЕД, Л.И., КОЧИШ, И.И., НИКОНОВ, И.Н., КУЗНЕЦОВ, Ю.Е. *Основы кормления сельскохозяйственной птицы с применением кормовых добавок, альтернативных антибиотикам*: монография. Санкт-Петербург: Изд-во ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2019, 302 с. ISBN 978-5-6041818-2-9.
220. ПОЛОМОШНОВА, И.А. *Обеспечение бактериальной безопасности в птицеводческих хозяйствах закрытого типа*: дис. на соиск. учен. степ. канд. ветеринар. наук. пос. Персиановский, 2016. 148 с.
221. ПОРТЯНКО, А.В., ЛЫСКО, С.Б., КРАСИКОВ, А.П. Применение растительного препарата в птицеводстве. В: *Ветеринария и кормление*. 2019, № 2, с. 44-46. ISSN 1814-9588.
222. СЕМИНА, А. Н. Спектр циркулирующих серовариантов сальмонелл в птицеводческих хозяйствах. В: *Международный вестник ветеринарии*. 2019, № 4, с. 9-13. ISSN 2072-2419.
223. СЕМИНА, А.Н., АБГАРЯН, С.Р. Идентификация сальмонеллезов птиц методом ПЦР в формате мультитеплекс. В: *Эффективное животноводство*. 2019, № 4 (152). с. 61-63.
224. СЕРЕГИН, И.Г., КОЗАК, Ю.А., КОЗАК, С.С. Снижение контаминации сальмонеллами тушек птицы при использовании фагов. В: *Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы*. Материалы XX Международной конференции. Сергиев Посад, 2020, с. 671-675. ISBN 978-5-6043379-6-7.

225. СИРВИДИС, А., СЛАУСГАЛВИС, В. Перспективы и необходимость снижения использования антибиотиков в птицеводстве и пути их замены. В: *Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы*. Материалы XX Международной конференции. Сергиев Посад, 2020, с. 675-676. ISBN 978-5-6043379-6-7.
226. СКИТОВИЧ, Г.С., ШАДРОВА, Н.Б., ПРУНТОВА, О.В. и др. Идентификация и антибиотикорезистентность изолятов бактерий рода *Salmonella*. В: *Ветеринария сегодня*. 2018, № 4(27), с. 3-11. ISSN 2304-196X; eISSN 2658-6959. Disponibil: <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2018-4-27-3-7>
227. СКИТОВИЧ, Г.С., СЕРОВА, К.В., ШАДРОВА, Н.Б., ПРУНТОВА, О.В. Сравнительная оценка качества питательных сред для выявления бактерий рода *Сальмонелла*. В: *Ветеринария сегодня*. 2016, № 2(17), с. 39-45. ISSN 2304-196X; eISSN 2658-6959. Disponibil: <https://veterinary.arriah.ru/jour/article/view/246>
228. ТИМОФЕЕВА, М. А., ЛАРИНА, О.Н., ШКИЛЬ, Н.А. Биологические свойства и чувствительность к антибиотикам бактерий рода *Salmonella*, изолированных из продукции птицеводства. В: *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. 2019, № 3(52), с. 112-119. ISSN 2072-6724. Disponibil: <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2019-52-3-112-119>
229. ТОЛСТЫХ, Н.А., ЮШКОВ, Ю.Г., ЛЕОНОВ, С.В., ТАРЕЕВА, Е.А. Усовершенствование противосальмонеллезных мероприятий в бройлерных стадах путем изменения схемы вакцинации. В: *Птица и птицепродукты*. 2020. № 3, с. 26-28. ISSN 2073-4999.
230. ТРАЙНЕВ, И.В. Можно ли обойтись без антибиотических стимуляторов роста? В: *Сфера: Птицепром* [online]. 2019, № 3(44), с. 30-31. Disponibil: https://sfera.fm/uploads/view/pticeprom_3_44_2019/34/
231. ФИСНИН, В.И., ТРУХАЧЕВ, В.И., САЛЕЕВА, И.П. и др. Микробиологические риски в промышленном птицеводстве и животноводстве (обзор). В: *Сельскохозяйственная биология*. 2018, т. 53, № 6, с. 1120-1130. ISSN 0131-6397; eISSN 2313-4836. Disponibil: <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2018.6.1120rus>
232. ЧУГУНОВА, Е.О. Выделение сальмонелл из мясных продуктов, обсемененных *Proteus spp.* и *Salmonella spp.* В: *Пермский аграрный вестник*. 2018. № 3(23), с. 127-130. ISSN 2307-2873; eISSN 2410-4140. Disponibil: http://agrovest.psa.ru/wp-content/uploads/2018/09/agrar_vest23.pdf
233. ШВЕЦ, О.М., МИХАЛЕВА, Т.И., КОНОПЛИНА, М.А. Бактериологическое исследование мяса и мясных продуктов на наличие микроорганизмов из рода *Salmonella*. В: *Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК*. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, г. Курск, 11-13 декабря 2019 г. Курск: Изд-во Кур. гос. с.-х. акад., 2020, ч. 2, с. 343-347. ISBN 978-5-7369-0785-4.

ANEXE

ACTE DE IMPLEMENTARE

Anexa 1

Act de implementare a rezultatelor obținute în procesul didactic pentru studenții facultății de medicină Veterinară a Universității Tehnice a Moldovei



APROB

Decanul facultății de Medicină Veterinară
Universitatea Tehnică a Moldovei
dr. conf., universitar
POPOVICI Mihail

„12” septembrie 2023

ACT DE IMPLEMENTARE

a rezultatelor obținute cu referire la studiul *Particularităților epidemiologice, diagnosticul și măsurile de profilaxie în salmoneloza aviară*, în procesul de studiu la disciplina "Boli infecțioase", pentru studenții facultății de Medicină Veterinară a UTM, din 12.09.2023.

Volumul lucrării efectuate.

Ca scop al cercetărilor propuse de către doctoranda JUNCU Olga în teza de doctor în științe medical veterinare, cu titlul "*Salmoneloza aviară. Particularități epidemiologice, diagnosticul și măsuri de profilaxie*", a fost axat pe monitorizarea prezenței și diversitatea serotipurilor de *Salmonella spp.* în cadrul unităților de producere a ouălor de consum curent și de creșterea a puilor broiler, la carcasele de pasăre și ouă, la unitățile de incubare a puilor de găină și la piețele avicole de comercializare a păsărilor pentru populația din regiunile rurale. Rezultatele obținute în acest studiu confirmă că necătînd la măsurile de supraveghere și de biosecuritate întreprinse la unitățile avicole, incidența bacteriilor patogene din genul *Salmonella spp.* la unitățile de producere a ouălor de consum curent a constituit 4.2 %, iar la unitățile de creștere a puilor broiler de 8.6%, fapt ce confirmă că salmoneloza aviară rămîne în continuare actuală pentru a perfecționa și fortifica măsurilor de monitorizare și de implementare pentru a reduce la minim prezența tulpinelor patogene de *Salmonella spp.* la unitățile avicole din republică.

Datele prezentate în teză denotă faptul că în unitățile de creștere a puilor broiler există circulația unor serotipe patogene de *Salmonella spp.* cu potențial risc de contaminare a puilor și de a fi răspîndite ulterior și în produsele avicole, serotipele cu importanță epidemiologică precum: *S. Enteritidis*, *S. Tiphimurium* și *S. Pullorum gallinarum*, fapt ce atenționează la analiza factorilor intrinseci și extrinseci de risc în răspîndirea salmonelozei aviare, pentru reducerea riscului pentru sănătatea publică.

Rezultatele obținute, precum și tabelele, figurile prezentate în teză de doctorat a doctorandei JUNCU Olga se utilizează în procesul didactic la cursul de prelegeri și lucrări de laborator la disciplina "Boli infecțioase ale păsărilor, animalelor de blană, peștilor și albinelor", curs susținut pentru studenții anului V a facultății de Medicină Veterinară.

*Implementarea rezultatelor este efectuată de către titularii disciplinei menționate.
Persoanele responsabile de prezentarea materialului:*

Doctoranda, UTM

dr. hab., prof. univ., UTM

JUNCU Olga

STARCIUC Nicolae

Act de implementare a rezultatelor obținute la întreprinderea avicolă de producere a ouălor de consum curent "Codima-Com".

**ACT DE IMPLEMENTARE
a recomandărilor științifico-practice cu referire la măsurile
de profilaxie și de combatere a salmonelozei aviare,
în cadrul întreprinderii avicole de creștere a puilor broiler
SRL "Codima - Com"
din 20.06.2022.**

Activitatea efectuată.

Implementarea măsurilor de profilaxie și de combatere a salmonelozei la puii broiler.

Investigațiile referitor monitorizării situației epidemiologice și a incidenței salmonelozei aviare în cadrul întreprinderilor avicole de creștere a puilor broiler din republică au fost efectuate pe parcursul anilor 2017-2022.

Unele dintre cercetările cu referire la acțiunile de supraveghere, control și de profilaxie a salmonelozei aviare pe parcursul acestei perioade au fost efectuate și în cadrul SRL "Codima Com".

Rezultatele obținute în cadrul cercetărilor științifice pe tematica tezei de doctorat îndeplinită de către doctoranda JUNCU Olga, au fost implementate la SRL "Codima Com", amplasată în regiunea s. Sadaclia, r-l Basarabasca, în perioada 16.02.2021 – 20.06.2022, în cadrul întreprinderii căreia se întrețin în mediu anual 350000 - 380000 mii de pui broiler, crosul "Cob 500".

Măsurile sanitare veterinare care au fost evaluate, perfectate și implementate s-au referit la:

- nivelul de biosecuritate la întreprinderea avicolă;
- monitorizarea fonului bacterian în cadrul întreprinderii avicole și apreciere riscurilor de apariție a cazurilor de salmoneloză;
- nivelul incidenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* la efectivele de pui broiler;
- procentul de peritonite vitelinice și infarcte hepatice la cadavrele de pui;
- utilizarea preparatelor pe bază de acidifianți în combaterea infecțiilor intestinale la puii broiler.

Rezultatele implementării:

Procesul de implementare a rezultatelor cercetărilor efectuate pe tema tezei de doctorat a stat la baza activităților de monitorizare și de biosecuritate a efectivelor de pui broiler pe parcursul a mai mult de un an, fiind axat pe principalele măsuri sanitare veterinare care au redus riscurile incidenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în cadrul întreprinderii avicole, precum și obținerea cărnii de pui broiler fără risc pentru sănătatea publică.

Menționăm faptul că, datorită recomandărilor propuse și a măsurilor sanitare veterinare îndeplinite conform recomandărilor științifico-practice referitor la "*Măsurile de profilaxie și de combatere a salmonelozei aviare*", au fost obținute următoarele rezultate:

-s-a perfectat sistemul de biosecuritate la întreprinderea avicolă prin responsabilizarea operatorilor și personalului antrenat în activitatea creșterii puilor broiler, precum și modul de decontaminare a încăperilor, utilajului, după finisarea ciclului tehnologic la fiecare partidă de pui broiler;

-s-a introdus verificarea fonului bacterian și incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* la fiecare lot de punere la creștere a puilor broiler, cu identificarea punctelor critice de contaminare cu bacterii din genul *Salmonella spp.*;

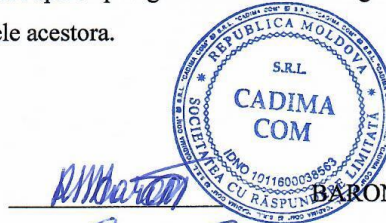
- a fost introdusă schema de prelucrare a efectivelor de pui broiler cu preparate pe bază de acidifianți (în combifuraj sau apă de băut) ce a permis reducerea numărul bacteriilor condiționat patogene, inclusiv a bacteriilor din genul *Salmonella spp.*, precum și procentul de mortalitate a puilor broiler în primele două săptămâni de viață;

-s-a redusă incidența peritonitelor vetelinice și a infarctelor hepatice la cadavrele puilor broiler cu 4%;

În concluzie confirmăm că implementarea recomandărilor științifico - practice referitor la "*Măsurile de profilaxie și de combatere a salmonelozei aviare*", au contribuit la creșterea nivelului de biosecuritate la întreprinderea avicolă SRL "Codima - Com", precum și la reducerea riscurilor de acumulare și de răspândire a serotipelor patogene de bacterii din genul *Salmonella spp.*, la efectivele de pui broiler și în carcasele acestora.

Responsabili pentru implementare:

Directorul SRL "Codima - Com"



 BARONCEA Radu

Medic veterinar consultant, dr. șt. m. v.



ZELININ Sergiu

Doctorandă, UTM



JUNCU Olga

Dr. hab., prof. univ., UTM



STARCIUC Nicolae

Act de implementare a rezultatelor obținute la întreprinderea de producere a ouălor de consum curent "Pasărea argintie"

ACT DE IMPLEMENTARE a recomandărilor științifico-practice cu referire la măsurile de profilaxie și de combatere a salmonelozei aviare, în cadrul întreprinderii avicole de producere a ouălor de consum curent SRL "Pasărea argintie", din 25.08.2023

Activitatea efectuată.

Implementarea măsurilor de profilaxie și de combatere a salmonelozei aviare.

Cercetările referitor monitorizării situației epidemiologice și a incidenței salmonelozei aviare în cadrul întreprinderilor avicole de producere a ouălor de consum curent din republică au fost efectuate pe parcursul anilor 2017-2022. Unele dintre investigațiile de supraveghere, control și de profilaxie a salmonelozei aviare pe parcursul acestei perioade au fost efectuate și în cadrul SRL "Pasărea argintie".

Rezultatele obținute în cadrul cercetărilor științifice pe tematica tezei de doctorat îndeplinită de către doctoranda JUNCU Olga, au fost implementate la SRL "Pasărea argintie", amplasată în regiunea c. Ciorescu, mun. Chișinău, în perioada 10.02 2022 – 20.08.2023, în cadrul întreprinderii căreia se întrețin în mediu anual 180000 - 200000 mii de găini ouătoare, crosul Lohmann Brown.

Măsurile sanitare veterinare care au stat la baza implementării au fost axate pe următoarele activități:

- analiza nivelului de biosecuritate la întreprinderea avicolă;
- monitorizarea fonului bacterian în cadrul întreprinderii avicole;
- incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* la efectivele de păsări;
- incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.* la producția de ouă;
- procentul de ouă nestandarde;
- procentul de peritonite vitelince la cadavrele de găini ouătoare;
- utilizarea preparatelor biologice în profilaxia salmonelozei aviare.

Rezultatele implementării:

Implementarea rezultatelor cercetărilor efectuate pe tema tezei de doctorat a permis ca pe parcursul a 1,5 ani să se implementeze principalele măsuri sanitare veterinare care au redus riscurile incidenței bacteriilor din genul *Salmonella spp.* în cadrul întreprinderii avicole, precum și obținerea unei producții de ouă sigure pentru consumatori.

Se confirmă faptul că datorită recomandărilor propuse și a măsurilor sanitare veterinare îndeplinite conform recomandărilor științifico-practice referitor măsurilor de profilaxie și de combatere a salmonelozei aviare, au fost obținute următoarele rezultate:

-s-a fortificat nivelul de biosecuritate la întreprinderea avicolă prin restructurarea căilor de acces pe teritoriul întreprinderii avicole, precum și responsabilizarea operatorilor și personalului antrenat în activitatea pe teritoriul întreprinderii avicole și a personalului ce au direct contact cu efectivele de păsări, cu accent pe măsurile de colectare și transportare a dejecțiilor de pe teritoriul întreprinderii, precum și perfectarea măsurilor de dezinsecție și dezinsecție (metode și mijloace utilizate);

-s-a stabilit fonul microbian circulant în cadrul întreprinderii avicole și incidența bacteriilor din genul *Salmonella spp.*, cu identificarea punctelor critice de risc în contaminare și cu potențial sporit de provocare a salmonelozei la efectivele de păsări;

- a fost introdusă vaccinarea efectivelor de păsări contra salmonelozei cu vaccinuri din tulpini inactivate cu conținut al serotipelor *S. enteritidis* și *S. tiphimurium*;

-s-a redusă incidența peritonitelor vetelinice la cadavrele găinilor ouătoare cu 3,5%;

-s-a redus numărul ouălor nestandarde (fără coajă, deformate, cu crăpături etc.) cu 2%;

-s-a majorat cu 10-14 zile perioada pic de producere a ouălor;

În concluzie se confirmă că implementarea măsurilor sanitare veterinare cu privire la profilaxia și combaterea salmonelozei aviare au contribuit la majorarea nivelului de biosecuritate la întreprinderea avicolă SRL "Pasărea argintie", s-au redus considerabil riscurile de acumulare și de răspândire a serotipelor patogene de bacterii din genul *Salmonella spp.*, fapt confirmat prin scăderea procentului de ouă nestandarde și a incidenței peritonitelor vetelinice, iar introducerea vaccinării profilactice contra salmonelozei a permis de a menține sub control circulația serotipelor de *Salmonella spp.* cu risc de producere a bolii la efectivele de păsări, precum și de a obține ouă sigure pentru consumatori.

Responsabili pentru implementare

Directorul SRL "Pasărea argintie"

Medic veterinar consultant

Doctorandă, UTM

Dr. hab., prof. univ., UTM



SCUTARU Mihail

CORNEȚEL Andrei

JUNCU Olga

STARCIUC Nicolae

CERTIFICATE DE PARTICIPARE LA SIMPOZIOANE ȘTIINȚIFICE

Anexa 4

Conferință Științifică cu participare internațională ”Management of the genetic fund of animals – problems, solutions, outlooks”, ISPBZMV, Chișinău, Republica Moldova, 2023)



Anexa 5

Conferință internațională pe bolile infecțioase a animalelor de fermă, Facultatea de Medicină Veterinară, Timișoara, România, 2021.



Conferință Științifică cu participare internațională ”Inovations in animal husbandry and safety of animal products-achivements and outlooks”, ISPBZMV, Chișinău, Republica Moldova, 2021)



Congresul Internațional ”Life sciences a Callenge for the future” Facultatea de Medicină Veterinară, Iași, România, 2020)



Conferința Științifică cu participare Internațională "45 years of High Veterinary Medicine Health Education in republic of Moldova" Facultatea de Medicină Veterinară, Chișinău, Republica Moldova, 2019)



Congresul Științific cu participare Internațională "Forwards a Global Health" Facultatea de Medicină Veterinară, Iași, România, 2019)



Congresul Științific cu participare Internațională "Forwards a Global Health" Facultatea de Medicină Veterinară, Iași, România, 2018)



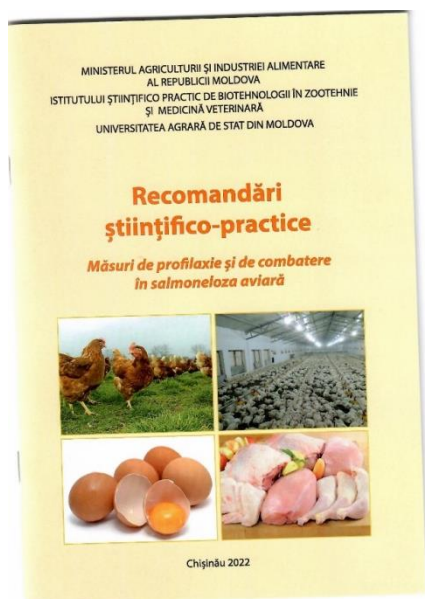
Congresul Științific cu participare Internațională "Forwards a Global Health" Facultatea de Medicină Veterinară, Iași, România, 2017)



Simpozion Științific cu participare internațională ”Știința zootehnică – factor important pentru o agricultură de tip european”, ISPBZMV, Chișinău, Republica Moldova, 2017)



Recomandări practice ” Măsuri de profilaxie și de combatere în salmoneloza aviară”, (2022).



CZU 619

Autori:
JUNCU Olga, drd., cercetător științific, ISPBZMV
STARCU Nicolae, dr. hab., prof. univ., UASM
MOȘCALIC Roman, dr. hab., prof. conf. dr., ISPBZMV
OSADCI Natalia, dr. conf. univ., UASM

Recenzenți:
Petcu Igor, dr., conf. univ., ISPBZMV
Cociu Valeriu, dr. conf. univ., UASM

Recomandat spre implementare de către Consiliul științific al ISPBZMV, proces verbal nr. 08 din 28 decembrie 2021 și de Comisia Zooveterinară a Consiliului Tehnic Științific al Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, proces verbal nr. 1 din 04.04.2022.

Recomandările practice conțin date cu privire la rezultatele investigațiilor științifice ale autorilor referitor particularităților epidemiologice, formelor de manifestare clinică, investigațiilor bacteriologice, precum și principalele măsuri de supraveghere, profilaxie și eradicare în salmoneloza aviară. Investigațiile au fost îndeplinite în cadrul Proiectului 20.8009.5107.12 "Fortificarea lanțului "hrană-animal-produș pe" prin utilizarea resurselor funcționale noi, metodelor și schemelor inovative de asanare", implementat de către Institutul Științific Practic de Biotehnologie în Zootehnie și de Medicină Veterinară.

Sunt destinate pentru medici veterinari de liberă practică, fermierii din avicultură, crescătorii particulari de păsări și studenții specialității „Medicină veterinară”.

DESCRIEREA OP A CAMERII NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Măsuri de profilaxie și de combatere în salmoneloza aviară: Recomandări științifico-practice / Juncu Olga, Starcu Nicolae, Moșcalic Roman, Osadci Natalia; Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova, Institutul Științific Practic de Biotehnologie în Zootehnie și Medicină Veterinară, Universitatea Agrară de Stat din Moldova. - Chișinău: Print-Care, 2022. - 32 p.; fig.

Aut. indicat pe vs. f. de tit. - Bibliogr. p. 27 (10 titl.) - 50 ex.

ISBN 978-9975-164-41-2

436/09

M 45

Maximova, 2022

Tipar executat la tipografia "Print-Care", str. Columna, 170

CUPRINS

1. Introducere.....4
2. Caracteristica morfologică și biochimică a bacteriilor din genul Salmonella spp.....7
3. Particularități epidemiologice în salmoneloza aviară.....8
 - 3.1 Date ale investigațiilor epidemiologice în cadrul unităților avicole.....9
4. Tabloul clinic și modificările patomorfologice.....11
5. Diagnosticul în salmoneloza aviară.....13
 - 5.1 Metoda de prelevare a probelor din unitățile zootehnice și a produselor avicole pentru cercetări de laborator.....13
 - 5.2 Investigații bacteriologice și bacterioscopice. Serotipizarea.....15
 - 5.3 Rezultatele studiului microbiologic al produselor avicole.....16
6. Activități de monitorizare a salmonelozelor aviare.....19
7. Măsuri de profilaxie în salmoneloza aviară. Biosecuritatea.....22
8. Acțiuni de eradicare în cazul izolării serotipurilor patogene de Salmonella spp.....25
9. Măsuri de asanare a unităților contaminate cu Salmonella spp.....27
10. Imunoprofilaxia în salmoneloza aviară.....28
11. Profilaxia toxinfecțiilor la om ca rezultat al consumului produselor avicole.....29
12. Bibliografie.....31

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnata, JUNCU Olga, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatele propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

JUNCU Olga

Semnătura _____

Data _____

CURRICULUM VITAE

Nume, prenume

JUNCU OLGA

Data și locul nașterii

24.03.1976, Chișinău,

Cetățenie

Republica Moldova



<i>Studii:</i>	
2016-2019	Școala doctorală UASM, Doctorand
1994-1999	UASM Chișinău RM, Medicina veterinară Diploma de licență. Doctor medic veterinar
1983 -1993	Școala medie rusa №55, Atestat
<i>Activitatea profesională:</i>	
iulie 2023– prezent	Inspector principal, Secția Control și Siguranța Alimentelor Direcției teritoriale pentru siguranța alimentelor Chișinău/ Ialoveni/Strășeni/Criuleni/Dubăsari
2021– 2023	Inspector superior, Secția Control și Siguranța Alimentelor Direcției teritoriale pentru siguranța alimentelor Chișinău
2013 – 2021	Medic veterinar Direcția teritoriale pentru siguranța alimentelor Chișinău
2013 – 2021	Medic veterinar Laboratorul diagnostic Chișinău Direcția teritorială pentru siguranța alimentelor Chișinău
2005 - 2013	Medic veterinar Laboratorul ESV în cadrul I.M. Piața Centrală Direcția Sanitar - Veterinară pentru Siguranța Produselor de Origine Animală, mun. Chișinău
2004- 2005	Șef Laboratorului ESV în cadrul I.M. Piața Centrală Serviciul Sanitar Veterinar de Stat, Chișinău
2002-2004	Medic veterinar Serviciul Sanitar Veterinar de Stat, Chișinău
1999 – 2002	Laborant veterinar Serviciul Sanitar Veterinar de Stat, Chișinău
<i>Specializări:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Instruire privind Platforma Traces nt și Mercurii (28.02.2024) • Controlul oficial al subproduselor de origine animală, nedestinate consumului uman (5-7.12.2023) • Elaborarea și implementarea planului Național pentru monitorizarea ridurilor în produsele alimentare de origine animal (06.11.2023) • Instruire privind Platforma RSC (27.04.2023) • Instruire privind Platforma LIMS (17.02.2023) • Cerințele UE cu privire la importul produselor lactate(15-16.02.2023) • Instruire privind utilizarea Platforma SIA RSC în activitatea de control (25.03.2022) • Instruire privind Codul Contravențional (Iunie 2022) • Instruire Puncte de colectare a laptelui prin prisma HACCP (10-14.10.2022) Asigurarea calității în testarea rezistenței antimicrobiene (4-5.11.2021) • Utilizarea platformei SIA GEAP (03.09.2021) • Utilizarea RSC la diferite etape și aplicarea Legii nr.131/2012(21.09/2012) • The Introduction to HACCP Trening (26-28.03.15) • Seminar „Activitatea instituțiilor si laboratoarelor RNOCL pentru depistarea substanțelor 	

<p>Radioactive, otrăvitoare, puternic toxice si bacteriene.” (06 – 08.04.2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminar tematic ACSA „Legea privind activitatea sanitar veterinara din RM in contextul armonizării la cerințele Comunității Europene”(22.07.2008) •
<p><i>Participări la manifestări științifice:</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • 2019 (15 aprilie) – Conferința științifico-practică cu genericul "Metode noi și perspective în tratamentul animalelor". • 2019 (12-14 noiembrie) – Seminar științifico-practic cu genericul "Managementul producerii de lapte și a patologiei metabolice și nutriționale la bovine". • 2020 (20 noiembrie) – Conferința cu genericul "Antibiorezistența și utilizarea prudentă a antibioticelor/controlul de abator și siguranța produselor alimentare". • 2021 (14 mai) – Conferința cu tema "Prevenirea și atenuarea rezistenței la antibiotice, stabilirea reacțiilor adverse".
<p><i>Lucrări științifice publicate la tema tezei de doctorat:</i></p>
<p>00 lucrări științifice, inclusiv: 0 lucrări în reviste recenzate, dintre care 1 lucrare cu FI, 1 în baza de date internaționale și 2 lucrări în monoautorat și 8 rezumate ale comunicărilor științifice la conferințe naționale și internaționale</p>
<p><i>Date de contact:</i></p>
<p>Juncu Olga str. P.Zadnipru, 16 ap.2, mun. Chișinău, RM e-mail: juoly@mail.ru, juncu.olga1@gmail.com tel. +37369286332</p>
<p><i>Competențe și abilități</i></p>
<p>Adaptabilitate, capacitate de analiză, dinamism, abilitatea de lucru în echipă, mare atenție la detalii, capacitatea de luare a deciziilor și de lucru în condiții de stres, sociabilă, ingenioasă, capabilă, responsabilă</p>
<p><i>Cunoașterea limbilor</i></p>
<p>Limba maternă – rusă Română - bine Engleză - cunoștințe de bază</p>