

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA**  
**UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI**

Cu titlu de manuscris  
C.Z.U. : 619:616.34-002.1-08(043)

**VOINIȚCHI EUGENIU**

**PROFILAXIA ȘI TRATAMENTUL**  
**GASTROENTEROPATIILOR LA TINERETUL AVIAR**

**431.01. TERAPIE, FARMACOLOGIE ȘI TOXICOLOGIE VETERINARĂ**

Teză de doctor în științe medical-veterinare

Conducător științific:

**BALANESCU Savva,**  
doctor în științe medical-veterinare,  
conferențiar universitar

Autor:

**VOINIȚCHI Eugeniu,**  
doctorand

**CHIȘINĂU, 2024**

**© Voinițchi Eugeniu, 2024**

## CUPRINS

ADNOTARE .....	5
АННОТАЦИЯ.....	6
ANNOTATION.....	7
LISTA TABELELOR .....	8
LISTA FIGURILOR .....	10
LISTA ANEXELOR .....	11
LISTA ABREVIERILOR .....	12
INTRODUCERE .....	13
<b>1. PARTICULARITĂȚILE MORFO-FUNCȚIONALE ȘI PATOLOGIIILE TRACTULUI GASTROINTESTINAL LA TINERETUL AVIAR .....</b>	<b>22</b>
1.1. Particularitățile anatomo-fiziologice ale tractului gastrointestinal la păsări .....	22
1.2. Bolile tractului gastrointestinal la păsări .....	27
1.3. Utilizarea aditivilor furajeri în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la păsări .....	33
1.4. Concluzii la capitolul 1 .....	48
<b>2. MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE .....</b>	<b>49</b>
2.1. Caracteristica generală a puilor studiați și schemele de investigare .....	49
2.2. Condițiile și schemele de efectuare ale experimentelor .....	51
2.3. Metode și tehnici de investigare.....	57
2.4. Aspecte generale privind compoziția aditivilor furajeri utilizați în experiențe .....	61
2.5. Concluzii la capitolul 2 .....	63
<b>3. STUDIUL PRIVIND PARTICULARITĂȚILE ETIOPATOGENICE ALE GASTROENTEROPATIILOR LA PUII DE GĂINĂ ÎN ÎNTREPRINDERELE AVICOLE .....</b>	<b>64</b>
3.1. Concluzii la capitolul 3 .....	80
<b>4. STUDIUL CLINIC DE DETERMINARE A EFICACITĂȚII PRODUSELOR ANTIOXIDANTE ÎN PROFILAXIA ȘI TRATAMENTUL GASTRO- ENTEROPATIILOR LA TINERETUL AVIAR .....</b>	<b>81</b>
4.1. Evaluarea eficacității produsului Sel-Plex în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la puii „Argintii de Adler” (Experiența A <sub>1</sub> ) .....	82
4.2. Evaluarea eficacității produsului Sel-Plex în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la puii broiler (Experiența A <sub>2</sub> ) .....	88
4.3. Concluzii la capitolul 4 .....	97
<b>5. STUDIUL CLINIC DE DETERMINARE A EFICACITĂȚII PROBIOTICELOR ÎN PROFILAXIA ȘI TRATAMENTUL GASTROENTEROPATIILOR LA TINERETUL AVIAR .....</b>	<b>98</b>

5.1. Evaluarea eficacității produsului Biomin C-EX în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar (Experiența B <sub>1</sub> ) .....	99
5.2. Evaluarea eficacității produsului Rescue Kit SL în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar (Experiența B <sub>2</sub> ) .....	107
5.3. Concluzii la capitolul 5 .....	112
<b>6. STUDIUL CLINIC DE DETERMINARE A EFICACITĂȚII PREBIOTICELOR ÎN PROFILAXIA ȘI TRATAMENTUL GASTROENTEROPATIILOR LA TINERETUL AVIAR</b> .....	<b>114</b>
6.1. Evaluarea eficacității produsului Micofix Plus în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar (Experiența C <sub>1</sub> ) .....	114
6.2. Evaluarea eficacității produsului NOAK AC PD2 în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar (Experiența C <sub>2</sub> ) .....	119
6.3. Evaluarea eficacității produsului Avizyme1500 în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar (Experiența C <sub>3</sub> ) .....	127
6.4. Concluzii la capitolul 6 .....	13
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI .....	134
BIBLIOGRAFIE .....	137
ANEXE .....	158
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII .....	179
CV-ul AUTORULUI .....	180

## ADNOTARE

### **VOINIȚCHI Eugeniu. Profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar.**

**Teză de doctor în științe medical-veterinare, Chișinău, 2024.**

Teza de doctor este expusă pe 182 pagini: adnotări, introducere, 6 capitole, concluzii generale și recomandări practice, bibliografie cu 259 de referințe, 19 anexe, 133 pagini conținut de bază, 39 tabele, 23 de figuri. Rezultatele au fost reflectate în 23 de lucrări științifice.

**Cuvinte cheie:** aditivi furajeri, pui de găină, pui broiler, stimulatori de creștere, metabolism bazal, sistemul antioxidant, examen hematologic și biochimic, indici bioproductivi, diaree, gastroenteropatii, morbiditate, mortalitate.

**Domeniul de studiu:** 431.01 – Terapie, farmacologie și toxicologie veterinară.

**Scopul lucrării:** studierea capacității aditivilor furajeri de diverse tipuri de a fi folosiți pentru profilaxia și tratamentul disfuncțiilor gastrointestinale la puii de găină, ca alternativă a antibioticelor.

**Obiectivele lucrării:** studierea incidenței, cauzelor apariției și particularităților patogenetice ale afecțiunilor gastrointestinale nespecifice la puii crescuți în condiții de întreprinderi avicole; studierea eficacității produsului Sel-Plex, probioticelor Biomin C-EX și Rescue Kit® SL; inhibitorilor de micotoxine Micofix Plus, acidifiantilor NOAK PD2 și enzimelor digestive Avizyme1500 în prevenirea și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar.

**Noutatea și originalitatea științifică:** pentru prima dată în practica de creștere intensivă a puilor de găină în Republica Moldova, au fost obținute rezultate referitor la complexitatea etiologică a gastroenteropatiilor nespecifice, s-a stabilit gradul de variație a indicilor hematologici și biochimici în perioada de creștere a puilor broiler și s-au determinat indicii statusului antioxidant.

**Rezultatele principale care contribuie la soluționarea unei probleme științifice importante:** pentru prima dată, în baza cercetărilor științifice interdisciplinare a fost efectuat un studiu complex asupra etiologiei, patogenezei și evoluției gastroenteropatiilor nespecifice la puii de găină, în vederea elaborării metodelor de profilaxie și tratament prin folosirea aditivilor furajeri, care reduc impactul negativ asupra stării de sănătate și contribuie la îmbunătățirea funcționării normale a tractului gastrointestinal la pui.

**Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării:** rezultatele obținute în lucrare completează cunoștințele fundamentale despre particularitățile fiziologice, parametrii hematologici, profilul metabolic și statusul antioxidant la puii de carne. Efectele modulatoare, multiaspectuale ale aditivilor furajeri, stabilite în prezentul studiu, determină posibilitatea utilizării lor în sectorul avicol, și pot fi folosite la elaborarea metodelor și procedeele de profilaxie și tratament a gastroenteropatiilor nespecifice, la puii de găină în întreprinderile avicole.

**Implementarea rezultatelor științifice:** rezultatele obținute au fost implementate la întreprinderile avicole și în procesul didactic la disciplinele "Farmacologie", "Patologie medicală", "Boli de nutriție și metabolism", "Biochimie clinică" incluse în planul de studii al facultății de Medicină Veterinară a UTM.

## АННОТАЦИЯ

**ВОЙНИЦКИЙ Евгений. Профилактика и лечение гастроэнтеропатий у цыплят. Докторская диссертация по специальности ветеринарных науки, Кишинев, 2024.**

**Структура диссертации:** Диссертация представлена на 182 страницах: аннотация, введение, 6 глав, общие выводы и практические рекомендации, библиография с 259 ссылками, 19 приложений, 133 страниц основного содержания, 39 таблиц, 23 рисунка. Результаты нашли отражение в 23 научных работах.

**Ключевые слова:** кормовые добавки, цыплята бройлерные цыплята, стимуляторы роста, основной обмен, антиоксидантная система, гемато-биохимическое исследование, биопродуктивные показатели, диарея, гастроэнтеропатия, заболеваемость, смертность.

**Область исследования:** 431.01 – ветеринарная терапия, фармакология и токсикология.

**Цель исследования.** изучение возможности использования кормовых добавок различных типов для профилактики и лечения желудочно-кишечных дисфункций у цыплят в качестве альтернативы антибиотикам.

**Задачи работы:** изучение заболеваемости, причин возникновения и патогенетических особенностей неспецифических желудочно-кишечных расстройств у цыплят, выращенных в условиях птицеводческих предприятий; изучение эффективности Sel-Plex, пробиотиков Biomin C-EX и Rescue Kit® SL; ингибитор микотоксинов MicoFix Plus, подкислителя NOAK PD2 и фермента Avizyme1500 в профилактике и лечении гастроэнтеропатий у цыплят.

**Научная новизна и оригинальность:** впервые в практике интенсивного выращивания цыплят в Республике Молдова получены результаты относительно этиологической сложности неспецифических гастроэнтеропатий, установлена степень вариабельности гематологических и биохимических показателей в период роста цыплят-бройлеров и определены показатели антиоксидантного статуса.

**Принципиальные результаты, способствующие решению важной научной проблемы:** впервые на основе междисциплинарных научных исследований проведено комплексное исследование этиологии, патогенеза и эволюции неспецифических гастроэнтеропатий у цыплят, с целью разработки методов профилактики и лечения с использованием кормовых добавок, снижающих негативное влияние на здоровье и способствующих улучшению функционирования работы желудочно-кишечного тракта у цыплят.

**Теоретическая значимость и практическая ценность работы:** полученные в работе результаты дополняют фундаментальные знания о физиологических особенностях, гематологических показателях, метаболическом профиле и антиоксидантном статусе у цыплят. Модулирующие, многоаспектные эффекты кормовых добавок, установленные в данном исследовании, определяют возможность их использования в птицеводстве, и могут быть использованы при разработке методов и процедур профилактики и лечения неспецифических гастроэнтеропатий у цыплят

**Внедрение научных результатов.** Полученные результаты были внедрены на птицеводческих предприятиях и в учебный процесс при изучении дисциплин «Фармакология», «Терапия», «Болезни обмена веществ», «Клиническая биохимия», включенных в учебную программу Ветеринарного Факультета ТУМ.

## ANNOTATION

### **VOINIȚCHI Eugeniu "Prophylaxis and treatment of gastroenteropathies in chickens". Doctoral thesis in medical-veterinary sciences, Chisinau, 2024.**

**Thesis structure:** The doctoral thesis is presented on 182 pages: annotations, introduction, 6 chapters, general conclusions and practical recommendations, bibliography with 259 references, 19 appendices, 133 pages basic content, 39 tables, 23 figures. The results were reflected in 23 scientific papers.

**Keywords:** feed additives, chickens boiler chickens, growth stimulants, basal metabolism, antioxidant system, hematological and biochemical examination, bioproductive indices, diarrhea, gastroenteropathy, morbidity, mortality.

**Field of study:** 431.01 – veterinary therapy, pharmacology and toxicology.

**The purpose of the work:** studying the ability of feed additives of various types to be used for prophylaxis and treatment of gastrointestinal dysfunctions in chickens as an alternative to antibiotics.

**Objectives of the work:** studying the incidence, causes of occurrence and pathogenetic peculiarities of nonspecific gastrointestinal disorders in chickens raised in conditions of poultry enterprises; studying the effectiveness of Sel-Plex, the probiotics Biomin C-EX and Rescue Kit® SL; binders Micofix Plus, acidifier NOAK PD2 and enzymes Avizyme1500 in the prevention and treatment of gastroenteropathies in chickens.

**Scientific novelty and originality:** for the first time in the practice of intensive chicken breeding in the Republic of Moldova, results were obtained regarding the etiological complexity of nonspecific gastroenteropathies, the degree of variation of hematological and biochemical indices during the growth period of broiler chickens was established and the indices of antioxidant status were determined.

**Principled results that contribute to solving an important scientific problem:** for the first time, on the basis of interdisciplinary scientific research, a complex study was carried out on the etiology, pathogenesis and evolution of nonspecific gastroenteropathies in chickens, in order to develop methods of prophylaxis and treatment using feed additives, which reduce the negative impact on health and contribute to improving functioning normal gastrointestinal tract in chickens.

**Theoretical significance and applicative value of the work:** the results obtained in the paper complete the fundamental knowledge about physiological peculiarities, hematological parameters, metabolic profile and antioxidant status in broilers. The modulating, multiaspectual effects of feed additives established in this study determine the possibility of their use in the poultry sector, and can be used in the elaboration of methods and procedures for prophylaxis and treatment of non-specific gastroenteropathies in chickens in poultry farms.

**Implementation of scientific results.** The results obtained were implemented in poultry enterprises and in the teaching process to study the disciplines "Pharmacology", "Medical Pathology", "Nutrition and Metabolic Diseases", "Clinical Biochemistry" included in the curriculum of the Faculty of Veterinary Medicine of TUM.

## LISTA TABELELOR

1.	3.1. Etiologia mortalității la puii la întreprinderile avicole (%) .....	67
2.	3.2. Ieșiri din efectiv prin mortalitate .....	69
3.	3.3. Rezultatele cercetărilor toxico-biologice, micologice a nutrețului, realizate în cadrul CRDV .....	75
4.	3.4. Examenul micologic a probelor de nutreț .....	76
5.	3.5. Examenul micologic la probele de nutreț (CRDV, 2008) .....	76
6.	3.6. Rezultatele cercetărilor toxico-biologice, micologice ale nutrețurilor (CRDV, 2009) .....	77
7.	4.1. Sporului de masă corporală (g) și valorile indicilor bioproductivi la pui .....	82
8.	4.2. Evoluția afecțiunilor gastrointestinale exprimată prin diaree .....	83
9.	4.3. Valorile indicilor hematologici la puii tratați cu Sel- Plex(M±m) .....	84
10.	4.4. Valorile parametrilor sistemului antioxidant (M±m) .....	85
11.	4.5. Valorile indicilor biochimici la puii broiler tratați cu Sel-Plex.....	86
12.	4.6. Dinamica profilului mineral la puii de găină (n=10) .....	87
13.	4.7. Sporului de masă corporală (g) și valorile indicilor bioproductivi la pui .....	89
14.	4.8. Incidența afecțiunilor intestinale (diareea) .....	90
15.	4.9. Evoluția parametrilor eritronului la puii de carne .....	91
16.	4.10. Indicii biochimici la puii tratați cu Sel Plex .....	92
17.	4.11. Dinamica metabolismului proteic, lipidic la puii broiler tratați cu Sel-Plex. ....	93
18.	4.12. Componentele enzimatică ale sistemului antioxidant la puii broiler .....	94
19.	4.13. Dinamica indicilor oxidului nitric în mușchi pectorali la puii broiler .....	96
20.	4.14. Dinamica proteinei totale și albuminei în mușchi la puii Broiler (M±m) .....	96
21.	5.1. Evoluția afecțiunilor gastrointestinale (diareilor) la puii broiler .....	99
22.	5.2. Evoluția masei corporale, viabilitatea, incidența diareilor și conversia furajului .....	101
23.	5.3. Cinetica indicilor hematologici sub acțiunea produsului Biomin C-EX la puii broiler.....	102
24.	5.4. Valorile indicilor biochimici la puii broiler tratați cu Biomin C-EX .....	103
25.	5.5. Cinetica indicilor statusului antioxidant sub acțiunea produsului Biomin C-EX la puii broiler .....	106
26.	5.6. Evoluția masei corporale, viabilitatea, incidența diareilor și conversia furajului .....	108
27.	5.7. Valorile indicilor hematologici la puii broiler tratați cu Rescue Kit SL .....	109
28.	5.8. Valorile indicilor biochimici la puii Broiler tratați cu Rescue Kit SL .....	110
29.	6.1. Evoluția masei corporale, viabilitatea, incidența diareilor și conversia furajului .....	114
30.	6.2. Valorile indicilor hematologici la puii broiler tratați cu Micofix Plus .....	116
31.	6.3. Valorile indicilor biochimici la puii broiler tratați cu Micofix Plus.....	117



32.	6.4. Evoluția sporului de masă corporală valorile indicilor bioproductivi la puii broiler .....	120
33.	6.5. Valorile indicilor hematologici la puii broiler tratați cu NOAK AC PD2 ....	122
34.	6.6. Valorile indicilor biochimici sanguini la puii broiler tratați cu NOAK AC PD2.....	123
35.	6.7. Eficacitatea economică a utilizării produsului NOAK AC PD2 .....	126
36.	6.8.. Evoluția masei corporale, viabilitatea, incidența diareilor și conversia furajului .....	127
37.	6.9. Valorile indicilor hematologici la puii broiler tratați cu Avizyme 1500 (M±m) .....	129
38.	6.10. Valorile indicilor biochimici la puii broiler tratați cu Avizyme 1500 (M±m)	131
39.	6.11. Eficacitatea economică .....	132

## LISTA FIGURILOR

1.	2.1. Pui rasa „Argintii de Adler” .....	50
2.	2.2. Schema experimentului (A1) cu utilizarea Sel-Plex la puii „Argintii de Adler” .....	51
3.	2.3. Schema experimentală (A2) cu utilizarea Sel-Plex la puii broiler .....	52
4.	2.4. Schema experienței (C1) cu utilizarea „Micofix Plus” la puii broiler .....	53
5.	2.5. Schema experimentală (C2) cu utilizarea NOACK AC PD2 la puii broiler .....	54
6.	2.6. Schema experienței (C3) cu utilizarea Avizyme 1500 la puii broiler .....	55
7.	2.7. Schema experienței B1 cu utilizarea Biomin C-EX la puii broiler .....	56
8.	2.8. Schema experienței B2 cu utilizarea „Rescue Kit SL” la puii broiler .....	57
9.	3.1. Afecțiuni podale la pui .....	64
10.	3.2. Afecțiuni podale la pui .....	64
11.	3.3. Aspecte clinice – diaree la puii cu vârsta 4 zile .....	65
12.	3.4. Incidența diareilor la pui în primele zile de viață .....	66
13.	3.5. Pui de o zi sănătoși .....	70
14.	3.6. Pui de 3 zile cu simptome de diaree .....	70
15.	3.7. Pui de 5 zile cu simptome de diaree .....	71
16.	3.8. Pui de 7 zile cu simptome de diaree .....	71
17.	3.9. Pui de 9 zile cu simptome de diaree .....	71
18.	3.10. Pui de 11 zile cu simptome de diaree .....	71
19.	3.11. Pui de 14 zile (lipsa diareelor) .....	71
20.	3.12. Pui de 14 zile (lipsa diareelor) .....	71
21.	3.13. Tabloul morfopatologic în Colibacterioza la pui .....	73
22.	3.14. Tabloul morfopatologic în Colibacterioza la pui .....	73
23.	3.15. Tabloul morfopatologic în Colibacterioza la pui .....	73

## LISTA ANEXELOR

Anexa 1. Compoziția rației alimentare .....	158
Anexa 2. Compoziția rației alimentare .....	159
Anexa 3. Compoziția rației alimentare .....	160
Anexa 4. Compoziția rației alimentare .....	161
Anexa 5. Clasificarea etiologică a gastroenteropatiilor nespecifice la purcei .....	162
Anexa 6. Cercul vicios al gastroenteropatiilor nespecifice la tineretul aviar .....	163
Anexa 6. 1. Utilizarea aditivilor furajeri în Cercul vicios al gastroenteropatiilor nespecifice la tineretul aviar	164
Anexa 7. Act privind implementarea aditivilor furajeri în producere (SRLS&D Service)	165
Anexa 8. Act privind implementarea aditivilor furajeri în producere (SRL TURA) .....	166
Anexa 9. Act privind implementarea aditivilor furajeri în producere (SRL Larsan Nor)	168
Anexa 10. Act privind implementarea la facultatea de Medicină Veterinară .....	169
Anexa 11. Adeverință de confirmare din partea CRDV .....	170
Anexa 12. Certificat de participare la simpozionul din Iasi .....	171
Anexa 13. Certificat de participare la Simpozionul științific internațional, facultatea de Medicină Veterinară din cadrul UASM 2014, Chișinău .....	172
Anexa 14. Certificat de participare la Simpozionul științific internațional cu ocazia 75 a facultății de Medicină Veterinară din Odessa .....	173
Anexa 15. Certificat de participare la Simpozionul științific internațional, facultatea de Zootehnie și Biotehnologii din cadrul UASM 2015, Chișinău .....	174
Anexa 16. Certificat de participare la Simpozionul științific internațional 45 de ani ai Facultății de Medicină Veterinară din cadrul UASM 2019, Chișinău .....	175
Anexa 17. Certificat de participare la conferința științifico-practică cu participare internațională, Maximovca, 2023, Chișinău .....	176
Anexa 18. Diplomă privind Premiul Municipal în domeniul științei, din partea Primăriei municipiului Chișinău .....	177
Anexa 19. Diplomă din partea Guvernului Republicii Moldova .....	178

## LISTA ABREVIERILOR

- AAT** – activitatea antioxidantă totală  
**AOT** – activitatea oxidativă totală  
**AO** – antioxidanți  
**APO** – activitate prooxidantă  
**ALAT** – alanin amino transaminaze  
**AST** – aspartataminotransferaza  
**CAT** – catalaza  
**DAM** – dialdehida malonică  
**GR** – glutathion reductaza  
**GSH** – glutation redus  
**GSH-Px** – glutation peroxidaza  
**HPL** – hidroperoxizii lipidici  
**Hb** – cantitatea de hemoglobină  
**HEM** – conținutul mediu de hemoglobină al unui eritrocit  
**LM** – lot martor  
**LE** – lot (loturi) experimental(e)  
**OMS** – Organizația Mondială a Sănătății  
**ORL** – oxidarea radicalilor liberi  
**POL** – peroxidarea lipidelor  
**RLO** – radicalii liberi de oxigen  
**RLN** – radicalii liberi ai azotului  
**RL** – radicali liberi  
**SAO** – sistemul antioxidant  
**SO** – stres oxidativ  
**SOD** – superoxid dismutaza  
**SRO** – specii reactive de oxigen  
**TGI** – tractul gastro-intestinal  
**T** – temperatura corporală  
**UE** – Uniunea Europeană  
**VEM** – volumul eritrocitar mediu  
**NO** – oxidul nitric  
**AGE** – produși finali de glicare avansată  
**AIM** – albumina ischemic modificată  
**PPOA** – produși proteici de oxidare avansată

## INTRODUCERE

În contextul globalizării economiei, aderării Republicii Moldova la Organizația Mondială a Comerțului (OMS), deschiderii pieței locale, tendinței țării noastre de aderare la Uniunea Europeană (UE) și sub aspectul semnării în 2014 de către Republica Moldova și UE a Acordului de Liber Schimb Aprofundat și Comprehensiv, prin care exportul producției avicole este una din prioritățile economice pentru țara noastră. În același timp la data de 9 martie 2023, au fost publicate modificările la Regulamentele de punere în aplicare (UE) 2021/404 și (UE) 2021/405 ale Comisiei din 24 martie 2021, prin care Republica Moldova a obținut, pentru prima dată, dreptul să exporte în Uniunea Europeană carne procesată de pasăre și ouă de consum. Apariția unei piețe concurențiale impune obținerea unor pui de carne cu o calitate superioară a carcasei, asigurarea aspectului comercial al produselor și a unui preț competitiv al acestora reprezintă condițiile esențiale pentru dezvoltarea în Republica Moldova a producției de carne de pasăre. Ca în toate țările dezvoltate ale lumii în Republica Moldova a crescut exigența consumatorului față de calitatea cărnii și a produselor din carne de pasăre, iar garantarea siguranței alimentelor de origine animală a fost și este una din prioritățile activității serviciului veterinar. La moment sarcina principală a sectorului zootehnic este în aprovizionarea populației cu produse de origine animală sigure și la prețuri competitive.

Modificarea permanentă a potențialului genetic al hibridilor de carne și apariția ghidurilor de performanță, impune reevaluarea continuă a cerințelor de energie, proteină, aminoacizi și microelemente în funcție de faza de hrănire și de vârsta de sacrificare a puilor de carne. Numai în ultimii 10-15 ani vârsta de abatorizare la puii broiler a scăzut de la 42-44 zile cu greutatea de 2,2-2,5 kg masă vie la 35-38 zile cu greutatea de 2,6-2,9 kg masă vie. Furajul și apa administrată puilor de carne sunt principalii factori care influențează în mod decisiv, atât performanțele bioproductive, cât și calitatea carcasei, permițând exprimarea potențialului genetic înalt al hibridilor (Фисинин В. и др., 2009).

În dependență de crossul de pui utilizat, există recomandări diferite privind cerințele de energie, proteină, aminoacizi, substanțe minerale, vitamine și aditivi furajeri pentru puii de carne. Conținutul de nutrienți din furajul combinat care se administrează variază în funcție de vârsta puilor, astfel încât să se poată ajunge la rezultate de producție cât mai bune, în condiții de înaltă eficiență economică, obținând totodată, un produs sigur pentru consumatori.

Deja, nu mai este o noutate faptul că utilizarea aditivilor furajeri (preparate antioxidante, enzime, probiotice, acidifianti și inhibitori de micotoxine) constituie o cale sigură de deblocare a potențialului productiv al păsărilor și sunt utilizate cu succes de fermierii din diferite țări ale lumii. În același timp, aportul prin furaje al nutrienților în condiții de creștere intensivă este insuficient, atât din

cauza calității variabile a materiei prime furajere utilizate pentru producerea nutrețurilor combinate, cât și a existenței unor antagonisme de absorbție (Подобед Л. et. al., 2022).

În acest context se înscriu cercetările realizate în cadrul studiului, ce vizează efectul nutrițional și metabolic prin administrarea în apa și în furajul puilor de carne, al aditivilor furajeri, precum antioxidanți, acidifianți, enzime și inhibitorilor de micotoxine și eficacitatea acestora în profilaxia și tratamentul afecțiunilor de ordin digestiv. Scopul cercetărilor a constat în analiza cauzelor apariției afecțiunilor gastrointestinale nespecifice la puii de găină și posibilitățile de îmbunătățire a performanțelor productive ale puilor de carne (masa corporală, consum specific de furaje, indici biochimici, constante hematologice) la hibridii de carne ROSS-308, COBB 500 prin utilizarea aditivilor furajeri.

În literatura de specialitate lipsesc sau sunt în număr limitat, date referitoare la eficacitatea aditivilor furajeri în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul avicol. Prin urmare, sunt oportune cercetările acestor produse, în scopul elucidării eficacității în tratamentul afecțiunilor gastrointestinale, efectul asupra statusului clinic, indicilor hematologici, biochimici și evident bioproductivi. Această investigație permite nu numai testarea aditivilor folosiți în acest studiu, dar poate sta la baza elaborării schemelor și dozelor de administrare a acestor produse în hrana păsărilor.

Studierea cauzelor afecțiunilor gastrointestinale la puii de găină, necesitatea testării aditivilor furajeri, care nu formează reziduuri, optimizarea dozelor și a regimului de administrare a acestora au determinat scopul și obiectivele prezentului studiu.

**Actualitatea temei investigate.** Sectorul avicol este o componentă foarte importantă a economiei Republicii Moldova, care asigură un număr impunător de locuri de muncă în activitățile avicole directe și locuri de muncă în activitățile conexe. Începând cu anul 2000 s-a înregistrat o îmbunătățire a situației economice a acestei ramuri, deoarece a reînceput activitatea la întreprinderile vechi și au apărut altele noi. În anii 2005-2006, producătorii de carne s-au confruntat cu dificultăți în domeniul realizării producției din cauza importului masiv de carne. În anul 2006, odată cu interzicerea importului, situația s-a îmbunătățit, însă a apărut o altă problemă destul de serioasă, cum ar fi, creșterea prețului la cereale. Din anul 2006 până în 2011, prețul cerealelor a crescut vertiginos atingând cote maxime în anii 2008 și 2011, astfel încât prețul mediu al furajului complex care în 2006 era de 2-2,5 lei, în 2008 a ajuns să fie de 7,8 lei (peste 200%). Totodată au crescut și prețul resurselor energetice (energia electrică, gaz, motorina) cu 30%, iar prețul cărnii a crescut aproximativ cu 25-30%. Pentru a nu falimenta, întreprinderile avicole au fost nevoite să aplice tehnologii noi de creștere pentru a obține un produs sigur la un preț optim pentru consumatorul final.

Creșterea păsărilor în sistem industrial, avantajos din punct de vedere economic, garantează spor de producție maximă cu cheltuieli minime, grație densității populării acestora pe o unitate de suprafață. În creșterea intensiva a puilor de carne, o problemă destul de serioasă este scăderea

imunității nespecifice a organismului puilor și incapacitatea acestora de a rezista la acțiunea factorilor nefavorabili din exterior, inclusiv acțiunea microflorei patogene și a celei facultativ patogene care des provoacă afecțiuni ale aparatului gastrointestinal. Cele din urmă reprezintă o problemă destul de serioasă, care apare deseori la începutul perioadei de creștere și care provoacă pierderi semnificative prin mortalitate, reținerea creșterii, creșterea conversiei furajului. Un factor important al procesului tehnologic este afectarea așternutului (prin creșterea umidității), ca urmare a diareii. Așternutul umed, la rândul său provoacă o altă afecțiune destul de devorantă – pododermatitele, care, respectiv provoacă pierderi economice prin confiscarea scurmușelor acestora și rebutarea lor (Подобед Л. et al., 2022, Lorenzoni G., 2010).

Cauzele afecțiunilor gastrointestinale sunt multiple. Tratamentele sunt corespunzătoare în dependență de evoluția acestora. Un moment important de menționat este faptul că cel mai des folosit remediu sunt antibioticele. Folosirea acestora în tratarea maladiilor infecțioase afectează grav microflora normală a organismului (care des nu este luată în considerație), iar prin aceasta se periclitează starea generală a bolnavului. Din acest motiv tratamentul rațional trebuie folosit prin cunoașterea exactă a etiologiei bolii și situația microflorei normale a intestinului în menținerea sănătății organismului respectiv.

În Republica Moldova sunt pe larg (practic în exclusivitate) folosite antibioticele și chimioterapicele în profilaxia și tratamentul afecțiunilor gastrointestinale, dar nu tot timpul acestea au dat rezultatul scontat. Problema este că antibioticele au fost atât de larg și fără control utilizate, că au provocat apariția culturilor de bacterii antibioticorezistente la animale și păsări. O salvare în acest domeniu a fost apariția grupelor noi de antibiotice și mărirea dozelor acestora. S-a constatat că acestea au acțiuni adverse exprimate prin: dereglarea echilibrului microflorei intestinale, afecțiuni ale mucoasei tractului gastrointestinal, și ca urmare, dereglarea endoecosistemelor normale ale organismului. În final, dereglările sus numite duc la apariția disbacteriozei, scăderea reacțiilor imunologice ce afectează negativ activitatea fiziologică normală a tractului gastrointestinal, iar toate acestea duc, la rândul lor, la scăderea productivității.

Limitarea folosirii antibioticilor va influența favorabil sănătatea publică prin diminuarea cantității reziduurilor de antibiotice în carnea de pasăre, care este o problemă majoră la nivel mondial. Reziduurile de antibiotice constituie o amenințare deosebit de semnificativă pentru sănătatea publică, iar asigurarea siguranței alimentelor de origine animală reprezintă o responsabilitate fundamentală a medicului veterinar. În lucrările multor cercetători (preponderent străini) a fost demonstrată posibilitatea înlocuirii antibioticilor furajeri cu probiotice (Fuller R. 1997; Гласкович А., 2015; МА Мiah 2014; Подобед Л. et al., 2022).

Din cauză că în țara noastră informațiile despre folosirea aditivilor furajeri în avicultură practic lipsesc, iar în literatura de specialitate sunt limitate, perspectiva elaborării și implementării

schemelor de tratament și sporirea productivității prin folosirea aditivilor furajeri este o perspectivă cu aspecte inovaționale. Totodată, alături de probiotice, sunt folosite și alte preparate noi pentru țara noastră ca: enzime, antioxidanți, acidifianții și inhibitori de micotoxine.

Puii broiler au fost selectați pentru creșterea rapidă și conversia eficientă a hranei. În anul 1976 era nevoie de 63 de zile pentru ca un pui boiler să atingă o greutate de 2 kilograme. În anul 2001, acest interval de timp s-a scurtat la 35 de zile, iar în 2022 conform **Ghidului de performanțe COBB 500** la vârsta aceasta deja pui ajung să cântărească 2,5 kg.

Creșterea cea mai rapidă și conversia mai eficientă a hranei au dus la următoarele efecte:

1. Păsările valorifică mai bine hrana, reducând cantitatea de deșeuri rezultate;
2. Prețul cărnii de pasăre a scăzut considerabil.

În același timp, ritmul de creștere foarte rapidă ridică numeroase probleme legate de bunăstarea șeptelului. Crescătorii de broiler au încercat să rezolve problemele apărute cu ajutorul selecției și al strategiilor de management. Puii broileri din generația modernă necesită un management de excepție pentru a li se păstra sănătatea.

După Detlef Onderka, expert în patologie aviară din Alberta: „*păsările sunt foarte sensibile datorită selecției pentru productivitate crescută*”. Dr. Joz Mench, de la Departamentul de Zootehnie al Universității din California, sugerează următoarele: ”*ne-am putea întreba dacă este acceptabil din punct de vedere etic să creștem o pasăre care are nevoie de atâta atenție pentru a-și menține sănătatea.*” Astfel, printr-un management atent, indicatorii privind bunăstarea și sănătatea păsărilor s-au îmbunătățit pe parcursul anilor (Wepruk J, 2003).

Orice strategie de îmbunătățire a sănătății și productivității păsărilor este legată de susținerea integrității aparatului gastrointestinal. Doctor Ecran de la Universitatea din Oxburn a dat următoarea definiție a tractului gastrointestinal (TGI): ”*Tractul intestinal este motorul care pornește lucrul tuturor sistemelor din organism. Integritatea lui din prima zi de viață a păsării până la abatorizare are cea mai importantă funcție pentru obținerea potențialului genetic al puiului broiler, citat de Sacranie, A., 2007.*”

### **Descrierea situației și identificarea problemelor în domeniul de cercetare**

Rolul primar al TGI este primirea substanțelor nutritive din hrana care a ajuns în organism, după care, prin absorbție substanțele nutritive nimeresc în sânge. TGI în acest fel oferă prin sine bariera principală între mediul ambiant și metabolismul organismului. Integritatea TGI poate fi deteriorată de agenți patogeni, toxinele din nutrețuri și de acțiunea metaboliților periculoși, care sunt elaborați de microflora simbiotă. Chiar modificări ne semnificative în rația alimentară pot avea acțiuni nefaste asupra sănătății TGI, mai ales la tineretul aviar. Pentru a putea tine piept problemelor ce apar permanent, TGI are un șir de mecanisme de apărare sau bariere pentru a se proteja de acțiunea mediului ambiant (Sacranie A., 2007).



Sectorul avicol este foarte specific, în el nu există mărunțișuri și toate acțiunile sunt strâns legate între ele și nu pot fi dispersate una de alta. Folosirea completă a potențialului genetic pentru obținerea rezultatelor economice înalte este posibilă prin alimentația corectă, respectarea cerințelor sanitar-veterinare și a programelor științifice în administrarea preparatelor medicamentoase.

Pentru mărirea rentabilității producerii în gospodării este necesară calcularea minuțioasă a indicilor economici, evitând momentele care influențează negativ (Елисеева Е., 2008).

**Scopul lucrării** constă în studierea capacității aditivilor furajeri de diverse tipuri de a fi folosiți pentru profilaxia și tratamentul disfuncțiilor gastrointestinale la puii de găină, ca alternativă a antibioticelor.

#### **Obiectivele lucrării:**

1. Studierea incidenței, cauzelor apariției și particularităților patogenetice ale afecțiunilor gastrointestinale nespecifice la puii crescuți în condiții de întreprinderi avicole;
2. Studierea eficacității produsului Sel-Plex, cu proprietăți antioxidante, în prevenirea și tratamentul gastroenteropatiilor la puii de găină;
3. Studierea eficacității probioticelor Biomin C-EX și Rescue Kit® SL în prevenirea și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar;
4. Studierea eficacității inhibitorilor de micotoxine (Micofix Plus) acidifiantilor (NOAK PD2) și enzimelor digestive (Avizyme1500) în prevenirea și tratamentul gastroenteropatiilor la puii de găină.

**Ipoteza de cercetare** se axează pe studii referitoare la capacitatea aditivilor furajeri de a îmbunătăți indicatorii productivi și starea de sănătate la animale și constă în evaluarea posibilității de înlocuire parțială a antibioticelor cu aditivi de diferite tipuri, în vederea profilaxiei și tratamentului gastroenteropatiilor nespecifice la puii de găină.

#### **Metodologia cercetării științifice.**

Elucidarea răspândirii, stabilirea cauzelor și factorilor de risc în declanșarea gastroenteropatiilor nespecifice la puii de găină crescuți în sistem intensiv, prin analiza datelor de evidență a morbidității și mortalității, și în baza rezultatelor investigațiilor de laborator, referitor la situația epidemiologică din unitățile avicole.

Studierea și evaluarea capacității aditivilor furajeri, recomandați în hrana animalelor, de a îmbunătăți funcțiile tractului digestiv, de ameliorare a indicilor de conversie a hranei, a indicilor bioproductivi și economici.

Evaluarea și argumentarea eficienței aditivilor furajeri prin diverse metode de cercetare, precum monitorizarea zilnică, examinarea clinică a păsărilor cu semne de boală, investigații hematologice, biochimice, microbiologice și urmărirea impactului asupra ratei de îmbolnăvire a puilor.

Evaluarea posibilității de folosire a aditivilor furajeri de diferite tipuri, precum probioticele, antioxidanții, inhibitorii de micotoxine, acidifianții și enzimele digestive, pentru profilaxia și tratamentul disfuncțiilor gastrointestinale la puii de găină, ca alternativă a antibioticelor.

**Noutatea și originalitatea științifică.** Prezenta lucrare este un studiu clinico-experimental consacrat evaluării și elaborării metodelor de profilaxie și tratament al gastroenteropatiilor la tineretul aviar prin introducerea în rație a aditivilor furajeri. Pentru prima dată în practica de creștere intensivă a puilor de găină în Republica Moldova, au fost obținute rezultate referitor la complexitatea etiologică a gastroenteropatiilor nespecifice; s-a stabilit gradul de variație a indicilor hematologici și biochimici în perioada de creștere a puilor broiler; s-a elucidat nivelul modificării florei bacteriene la păsările tratate cu antibiotice și cele tratate cu probiotice; s-au determinat indicii statusului antioxidant.

#### **Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere:**

1. O problemă majoră în creșterea tineretului aviar o reprezintă gastroenteropatiile, exprimate clinic prin sindromul diareic, care afectează ritmul de creștere al puilor sau chiar provoacă moartea acestora. Perioadele critice, exprimate prin incidența ridicată a maladiei, sunt cuprinse între vârsta de 1-12 zile, 22-28 zile și 35-42 zile, iar morbiditatea maximală poate atinge cota de 30% din efectiv la vârsta de 3-7 zile.
2. Gastroenteropatiile nespecifice la tineretul aviar sunt provocate de mai mulți factori etiologici, printre care pot fi menționați următorii: alimentarea incorectă cu rații neechilibrate, calitatea compromisă a furajelor (afectate de micotoxine), starea fizică a furajului (mărimea și forma), dar și microflora condiționat-patogenă.
3. Rezultatele studiului prezintă date convingătoare privind testarea aditivilor furajeri de diverse tipuri, precum probiotice, antioxidanți, inhibitori de micotoxine, acidifianți și enzime digestive, în creșterea puilor broiler și posibilitatea utilizării acestora ca metodă alternativă, vis-a-vis de folosirea antibioticelor, în prevenirea disfuncțiilor intestinale exprimate prin diaree la tineretul aviar.

**Problema științifică soluționată în teză.** A fost efectuat un studiu complex asupra etiologiei, patogenezei și evoluției gastroenteropatiilor nespecifice la puii de găină, în vederea elaborării metodelor de profilaxie și tratament prin limitarea folosirii de antibiotice. Au fost propuse abordări inovatoare pentru tratarea și prevenirea gastroenteropatiilor la pui prin folosirea aditivilor furajeri, care reduc impactul negativ asupra stării de sănătate și contribuie la îmbunătățirea funcționării normale a tractului gastrointestinal la pui.

**Semnificația teoretică.** Rezultatele obținute în lucrare completează cunoștințele fundamentale despre particularitățile fiziologice, parametrii hematologici, profilul metabolic și statusul antioxidant la puii de carne. Datele experimentale obținute permit stabilirea unor reperi fiziologo-metabolice,

specifice puilor de carne din crossurile specializate, înalt productive, în condiții de fabrică avicolă. Efectele modulatorie, multiaspectuale ale aditivilor furajeri, stabilite în prezentul studiu, determină posibilitatea utilizării lor în sectorul avicol, pentru capacitatea de ameliorare a statusului funcțional-metabolic și a parametrilor bioproductivi la puii broiler.

**Valoarea aplicativă a lucrării.** Rezultatele obținute în studiu, referitor la eficacitatea aditivilor furajeri de diferite tipuri, precum antioxidanți (Sel-Plex), inhibitori de micotoxine (Micofix Plus), acidifianți (NOAK PD2), prebiotice (BIO MOS), probiotice (Biomim C-EX, Rescue Kit® SL) și enzime digestive (Avizyme1500), pot fi folosite la elaborarea metodelor și procedurilor de profilaxie și tratament a gastroenteropatiilor nespecifice, la puii de găină în întreprinderile avicole.

**Implementarea rezultatelor obținute.** Rezultatele lucrării au fost implementate în procesul didactic la Facultatea de Medicină Veterinară a UTM și în practica zooveterinară din țară prin intermediul recomandărilor de utilizare a aditivilor furajeri destinată crescătorilor de pasări (Ghid de utilizare a aditivilor furajeri și implementarea HACCP la întreprinderile avicole, Chișinău, 2014, 165p.).

În baza investigațiilor efectuate în cadrul întreprinderilor avicole din Republica Moldova au fost implementate noi scheme și metode optime de administrare a preparatelor stimulatorie inofensive și eficiente. Acest rezultat este demonstrat prin actele de implementare în cadrul întreprinderilor avicole: SRL „Larsan Nor”, SRL „S&D SERVICE”, SRL „Avicola Rom Dan”, SRL „TURA”, ș.a.

**Aprobarea lucrării.** Materialele tezei au fost prezentate, discutate și aprobate la următoarele foruri și conferințe științifice naționale și internaționale: A 61-a conferință științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor “Dedicată aniversării a 75 ani ai Universității Agrare de Stat Din Moldova” (Chișinău, 2008); Simpozionul științific internațional “35 ani de învățământ superior medical veterinar din Republica Moldova” (Chișinău, 2009); Jubilee session “50 years of veterinary medical education in Iasi” and Scientific symposium “Progresses and perspectives in veterinary medicine” (Iași, 2011); „Realizări și perspective în zootehnie, biotehnologie și medicină veterinară” Simpozionul Științific a Institutului de Zootehnie, Biotehnologie și Medicină Veterinară consacrat aniversării a 55-a de la fondarea Institutului (Maximovca, 2011); 51-st annual meeting of Veterinary medicine. (Iași, 2012) „Актуальные проблемы современной ветеринарной медицины”, dedicat celor 75 ani ai Facultății Medicină Veterinară din Odesa, Ucraina, (Odesa, 2013); Simpozionul științific internațional „Agricultura Modernă – Realizări și Perspective” dedicată aniversării a 80 ani ai Universității Agrare de Stat Din Moldova” (Chișinău, 2013); A 67-a Conferință științifică studențească anuală, a UASM (Chișinău, 2014); „Siguranța producției avicole -primul pas spre export”(Ialoveni, 2014); Seminar „Implementarea legislației

în domeniul cărnii de pasăre și ouă pentru consum” (Chișinău, 2014); Simpozion științific internațional „40 ani învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova”(Chișinău, 2014), Simpozion științific internațional UASM, Chișinău 2019. „Gestionarea fondului genetic animalier – probleme, soluții, perspective” Conferința științifico-practică cu participare internațională a Institutului de Zootehnie, Biotehnologie și Medicină Veterinară (Maximovca, 2023).

**Publicații.** În baza investigațiilor efectuate au fost publicate **23 lucrări** științifice, inclusiv 7 lucrări în reviste recenzate și 8 lucrări de singur-autor.

**Teza a fost discutată și aprobată la** ședința Departamentului Științe Fundamentale și Clinice a facultății de Medicină Veterinară, UTM, (Proces verbal NR. 10 din 13 aprilie 2023); Ședința Seminarului Științific de profil (proces verbal Nr. 1 din 6 iulie 2023).

**Cuvinte cheie:** tineret aviar, pui broiler, aditivi furajeri, gastroenteropatii, indici biochimici și hematologici, probiotice, prebiotice, antioxidanți, microfloră intestinală, întreprinderi avicole.

**Sumarul compartimentelor tezei.** Structura tezei include: introducere, 6 capitole, concluzii, recomandări practice, bibliografie, care include 259 de referințe, declarația privind asumarea răspunderii și CV-ul autorului. Lucrarea este expusă pe 136 pagini text de bază, conține 39 tabele și 23 figuri, inclusiv imagini color.

În **Introducere** sunt reflectate pe scurt compartimentele de bază ale tezei și anume: actualitatea și importanța temei investigate, scopul și obiectivele, noutatea științifică a cercetărilor efectuate, metodologia cercetării științifice, importanța teoretică și valoarea aplicativă a tezei, implementarea și aprobarea rezultatelor obținute.

În **Capitolul I** din lucrarea dată, intitulat ”*Particularitățile morfo-funcționale și patologiile tractului gastrointestinal la tineretul aviar*” se prezintă o sinteză a literaturii de specialitate privind aspectele anatomo-fiziologice ale tractului gastrointestinal la păsări, apariția și incidența gastroenteropatiilor la puii de găină, caracteristica proprietăților biologice ale aditivilor furajeri și modul de utilizare a acestora la efectivele de păsări din diferite țări ale lumii.

În **Capitolul II**, din teză intitulat ”*Material și metode de cercetare*” sunt prezentate instituțiile și laboratoarele în cadrul cărora au fost efectuate investigațiile, inclusiv sunt descrise metodele utilizate în cercetările de laborator, întreprinderile avicole unde au fost efectuate investigațiile pe efectivele de păsări.

**Capitolul III** intitulat ”*Studiul privind particularitățile etiopatogenice a gastroenteropatiilor la puii de găină în întreprinderile avicole*” prezintă un studiu detaliat asupra etiologiilor și răspândiri gastroenteropatiilor la tineretul de găină.

În **Capitolul IV**, din lucrare ” *Studiul clinic de determinare a eficacității produselor antioxidante în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar*” a fost descrisă

eficiența utilizării în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor a produsului Sel Plex în 2 experiențe.

**În Capitolul V**, din lucrare ” *Studiul clinic de determinare a eficacității probioticelor în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar*” a fost descrisă eficiența utilizării în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor a probioticelor Biomin C-EX și Rescue Kit SL.

**În Capitolul VI**, din lucrare ” *Studiul clinic de determinare a eficacității prebioticeleor în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar*” a fost descrisă eficiența utilizării în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor a a prebioticeleor Micofix Plus, NOAK AC PD2 și Avizime.

**Concluziile și recomandările** din lucrare includ sinteza datelor experimentale și rezultatele acestora, obținute în cadrul investigațiilor experimentale și de teren.

În **Bibliografie** au fost incluse sursele științifice cu tematici care coincid cu scopul și obiectivele tezei. În total au fost analizate 259 surse bibliografice naționale și internaționale.

# 1. PARTICULARITĂȚILE MORFO-FUNCȚIONALE ȘI PATOLOGIIILE TRACTULUI GASTROINTESTINAL LA TINERETUL AVIAR

## 1.1. Particularitățile anatomo-fiziologice ale tractului gastrointestinal la păsări

Digestia este un proces de transformare a substanțelor nutritive din furaj într-o formă accesibilă pentru organism. Aceasta se efectuează prin prelucrarea mecanică, biologică și chimică a furajului în timpul mișcării lui prin tractul gastrointestinal (TGI). Anatomia TGI la păsări este specifică. Principale organe ale tractului digestiv la păsări sunt: ciocul, cavitatea bucală, faringele, esofagul cu gușa, proventriculul sau stomacul glandular, pipota sau stomacul muscular, intestinul subțire, intestinul gros și cloaca (Coțofan V. et al., 2007; ФИСИНИН В., 2012). Pancreasul și ficatul sunt organele care prin secrețiile lor (enzime, bila) participă activ la digestie. Anatomia aparatului digestiv și funcția lui la păsări, sunt similare cu cea de la mamifere, cu unele excepții (Hill K.J., 1996). Deși TGI constituie doar 1,5% din greutatea corporală a puilor, acesta consumă 6-8% din energia din rație (Spratt R. et al., 1990). Prin urmare, lipsa alimentelor chiar pe termen scurt poate provoca modificări rapide în digestia intestinală și secreția de mucus, care la rândul lor pot reduce dramatic integritatea intestinului (Thompson K., 2006). Pierderea integrității intestinale pot dispune păsările la boli intestinale, cum ar fi gastroenteropatiile (Cowen B. et al., 1987; Engberg R. et al., 2002; Mcdevitt et al., 2006). Din punct de vedere strict morfofuncțional lumenul gastrointestinal, de la cioc la anus, intră în contact cu factorii mediului extern, iar mucoasa intestinală reprezintă bariera care separă animalul de mediu extern. Luând în considerație capacitățile sale de absorbție, intestinului trebuie să i se ofere o protecție adecvată împotriva bacteriilor patogene, în special facultativ patogene, iar având în vedere miliardele de bacterii care populează tractul intestinal, aceasta nu este o sarcină banală (Lorenzoni G., 2010).

Aparatul digestiv la păsări, din punct de vedere funcțional, este prevăzut pentru digerarea hranei de origine vegetală și animală.

**Ciocul** este prima structură anatomică a aparatului gastrointestinal. În evoluția filogenetică, la pasări buzele s-au cheratinizat și au format ciocul. Obrajii, dinții, vălul palatin lipsesc. Spre deosebire de mamifere păsările nu au o linie de marcație anatomică clară între faringe și gură, iar complexul format de aceste structuri se numește orofaringe (Turk D., 1982; Lorenzoni G., 2010; Grist A., 2006; Coțofan V. et al., 2007). Există mai multe glande salivare în plafonul cavității bucale – maxilare, palatine și în planșeul gurii – mandibulare, linguale. Saliva secretată de glande ajută la lubrifierea hrăni și conține, de asemenea, enzime (amilaza) la unele specii, dar care nu sunt prezente la puii de găină și curcani. Limba la pui este în formă de săgeată și ajută la propulsarea alimentelor spre esofag (Denbow M., 2000; ФИСИНИН В. et al., 2013).

**Esofagul** pornește de la orofaringe, se amplasează de-a lungul gâtului, intră în cavitatea toracică, iar apoi în stomacul glandular. Esofagul funcționează ca o cale de trecere pentru alimente de la cioc la stomacul glandular și include gușa (Grist A., 2006).

**Gușa** servește pentru depozitarea temporară a alimentelor și pentru activități minore enzimatică și microbiene. La pasările insectivore și unele carnivore, acesta lipsește. Deși gușa este un organ non-secretor, acesta conține secreții salivare și enzime din furaj sau produse de microorganisme. Fermentația bacteriană produce acid lactic (Fuller R., 1997). Glandele de tip mucoase sunt situate în mucoasa esofagului și a gușii pentru lubrifierea furajelor. Gușa este bine cunoscută pentru funcția de stocare (Turk D., 1982). După o perioadă de stocare variabilă în gușă, alimentele continuă deplasarea prin porțiunea toracică a esofagului și ajung în stomac (Hill K., 1996; Coțofan V. et al., 2007). La pui, gușa nu are rol important în digestie și absorbție, întrucât nu afectează consumul de hrană și viteza de creștere, consecutiv contracției ei. La sfârșitul perioadei de ecloziune are loc proliferarea și descuamarea epiteliului mucoasei ingluviale cu formarea unei mase păstoase, bogată în proteine, lipide și vitamine, care este regurgitată și furnizată puilor, în primele zile de viață. Generic, acest produs este echivalentul colostrului la mamifere (Duke G., 1980).

**Stomacul** este compus din două camere: proventricul sau stomacului glandular și stomacul muscular sau pipotă. Aceste camere sunt separate de o zonă de tranziție (zona intermedia gastrică). Proventriculul numit uneori "stomacul glandular" sau "stomac adevărat", este omologul stomacului mamiferelor. În comparație cu pipotă, proventricul este mic, cu pereții moi și produce suc gastric (conține acid clorhidric și pepsinogen, care sub acțiunea acidului trece în pepsină). Lumenul proventriculului se caracterizează printr-un aspect granular care se datorează numeroaselor papile. Aceste papile conțin celulele gastrice responsabile pentru producerea secreției gastrice (acidul clorhidric, pepsina și mucusul) (Lorenzoni G., 2010; Grist A. 2006; Coțofan V. et al., 2007).

Pepsina digere proteinele în peptone, și este mai activă în mediul acid. Calitățile fizico-chimice ale sucului gastric depind de o serie de factori ca: vârsta, specia, starea fiziologică, calitatea furajului și cantitatea acestuia. Păsările au două faze de secreție a glandelor stomacale, reflectoare și umorală. Faza reflectoare este legată de acțiunea mecanică a furajului asupra stomacului, din acest motiv în primele 30-60 min. de furajare, nutrețul acționează mecanic și provoacă secreția abundentă a sucului gastric. Faza umorală este legată de aportul în sânge a produselor de digestie a protidelor. (Coțofan V. et al., 2007)

**Pipotă** se află între proventricul și limita superioară a intestinului subțire (duoden). În pipotă particulele de alimente mai mari sunt măcinate și transformate în particule mici și amestecate cu secrețiile gastrice și salivă care sunt transportate în tractul intestinal mai departe

pentru digestie și absorbite. Digerarea nutrețului începe cu descompunerea mecanică și acidifierea în stomacul muscular (Coțofan V. et al., 2007; Lorenzoni G., 2010).

Mișcările de măcinare se datorează acțiunii a două perechi opuse ale mușchilor (numite perechile subțiri și groase), care înconjoară organul. Există o cuticulă groasă ce acoperă pipota la interior care este secretată de glandele mucoase situate dedesubt. Această cuticula protejează pipotă de acțiunea acidului clorhidric și pepsinei secretat de proventricul. Această cuticulă oferă, de asemenea, o protecție mecanică eficientă împotriva frecării generate în procesul de mistuire a hranei. PH-ul stomacului este în mod normal, mai sus de 2,7 la puii de găină (Long J., 1974; Фисинин В., 2012). Stomacul muscular are mușchi netezi foarte bine dezvoltati și în el are loc digerarea mecanică a furajului. Acesta înlocuiește aparatul rumegător, care lipsește la păsări. El se contractă ritmic 2-3 ori/ minut, cu durata de 15-50 sec. Presiunea dezvoltată intraluminal este de 35 mm Hg în proventricul și 40-150 mm Hg în stomacul musculos. Prezența furajelor aspre (orz, ovăz - bogate în celuloză), scad durata de contracție până la oprire. Prezența gritului (pietricelilor) crește amplitudinea și frecvența contracțiilor stomacului musculos. Bolul alimentar nimerind în partea respectivă a stomacului este intensiv măcinat și amestecat cu suc gastric. Aici, de obicei, sunt mici pietricele, bucăți de sticlă și alte obiecte tari ingerate de pasăre care favorizează digerarea. Stratul intern al stomacului muscular – cuticula, apără mușchii de afecțiuni mecanice, și favorizează intens măcinarea furajului. În acest stomac are loc digerarea intensivă a hranei, mai ales a proteinei și a glucidelor, mai puțin grăsimile (Coțofan V. et al., 2007).

Prin acțiunea HCl proteinele ingerate se denaturează, expunându-se la scindare de către pepsină. Gastrina este aparent produsă de celulele localizate în zona pilorică a pipotei. Gastrina este un hormon care stimulează secreția de acid gastric și pepsina la păsări. Peptida care eliberează gastrină este, de asemenea, produsă în proventricul și stimulează contracția gușii și secreția enzimelor pancreatice. Porțiunea pilorică a pipotei este mică la puii de găină și conține în tunica mucoasă, glande care secretă mucus pentru a lubrefia trecerea furajului din pipotă în duoden (Lorenzoni G., 2010).

**Intestinul subțire** pornește de la extremitatea posterioară a pipotei și se termină la intersecția ileocecală. Intestinul subțire este de aproximativ 62 cm lungime la puii de carne adulți și este împărțit în duoden, jejun, ileon. Din lungimea totală a tubului digestiv, la pui (85 cm la vârsta de 20 zile) și la găină (210 cm la 1,5 ani), duodenul reprezintă 9-14%, jejunul și ileonul 58-60%, iar cecurile 6-8%. Intestinul subțire la puii nou eclozați este relativ imatur și suportă o dezvoltare morfologică semnificativă în primele zile de viață (Uni Z. & Argov N., 2006). Intestinul unui pui nou eclozat crește în greutate mai repede decât masa corporală în timpul primelor 10 zile (Noy Y. & Sklan D., 1999), având cea mai mare rată de creștere la a 5-7-a zi (Dibner J. et al, 1996;.



Uni Z. et al., 1999; Uni Z. & Argov N., 2006). O creștere de patru ori a lungimii intestinale a fost observată până la vârsta de 12 zile.

**Duodenul** este partea proximală a intestinului, care se extinde de la pipotă la conductele pancreatice și biliare, și cuprinde pancreasul pentru a forma o structură în formă de "U", de asemenea, cunoscut sub numele de "bucla duodenală". Duodenul este zona principală de absorbție a substanțelor nutritive (Duke G. E., 1980; Grist A., 2006). În porțiunea distală a duodenului există conductul comun enteric hepatic (originar din ficat) și conductul enteric cistic (originar din vezica biliară), ce asigură încorporarea de secreții hepatice (biliare) în lumenul intestinal. Bila emulsionează grăsimile, permițând contactul eficient cu suprafața enzimelor responsabile de digestia lipidelor (Lorenzoni G., 2010; ФИСИНИН В., 2012; Grist A., 2006).

În continuarea duodenului se află jejunul, segmentul care se extinde de la conductele pancreatice până la diverticulul Meckel sau diverticulul sacului vitelin. Diverticul Meckel este ca o linie de demarcație pentru a separa jejunul și ileonul, acest diverticul este vestigiul legăturii dintre sacul vitelin și intestinul subțire în timpul perioadei embrionare (Denbow M., 2000; Ferrer R. și colab., 1982; Engberg R. et al, 2004).

La trecerea intestinului subțire către cel gros, există două pungi oarbe cunoscute sub numele de **cecuri** (Denbow M., 2000; Coțofan V. et al., 2007). Fiecare cecum este de aproximativ 6 centimetri lungime, aceasta este cea mai mare parte a intestinului gros și este zona principală de fermentație bacteriană la păsări. Cecumurile, se presupune că au un rol în amestecarea, digestia și absorbția nutrienților, precum și în fermentație (Grist A. 2006).

**Intestinul gros** propriu-zis este relativ scurt în comparație cu mamiferele fiind doar de 4 centimetri și se termină în cloaca care este o formațiune anatomică comună, unde se deschid orificiile terminale ale tractului digestiv, urinar și de reproducere (Denbow M., 2000). Compartimentele intestinului gros se extind de la capătul intestinului subțire la cloaca. Funcția principală a intestinului gros este reabsorbția apei.

Celulele intestinale din lumenul intestinal sunt numite enterocite. Enterocitele sunt aranjate în vilozități, structuri care proeminează în lumenul intestinal. În același timp, extremitatea luminală a enterocitelor formează microvilii lumenului intestinal. Enterocitele au o durată de viață scurtă și sunt în mod constant înlocuite cu celule noi. Acestea migrează de la criptele Lieberkuhn, structuri situate între cili duodenului care formează o buclă ce înconjoară pancreasului. Pancreasul sintetizează enzime digestive importante (amilază pancreatică, lipaza, tripsinogen, chimotripsinogenul și bicarbonatul), care sunt secretate în lumenul intestinal prin conducte pancreatice (Denbow M., 2000; ФИСИНИН В., 2012).

Nutrețul semidigerat trece din duoden în jejun, punctul major al acțiunii enzimelor și activității digestive. Hrana ingerată este transportată de la pipotă în duoden atunci când

dimensiunea particulelor a fost redusă la aproximativ 1 mm. Refluxul de digestie din duoden înapoi prin ventricul și proventricul și înapoi la duoden se instalează de aproximativ patru ori pe oră (Duke G., 1980; Grist A., 2006).

**Pancreasul** joacă un rol important în schimbarea rapidă a mediului intestinal care poate fi tolerat de către celulele intestinale. Aceasta se realizează prin secreția pancreatică de apă și bicarbonat, care diluează și neutralizează acidul produs în proventricul. Din intestinul subțire, enzimele sintetizate în pancreas sunt încorporate pentru a continua procesul de digestie (amilaze, proteaze și lipaza). Proporția de enzime secretate de pancreas este influențată de rația alimentară. Rațiile abundente în carbohidrați stimulează sinteza și secreția de amilază, rațiile abundente în proteine stimulează secreția de proteaze și rațiile care conțin un nivel ridicat de grăsimi stimulează secreția crescută a lipazei (Hulan H., 1976; Coțofan V. et al., 2007).

**Bila** este produsă în ficat, depozitată în vezica biliară și eliberată în intestinul subțire. Bila este capabilă de a emulsiona grăsimile, astfel, se mărește suprafața pentru enzimele care sunt capabile să digere lipidele (lipază). Digestia completă a oligo- și dizaharidelor depinde de acțiunea enzimelor localizate pe microviliile enterocitelor. Cea mai mare parte a absorbției de carbohidrați are loc în duoden, urmată de jejun și ileon. Cecurile sunt capabile să absoarbă glucoza, de fapt capacitatea lor de a absorbi glucoza în concentrații mici poate fi mai mare decât cea a jejunului (Vinardel M. & Lopera M., 1987; Фисинин В., 2012). Aminoacizii sunt absorbiți în proventricul, stomacul muscular, intestinul subțire și cecuri. Marea majoritate a absorbției de aminoacizi are loc în intestinul subțire, dar unii aminoacizi precum metionina poate fi absorbită chiar în rect (Denbow M., 2000; Grist A., 2006). Peptidele sunt, de asemenea, absorbite în intestin. Acizii grași sunt absorbiți mai ales în jejun și ileon. Acizii grași sunt transportați în interiorul enterocitelor, unde sunt re-esterificate în trigliceride, pentru a forma portomicroni care trec direct în circulația portală (Denbow M., 2000; Lorenzoni G., 2010). Acizii grași volatili sunt absorbiți în intestinul subțire și cec. Peristaltismul retro-rectal la păsări permite transportul acidului uric cloacal în cecuri. În lumenul cecului, bacteriile sunt capabile să sintetizeze proteină pornind de la azotul conținut în moleculele de acid uric cecal, care sunt de asemenea importante pentru producerea de acizi grași volatili, care sunt produși prin fermentarea microbiană a acidului uric. Acizii grași volatili produși apoi se acumulează în cec și sunt transportați în mod pasiv în fluxul de sânge. Bacteriile cecale, au de asemenea, un rol în producerea de vitamina B<sub>6</sub>, dar cantitățile produse nu sunt suficiente pentru a acoperi cerințele acestei vitamine la păsări (Denbow M., 2000). Apa este absorbită pe toată lungimea tractului gastrointestinal în combinație cu sodiu, glucoză și aminoacizi. Retroperistaltismul rectal, de asemenea, face cecul un loc în care apa se resoarbe din urină (Duke G. E., 1990; Lorenzoni G., 2010).

Duodenul conține zone cu densitate maximă a vilozităților oferind o suprafață mare de absorbție foarte eficientă pentru asimilarea nutrienților de-a lungul peretelui intestinal către fluxul sanguin. Duodenul este segmentul în care digestia acidificată este neutralizată și stabilizată la un pH aproape de neutră cu valoarea 6, asigurând condiții optime pentru activitatea enzimatică și reducerea efectelor negative asupra țesutului neprotejat. Eficiența absorbției încetinește pe măsură ce digestia avansează spre ileon, unde vilozitățile sunt mai puțin dense. La capătul ileonului, nutrienții dintr-o rație bună vor fi deja absorbiți lăsând compușii insolubili și fibroși să treacă spre intestinul gros pentru fermentare de către bacteriile benefice, eliberând vitamine și energie înainte de excreție (Coțofan V. et al., 2007).

## **1.2. Bolile tractului gastrointestinal la păsări**

Sistemul digestiv este cel mai vast organ imunologic din organism. Acesta funcționează ca o primă barieră de protecție împotriva agenților patogeni invadatori. Prin urmare, starea de sănătate a tractului gastrointestinal joacă un rol important în realizarea productivității optime și bunăstării păsărilor. Sănătatea TGI afectează digestibilitatea hranei pentru animale, absorbția nutrienților și metabolismul energetic, proteic, răspunsul imun și rezistența la boli (Kelly D. & Conway P., 2001; Yegani M. & Korver D., 2008; Yegani M. et al., 2013; Choct M., 2004).

Sănătatea intestinală este esențială pentru digestia și absorbția nutrienților și, prin urmare, este un factor cheie în determinarea performanței. Problemele de sănătate intestinală sunt foarte frecvente la păsările performante și se datorează aportului mare de furaj, care pune presiune asupra funcționării sistemului digestiv (Ducatelle R et al., 2023).

După Choct M. (2004), Fuller R. (1997), Jin L., și colab. (1997), sănătatea intestinală este un fenomen complex, limitată nu numai la digestia și absorbția hranei, ci include mai multe aspecte funcționale ale tractului gastro-intestinal: cuprinde integritatea structurală normală a tractului dat, echilibrul microflorei, statutul imun al aparatului digestiv, condițiile stresante, cum ar fi infecțiile bacteriene, hipertermii, umiditate, schimbare de hrană, și de transport. Orice deteriorare a intestinului cauzată de agenți patogeni va conduce la o sănătate precară a intestinului, care va deprima eficiența în utilizarea nutrienților (Kelly D. & Conway S., 2001). Prin urmare, menținerea stării generale de sănătate implică un intestin sănătos, care influențează în mod semnificativ diverse afecțiuni precum: disbacterioza, infecții și inflamații (Mead G., 1997; Wilson J. et al., 2005; Atilio Sersun Calefi et al., 2014).

Disbioza, precum și alți factori de stres provoacă un răspuns inflamator și pierderea integrității joncțiunilor strânse dintre celulele epiteliale, ducând la apariția diareei. Inflamația care însoțește disbioza declanșează deteriorarea suplimentară a barierei mucoase, inițiind astfel un cerc vicios de distrugere ale mucoaselor, inflamații și dezechilibru microbial, care în cele din urmă

poate crește conținutul de umiditate în fecale (diaree) și poate provoca așternut umed (Ducatelle R. et al., 2023)

În cazul bolilor manifestate clinic și subclinic ale tractului gastrointestinal (diaree, dispepsie), animalul î-și pierde resursele sale interne, nu numai pentru creștere și dezvoltare, dar și pentru a lupta împotriva infecțiilor (Подобед Л., 2011). Printre bolile de tineret o răspândire mare o are indigestia specifică (dispepsia), diareea sau (diarrhoea) – numele colectiv de **boli diareice**, caracterizate prin severitate diferită a indigestiei, diaree, deshidratare, toxicitate și moarte. Boala se manifesta prin indigestie, dezvoltarea disbacteriozei, imunodeficiență dobândită, tulburări metabolice, deshidratare și intoxicație. Gastroenterita este inflamația mucoasei stomacului și a intestinelor, caracterizată prin dereglarea absorbției, diaree, dereglări ale metabolismului și a funcției sistemelor reglatoare, intoxicații acute și deshidratarea organismului (Wise M. & Siragusa G., 2007). Aceste afecțiuni sunt adesea întâlnite în cadrul complexelor de creștere a puilor, generând pierderi economice semnificative din cauza scăderii sporului zilnic în greutate și a diminuării productivității. Gastroenteritele apar cel mai des în primele săptămâni de viață. Fonul imunității scăzut la pui în primele zile de viață și lipsa imunomodulatorilor sunt factorii principali în apariția bolilor acute ale TGI (Ducatelle R et al., 2023). Un alt factor important este stresul, acest moment îl sugerează Atilio Sersun Calefi et al. (2016). Referitor la existența unor relații clare între gradul de leziuni intestinale, rezultatele comportamentale ale puilor, activitatea creierului, precum și nivelurile serice de corticosteron. Condițiile de stres sunt factori predispozanți pentru dezvoltarea bolilor, mai ales cele gastrointestinale. Stresul termic este unul dintre cei mai importanți factori de stres în producția de păsări. Ca urmare a acestuia au fost înregistrate cazuri de reapariția unor boli controlate anterior, de exemplu, enterita necrotică. Cel mai des, pentru a declanșa unele boli la păsări au fost descrise combinația unor infecții bacteriene (*E. coli*, *Clostridia*, ș.a) și anumitor factori de mediu (hipertermie, umiditate ridicată). La animalele sănătoase, sistemul imunitar intestinal este capabil să controleze mediul inflamator al intestinului, în ciuda expunerii continue la niveluri ridicate de bacterii (Ducatelle R. et al., 2023).

Stresul și bolile enterice reprezintă preocupări semnificative pentru industria modernă a puilor de carne, deoarece contribuie la creșterea mortalității și la impactul negativ asupra performanței de producție. În contextul restricției privind adăugarea antibioticelor ca promotori de creștere în furajele pentru păsări, ca urmare a dezvoltării rezistenței bacteriene la antibiotice, cercetătorii sunt stimulați să identifice alternative adecvate (Huyghebaert G. et al, 2011; Macari V. et al., 2014; 2021; Pistol Gh. et al., 2022).

Forme subclinice de infecție fără evidente semne de leziuni – cum ar fi în enterita necrotică (EN) – sunt adesea financiar mai distructive decât infecții acute pe termen scurt.

**Enterita necrotică** (EN) este o boală răspândită la nivel mondial, întâlnită în toate întreprinderile unde sunt crescuți pui. Leziunile grave provocate de enterita necrotică pot fi considerate drept una dintre cele mai severe afecțiuni care apar în tractul intestinal al puilor (Kaldhusdal M. & Hofshagen M., 1992; Lovland A. & Kaldhusdal M., 2001; Mohamed E. & Abd El-Hack, 2021).

Aceasta poate afecta puii de carne, găinile ouătoare, curcanii și prepelițele. Forma clinică este cel mai frecvent observată la puii de carne de la două până la cinci săptămâni, simptomele pot include: depresie severă, scăderea poftei de mâncare, diaree de culoare închisă, ochii închiși și penele zburlite. Simptomele sunt de scurtă durată, deoarece păsările afectate mor repede și se deteriorează rapid din interior spre exterior. Forma cronică subclinică, adesea nedetectată, conduce la diminuarea semnificativă a ratei de creștere și a eficienței de conversie a hranei, devenind astfel principala cauză a pierderilor economice în industria creșterii păsărilor. Această formă subclinică reprezintă cel mai costisitor aspect pentru producătorii avicoli.

Până nu demult, enterită necrotică a fost controlată în mod eficient cu ajutorul promotorilor de creștere antimicrobieni administrați în hrana pentru puii de carne.

Cazuri clinice de EN la păsări sunt în mare parte atribuite multiplicării extreme de *Clostridium perfringens* în intestin și poate induce în efectiv mortalitate de 1% pe zi (EN clinică). *C. perfringens* este depistat în număr mic în tractul intestinal al păsărilor sănătoase și este considerat a fi parte din flora intestinală normală facultativă. În același timp, creșterea excesivă a acestor bacterii în intestin poate duce la producerea de toxine, care, la rândul lor, pot provoca leziuni intestinale, stoparea creșterii și afectarea sănătății celulelor intestinale (Lovland A. & Kaldhusdal M., 2001; Sklan D. et al., 2003; Gholamiandehkordi A. et al., 2008; Sarson A. et al., 2009; Mohamed E. & Abd El-Hack, 2021). Unii autori au evidențiat că cazurile severe de enterită necrotică clinică pot conduce la o creștere a ratei mortalității la păsări, iar în plus, mucoasa intestinală devine susceptibilă la infestarea cu coccidii. La pui, acest efect este adesea considerat unul dintre cei mai importanți factori predispozanți pentru coccidioză, care apare frecvent chiar înainte sau în același timp cu focarele de enterită necrotică (Wise M. et. al., 2005; Mohamed E. & Abd El-Hack, 2021).

La puii de găină, proliferarea celulelor normale ale tractul gastrointestinal poate fi inhibată de colonizarea mai masivă cu microfloră patogenă exogenă. Există o relație strânsă între anumite ingrediente din hrana animalelor și incidența EN. Unele studii au arătat că focarele de EN pot fi agravate de nivelul ridicat de grâu, orz, secară sau făină de pește incluse în rația alimentară. S-a raportat că dezvoltarea tractului gastrointestinal poate fi stopată de către prezența unor niveluri ridicate de făină de pește, aminoacizi speciali și polizaharide non-amidon (Lovland A., & Kaldhusdal M., 2001). Nivelul ridicat de furajare cu făină de pește și metionină stimulează creșterea exagerată a *C. perfringens* și induce EN clinică a intestinului subțire inferior (Drew M.

et al., 2004). Incidența de EN sau clostridioza, cauzată de *Clostridium perfringens* tip A și C, s-a dovedit că generează probleme grave legate de bunăstarea animalelor și pierderile economice. Intoxicația provocată de clostridii parvine din motivul sporulației în intestin și producerea enterotoxinelor (lecitinaza), care la rândul ei provoacă acumularea de transudat în intestin. Lecitinaza posedă activitate letal-necrotică și hemolitică (Pussa T., 2014; Mohamed E. Abd El-Hack, 2021).

Adevăratul impact economic al EN, se resimte nu de la păsările care mor de infecție, dar de la cele care suferă de EN subclinică. Astfel pierderile provocate de enterita necrotică se estimează la o cifră de 0,05 \$ per pui, ceea ce reprezintă 2 miliarde \$ la scară mondială, estimate în anul 2000 (Van Der Sluis, 2000). De atunci, parametrii s-au schimbat, așa că costurile reale provocate de enterita necrotică, s-ar putea ridica la aproape 6 miliarde \$ în 2020.

**Gastroenteropatiile** la păsări pot fi de origine infecțioasă și neinfecțioasă. Pe baza cercetărilor proprii și a datelor din literatura specială prof. univ. Holban D. (1994) a clasificat gastroenterite neinfecțioase, astfel:

1. Gastroenteropatiile deficitare.
2. Gastroenteropatiile alergice.
3. Gastroenteropatiile endocrine.
4. Gastroenteropatiile toxice: alimentare și endogene.
5. Dispepsiile: simplă și toxică.
  - Gastroenteropatiile deficitare apar în urma folosirii a unor rații neechilibrate, deficitare în proteine, vitamine și minerale.
  - Gastroenteropatiile endocrine apar în urma acțiunii unor factori stresanți ca: dereglări de microclimat, schimbul rației și transferuri în alte grupe sau în alt loc.
  - Gastroenteropatiile toxice:
    - **Intoxicațiile alimentare** apar în urma folosirii în rațiile puilor a furajelor și apei necalitative, alterate cu o încărcătură bacteriană și micotică înaltă.
    - **Intoxicațiile endogene** – cauzele primordiale ale acestor intoxicații este dezechilibrul microflorei din intestin.

Cecetătorul rus Подобед Л. (2010) a clasificat gastroenteropatiile în felul următor:

1. **Infecțioase** (virală sau bacteriană).
2. **Neinfecțioase.**

Cele **neinfecțioase** la rândul lor au fost clasificate, în:

- **Nutriționale** (hrană necorespunzătoare)
- **Dispepsia** (dereglarea procesului de digestie a hranei din cauza funcției insuficiente a stomacului, pancreasului, ficatului și secreția insuficientă a anumitor enzime)

- **Toxice**
- **De medicație** (suprimarea microflorei normale)
- **Neurogene** (prin dereglarea nervoasă a activității motorii a intestinului).

O atenție deosebită merită evidențierea tipurilor de disbioze:

- **Diaree funcțională**, însoțită de scăderea nivelului digestiei, flatulență, lipsa modificărilor macro- și microscopice, conținutul ridicat de *E. coli* netipice, *Clostridium*.
- **Distructivă cu endotoxicoză și diaree** cu o cantitate mărită de dejecții lichide, flatulență, inflamarea cloacei, distrugerea vilozităților intestinale, necroza mucoasei, steatoza sau hepatita. Modificări ale compoziției sau absența microflorei obligatorii, colonizarea cu microorganisme condiționat-patogene, conținutul ridicat de ciuperci, stratul protector din coloniile de bacterii de pe suprafața enterocitelor distruse - deschid poarta pentru intrarea în organism a toxinelor produse de microorganisme patogene.
- **Septică** – diaree profund sângeroasă, febră, sete. Semne exprimate de colită endotoxică septicemie, necroza mucoasei, distrofia ficatului, pneumonie, peritonită, colonizarea cu bacterii de putrefacție și mortalitatea păsărilor.

Gastroenteritele duc la dezechilibrul vitamino-mineral care este legat strâns cu nivelul metabolismului, acestea apar după fiecare tratare cu antibiotice și chimioterapice. (Подобед Л., 2010).

Autorul Подобед Л. (2011) consideră că piatra de temelie a sănătății și performanței tractului gastrointestinal la păsări depinde de compoziția și natura florei sale. De obicei localizarea microflorei intestinale la păsări este obligatorie în tractul gastrointestinal.

În general, bacteriile intestinale pot fi împărțite în specii potențial dăunătoare (patogene) și facultative sau benefice asupra gazdei. Efectele patogene includ diareea, infecții localizate sau sistemice, leziuni hepatice, carcinogeneza, putrefacția intestinală, și formarea toxinelor. Efectele benefice pot fi provocate prin inhibarea creșterii bacteriilor dăunătoare, stimularea sistemului imunitar, îmbunătățirea digestiei, absorbția de substanțe nutritive și sinteza de vitamine (Gibson G. & Roberfroid M., 1995). Populația microbială intestinală depinde de rasa, vârsta puilor, factorii nutriționali și locul de amplasare geografică (Knarreborg A. et al., 2002). Dezvoltarea și starea de sănătate a intestinului la păsările de curte ar putea fi întreruptă de diverși factori precum cei fizici, chimici și biologici (Dekich M., 1998).

Yegani M., Korver D. (2013) au descris că dezvoltarea și sănătatea intestinului sunt influențate de către furajele ingerate și activitatea agenților infecțioși.

Engberg R. și colab. (2004) au demonstrat că forma fizică a cerealelor poate afecta structura și fiziologia intestinului. A fost raportat faptul că furajul fin măcinat crește mortalitatea asociată cu enterita necrotică la păsări. De asemenea, hrănirea cu boabe întregi de cereale influențează dezvoltarea intestinului, digestibilitatea nutrienților și eficiența hranei la păsări.

Pe de altă parte, agenți infecțioși cum ar fi bacteriile, paraziții, virusii și toxinele, evident afectează dezvoltarea și sănătatea intestinală (Holban D., 2017).

**Enterită bacteriană** (denumită uneori *dysbacteriosis*) este definită ca starea precară a tractului gastrointestinal, care foarte frecvent apare la puii broiler în UE de la interdicția antibioticelor ca promotori de creștere. Aceasta este adesea confundată cu alte afecțiuni ale intestinului, cum ar fi coccidioza sau enterita necrotică, și este nevoie de diagnostic confirmativ în aceste condiții. Cauzele sunt multiple și insuficient definite. Unii factori etiologici frecvent întâlnit sunt: ingredientele materie-primă pentru furaje, care sunt slab digerabile (de exemplu grâu, care conține niveluri ridicate de NSP) sau absorbția slabă a nutrienților prezenți în lumenul intestinal, de exemplu, după reducerea performanțelor fiziologice ale intestinului cauzate de infecții virale sau coccidii (Koen De Gussem, 2015).

Prezența agenților infecțioși complecși, cum ar fi infecțiile bacteriene, paraziții, virusii și alții pot perturba sănătatea intestinului la păsări (Reynolds D., 2003). Printre tulburările parazitare, se remarcă histomonoză, cauzată de *Histomonas meleagridis*, pare a fi cea mai gravă problemă cauzată de protozoare intestinale. Rata mortalității cauzată de această boală este destul de înaltă la curcani, uneori atingând 100% dintr-un efectiv. La pui, rata mortalității poate ajunge între 10% și 20%, însoțită de o morbiditate semnificativă. Leziunile provocate de histomonoză au fost mai severe la curcani, iar cele provocate de *C. perfringens* au fost mai specifice la puii de găină (McDougald L., 1998, 2003; McDougald L. et al., 2003).

Infecțiile virale pot, de asemenea, influența dezvoltarea și sănătatea tractului digestiv. Aceste infecții ale intestinului apar la toate vârstele la pui și curcani, dar tind să predomină la tineret. Clinic, aceste infecții au o gamă largă de manifestări de la efecte neclare, nesemnificative din punct de vedere economic până la efecte economice grave și devastatoare (Guy J., 1998; Reynolds D., 2003). Mai multe tipuri de virusuri au fost identificate ca fiind cauze ale infecțiilor tractului gastrointestinal la păsări. Acestea includ rotavirusuri aviare (Yason C. & Schat K., 1986; Theil K. și colab., 1986; Yason C. et al., 1987), coronavirusuri, enterovirusuri (Swayne D. et al., 1990; Koen De Gussem, 2015), adenovirusuri (Wigand R. et al., 1982), astrovirusuri (Theil K. et al., 1986; Reynolds D. et al., 2003) și reovirusuri (Joklik W., 1981).

Wickramasinghe R. și colab. (1993); Lobani A. et al. (2016) raportează că, în urma unui studiu efectuat în Iordania pentru a determina dacă virusurile enterice sunt cauza diareei la efectivele de pui de carne, probele de conținut intestinal au fost colectate de la 101 efective broiler din mai multe regiuni ale Iordaniei. Patruzeci și șase dintre aceste efective au fost clinic sănătoase, fără nicio afecțiune enterică, în timp ce în celelalte 55 de efective s-a manifestat diareea din punct de vedere clinic. Rezultatele au arătat că 79% din totalul de 101 efective testate au fost infectate cu unul sau



mai mulți viruși enterici. Coronavirusul a fost virusul cel mai frecvent, detectat la 56,4%, cu Astrovirus în 29,7%, cu Rotavirus – 9,9% și Reovirus – 5,6%.

Infecțiile gastrointestinale la păsări au un impact semnificativ, manifestându-se prin reducerea creșterii în greutate, eficienței de hrănire, infirmității efectivului și prin starea imunitară deprimată la păsările afectate (Guy J., 1998), putând, de asemenea, să declanșeze alte afecțiuni (Sponenberg D. et al., 1985; Van Den Hurk et al., 1994).

### **1.3. Utilizarea aditivilor furajeri în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la păsări**

În prezent, cercetarea asupra sănătății intestinale a păsărilor se axează în principal pe aspectele nutriționale ale intestinului, concentrându-se în special pe identificarea genurilor și speciilor benefice de microfloră intestinală. Scopul este de a preveni disbioza, inflamația excesivă a intestinului și gastroenteropatiile la rasele comerciale cu performanțe ridicate (Ducatelle R. et al. 2023).

Prevenirea la timp a gastroenteropatiilor la păsări și reducerea daunelor sunt destul de importante. Scopul principal este de a restabili pe deplin funcția secretorie și funcția de transport activ de nutrienți prin peretele intestinal după boală. Ca prevenire ar trebui să se impună un control strict la răspândirea bolilor virale și bacteriene la păsări. Ar trebui să se monitorizeze calitatea furajelelor privind prezența de micotoxine, substanțelor nocive, metalelor grele, nitraților, și aminelor biogene (Подобед Л., 2003).

În ultimele decenii, antibioticele pentru hrana animalelor au fost adăugate pentru a îmbunătăți rata de creștere și pentru a le proteja de efectele negative ale microflorei intestinale, atât patogene, cât și non-patogene. Cu toate acestea, utilizarea prelungită a antibioticelor a condus la apariția coloniilor de bacterii rezistente la aceste substanțe, generând un dezechilibru în microflora intestinului gros (Подобед Л., 2011).

Vaccinarea animalelor tinere, pentru prevenirea bolilor de origine infecțioasă este inefficientă din cauza insuficienței sistemului imunitar. Răspunsul imun umoral la toate animalele vaccinate s-ar putea să nu fie evident, deoarece ar trebui să se vaccineze păsările împotriva tuturor agenților patogeni potențial asociați cu diareea (Шахов А., 2021).

De aceea, apare necesitatea de a folosi produse noi, capabile să acționeze nu numai asupra agentului patogen concret și să ridice și nivelul de rezistență al organismului asupra agentului patogen în cauză. Pentru prevenirea și tratamentul gastroenteropatiilor, sunt utilizate diverse medicamente, printre care se includ adsorbantii, soluții rehidratante, antiseptice, utilizate în combinații variate. De asemenea o soluție în profilaxia gastroenteropatiilor la tineretul aviar ar fi și aditivii furajeri cum ar fi: probioticele, prebioticele și inhibitorii de micotoxine (Подобед Л., 2003). În ultimii ani, odată cu interzicerea antibioticelor furajeri, s-a observat o creștere semnificativă în utilizarea probioticelor. Termenul "probiotic" a fost introdus pentru prima dată în 1965 de către Lilley D.M.

și Stillwell R.H., aceștia descriind substanțe secretate de un microorganism care stimulează creșterea altui microorganism. Astfel, cei doi savanți au creat termenul "*probiotic*", provenit din limba greacă, unde "pro bios" înseamnă "pentru viață" (Amaraa A. & Shibl A., 2015).

„*Probioticele*„ sunt biopreparate formate din monoculturi sau policulturi de bacterii vii sau alte microorganisme, selecționate din flora simbiotă sau obținute prin ingineria genetică și care, introduse ca aditivi furajeri în alimentația animalelor, realizează o protecție biologică a organismului gazdă, stimulează procesele de digestie și performanțele productive (Holban D., 2004; Hill C., 2014). Amaraa A. și Shibl A. (2015) consideră probioticele preparate biologice care includ microorganisme vii sau inactivate și substanțe realizate în urma fermentării lor care au efecte benefice asupra sănătății animalelor, determinând modificarea echilibrului microbial intestinal, constituind un capitol aparte în reglarea creșterii și dezvoltării animalelor.

În anul 1989 Fuller R. a propus denumirea de probiotice, acestea fiind aditivi furajeri pe baza de microorganisme vii (bacterii, mucegaiuri și drojdii sau combinația între ele) care au efect benefic asupra echilibrului microbial intestinal al organismului animal. Ulterior acest autor menționează, că probioticele sunt combinații de microorganisme benefice, care realizează în tubul digestiv un ecosistem esențial pentru menținerea vieții (Fuller R., 2015).

Conform reglementării (CE) nr. 1831/2003, probioticele sunt incluse în categoria „aditivi zootehnici„, ca stabilizatori ai florei intestinale.

Sarandan Horea (2007) afirmă că folosirea probioticelor în terapia și prevenirea unor dereglări digestive atât la om cât și la animale nu este de fapt o noutate; în tulburări digestive, în timpul și după terapia cu antibiotice, atât în medicina populară cât și cea modernă s-a folosit laptele acru, bogat în lactobacili, cu scopul populării sau completării în tubul digestiv a florei benefice organismului. În tubul digestiv și mai ales în intestin se găsește un număr mare de microorganisme simbiote care colonizează treptat organismul animal încă din faza de tineret. Au fost identificate în tubul digestiv peste 400 genuri de diferite microorganisme, fiecare specie și categorie de producție având o structură specifică a microflorei digestive, dependentă de nutrețurile care alcătuiesc rația.

Pentru producerea probioticelor sunt folosite bacterii, drojdii și mucegaiuri care aparțin genurilor: *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Pediococcus*, *Propionibacterium*, *Aspergillus* etc. (POP, Oana Lelia, 2022 ).

Microorganismele din produsele probiotice contribuie la realizarea unei multiplicări a microflorei simbiotice digestive din intestin, împiedicând proliferarea microflorei patogene. O parte din microorganismele probiotice se atașează la mucoasa intestinală blocând colonizarea unor specii microbiene patogene. Probioticele obținute din specii aparținând genurilor *Lactobacillus* și *Enterococcus* produc acizi organici care determină scăderea pH-ului din intestin și creează un

mediu nefavorabil multiplicării unor organisme patogene. Unele microorganisme cum sunt cele din genul *Bacillus* pot sintetiza antibiotice și enzime care au un efect antagonist asupra microflorei patogene. Probioticele stimulează mecanismele de apărare ale organismului animal prin creșterea nivelului anticorpilor și mărirea activității macrofagelor. Microorganismele folosite la obținerea produselor probiotice produc și unele substanțe utile organismului gazda: aminoacizi, enzime, vitamine etc.(Singhvi N. et al., 2019).

După Fuller R. (2015) probioticele au trei moduri de acțiune:

1) Reducerea numărului unor microorganisme patogene, prin producerea compușilor antibacterieni; competiția pentru nutrienții; competiția pentru locurile de fixare-colonizare.

2) Alterarea metabolismului unor specii microbiene patogene, prin: sporirea activității unor enzime; inhibarea activității unor enzime.

3) Stimularea imunității organismului animal, prin: creșterea nivelului anticorpilor; creșterea activității macrofagelor.

Amaraa A. și Shibl A. (2015) considera că avantajele folosirii probioticelor în alimentația animalelor ca biostimulatori de creștere sunt:

- oferirea de noi enzime, produse de către microorganismele probiotice;
- stimularea producției de enzime proprii;
- modificarea proceselor metabolice pentru funcția digestivă optimală;
- împiedicarea fixării germenilor patogeni, datorită capacității organismelor probiotice de a adera la mucoasa digestivă;
- producerea de metaboliți bacterieni cu acțiune antibacteriană sau antitoxică;
- producerea peroxidului de hidrogen, ceea ce conduce la activarea sistemului lactoperoxidază;
- reducerea metaboliților inflamatori de origine bacteriană;
- stimularea sistemului imun.

Prin utilizarea produselor probiotice se reduce îmbolnăvirea și mortalitatea și se îmbunătățesc performanțele de producție ale animalelor (Sarandan H., 2007).

Probioticele au un mare potențial de a influența benefic microflora intestinală și prin urmare, îmbunătățirea sănătății intestinului la non-rumegătoare. Datele recente confirmă eficacitatea unei combinații de mai multe tulpini bacteriene, cunoscută sub denumirea de "multi-tulpină", pentru tineretul aviar (Amaraa A. & Shibl A., 2015).

În cercetările efectuate s-a stabilit că administrarea de lactobacili la pui, pe parcursul a 8 săptămâni are un efect benefic semnificativ asupra creșterii și a conversiei hranei. Dacă nivelele de lizină și metionină sunt reduse în hrana animalelor la aproximativ 90% din nivelul optim, probioticele au capacitatea de a stabili performanțele de producție în comparație cu rațiile

necarentate. De asemenea, s-a constatat că *Lactobacillus paracasei* are capacitatea de a sintetiza lizina, contribuind astfel la echilibrarea nutrienților în rația animalelor (Jäger R., 2020).

Utilitatea probioticelor a fost dovedită experimental la toate speciile de animale domestice: păsări, porci, rumegătoare, mai ales la tineret, în perioadele critice nutriționale și tehnologice (Sarandan H., 2007). După Simeanu D. (2004) prebioticele au origine deversă: organică, naturală sau de sinteză, determinând dezvoltarea microorganismelor utile în tractul digestiv, contribuind la menținerea sănătății și creșterea performanțelor productive la animale. Conform opiniei savantului Подобед Л. (2022), în această categorie de stimulatori de creștere se includ și substanțele acidifiante care determină crearea unui pH favorabil dezvoltării microflorei și oligozaharidelor la nivelul tubului digestiv, asigurând substratul energetic pentru anumite genuri microbiene, de regulă a celor din categoria probioticelor.

După Simeanu (2004), principalele căi de acțiune ale prebioticeleor constau în:

- în cazul Oligozaharidelor:

- asigurarea substratului de dezvoltare pentru microorganismele utile, inclusiv pentru probiotice, cu care pot acționa sinergic;
- acțiune specifică împotriva colonizării germenilor cu potențial patogen (*Salmonella*, *E. coli*, etc.) pe epiteliul pereților intestinali, realizând cuplarea acestor și eliminarea rapidă împreună cu resturile alimentare nedigerate;
- dezvoltarea imunității specifice, prin producerea de anticorpi la nivelul plăcilor Peyer;

- în cazul Acidifiantilor:

- reducerea valorii pH a tractului digestiv;
- inhibarea dezvoltării unor germeni patogeni, inadptabili la mediu acid (*Clostridium sp.*, *E. coli*, *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Salmonella sp.*);
- favorizarea multiplicării microorganismelor benefice (lactobacili) etc.;

Ca avantaje principale, utilizarea prebioticeleor se oferă la următoarele beneficii:

- ❖ sunt produse naturale, alcătuite din zaharuri simple, fără proprietăți antigenice;
- ❖ nu prezintă efecte secundare;
- ❖ nu formează reziduuri;
- ❖ sunt rezistente la temperaturi ridicate și la valoarea pH acidă din mediul gastric;
- ❖ pot promova direct dezvoltarea bacteriilor benefice deja existente în intestin.

Oligozaharidele reprezintă sursa de energie pentru dezvoltarea unor microorganisme utile și se obțin prin extracție din plante, prin hidrolizarea enzimatică a unor polizaharide, prin sinteza enzimatică sau prin extracție din peretele celular al drojdiei *S. cerevisiae*. Principalele oligozaharide folosite în scop prebiotic sunt: fructooligozaharide, alfa-glucooligozaharide și mananoligozaharide. Carbohidrații sunt cele mai abundente molecule biologice și îndeplinesc

numeroase roluri în viața organismelor, inclusiv energetic, depozit, transport și intră în componentele structurale. În plus, hidrații de carbon și derivații lor joacă roluri majore în funcționarea sistemului imunitar, fertilizare, coagulare și hematogenă. Carbohidrații sunt componente structurale importante ale suprafeței celulare și proteinelor secretate de celule animale (Mohamad M. et al., 2020).

Oligozaharidele sunt formate prin izomerizarea de dizaharide, hidroliza enzimatică a polizaharidelor, sau prin extracția directă din perețele celular de drojdii (Mohsen Pourabedin J., 2015). Oligozaharidele pe bază de manoză în mod natural se găsesc în celulele pereților de drojdia *Saccharomyces cerevisiae* și sunt relativ ușor de obținut prin centrifugare de la o cultură de drojdie lizată. Din cauza faptului că este extrem de costisitoare utilizarea zaharurilor manoză purificate sau mannanoligozaharidelor pe scară largă pentru activități antiinfecțioase, utilizarea unui complex pe bază de manoză similar celui găsit în preparatele pe bază de drojdie este atractiv pentru strategiile nutriționale pentru controlul anumitor tipuri de infecții bacteriene în tractusul gastrointestinal. În ultimul timp, mai multe studii au demonstrat că fracțiunile peretelui celular de drojdie pot fi utilizate pentru reducerea concentrațiilor de germeni patogeni în tractusul gastrointestinal (Faustino M. et al., 2022).

Un prebiotic deosebit de eficient pe baza de oligozaharide îl reprezintă produsul Bio-Mos obținut de firma americana Alltech. Produsul se obține din pereții celulari ai drojdiei *S. cerevisiae* cultivată pe un amestec complex de zaharuri, conține mannani fosforilați, o cantitate mare de glucani și câteva glicoproteine. Acest produs a fost elaborat și propus crescătorilor de suine și păsări drept soluție alternativă la interzicerea antibioticelor folosite în calitate de promotori de creștere (Avilamicina, Virginamicina, Avaporcina, Tylosinul) cu scopul de a reduce apariția fenomenului de rezistență a bacteriilor și a frecvenței bolilor gastrointestinale la porci (Holban D., 2004).

Ideea de a folosi MOS – drojdie la păsări în furaj a evoluat de la conceptul că anumite tipuri de zahăr, în special manoză, ar putea fi folosite pentru a bloca în mare măsură colonizarea de agenți patogeni intestinali, cum ar fi specii de *Salmonella* și *Escherichia coli* (Pourabedin M., 2015). Bio-Mos este încorporat în dietele animalelor pentru a sprijini integritatea intestinală și performanța generală a animalelor. Bio-Mos are un mod definit de acțiune, care a fost confirmată de către Universități și Institute de cercetare din întreaga lume (Mostafa M., 2015).

Numeroși cercetători în repetate rânduri au demonstrat efectul benefic a produsului Bio-Mos asupra statusului imun și a populației microbiene gastrointestinale, a lungimii vilozităților și a adâncimii criptelor (Holban D., 2004; Mostafa M., 2015).

Kelly D. et. al. (2001) a descoperit la Bio-Mos proprietăți imunomodulatoare. Incluziunea Bio -Mos a dus la modularea funcției imune mediate celular. De asemenea, există unele dovezi că

MOS poate avea proprietăți antioxidante, care pot conduce la o îmbunătățire a activității de antioxidanți, cum ar fi peroxidaza glutation (GSH - Px) și desmutase superoxid (SOD).

Administrarea produsului Bio-Mos cu hrana crește concentrația IgA și mărește răspunsul macrofagelor la diferite specii (Sanja J., 2015; Balanescu S., 2011). Acizii organici și sărurile lor sunt în general considerați ca fiind siguri, și au fost aprobați de către majoritatea statelor membre ale UE și urmează să fie utilizați ca aditivi pentru hrana animalelor. Acizii organici reduc incidența enteritei necrotice subclinice cauzate de *C. perfringens*, efect benefic, care este extrem de relevant pentru industria avicolă (Pussa T., 2014). Acizii organici sunt distribuiți pe scară largă în natură în calitate de componente normale ale plantelor sau în țesuturile animale. Ei se formează prin fermentarea microbială a carbohidraților predominant în cecumurile păsărilor (Paul W. J., Van Der Wielen et al., 2000).

Acizii organici, cum ar fi acidul propionic, au fost folosiți de mai bine de 30 de ani pentru a reduce contaminarea bacteriană și dezvoltarea mucegaiului în furaje, astfel, având efecte de conservare și îmbunătățire a calității igienice a acestuia. Un număr mare de acizi organici, inclusiv formic, fumaric, citric și lactic, și sărurile acestora, au demonstrat efecte benefice asupra sănătății și performanței animalelor, prin sporirea duratei conservării furajului, fie prin protejarea nutrețurilor de distrugere microbială și fungică (Hosna Hajat, 2018).

Acizii organici nu sunt antibiotice, dar, dacă sunt folosite corect împreună cu nutriția, managementul și măsurile de biosecuritate, atunci ele pot fi un instrument puternic în menținerea sănătății tractului gastrointestinal la păsări, soldându-se cu îmbunătățirea performanțelor lor (Ghazalah A., 2011). Este demonstrat că, acizii organici reduc incidența contaminării furajului și producției finite obținute de la păsări cu *Salmonella*, la fel au și o acțiune pozitivă asupra performanțelor productive. Principiu acțiunii lor este de a reduce pH în stomac și intestine, astfel încât mediul intestinal este prea acid, nefavorabil pentru creștere bacteriană. În plus, acizii organici îmbunătățesc digestia proteinelor la tineretul animal prin stimularea secreției de enzime pancreatice. Este important și faptul că, în comparație cu antibioticele, aceste substanțe nu creează rezistență bacteriană (Pratima Adhikari et al., 2020).

Acidifierea apei, folosind acizi organici, are rolul de a controla microflora digestivă, în sensul îmbunătățirii valorificării hranei, stimulării producției și menținerii sănătății. Acizii organici pot fi utilizați individual, dar amestecurile de acizi organici sunt, de obicei, mult mai puternice decât acizii organici unici (Marti R. et. al., 2012).

Avantajul sărurilor de acizi organici este că acestea sunt, în general inodore și mai ușor de manevrat în procesul de fabricației de alimente, din cauza formei lor solide și mai puțin volatile. Ele sunt de asemenea mai puțin corozive și pot fi mai solubil în apă. Mecanismul de acțiune al acizilor organici reflectă probabil, natura antibacteriană, cum ar fi scăderea pH-ului apei potabile

și reducerea capacității de tamponare a hranei pentru animale, cu efect ulterior asupra fiziologiei digestiei (Stefanello C. et al., 2015; Van Immerseel F. et al., 2006). Capacitatea acizilor organici de a se schimba din formă nedisociată în forma disociată (în funcție de pH-ul mediului), îmbunătățește efectul antimicrobian al acestora. Când acidul este sub formă nedisociată, el poate difuza liber prin membrana semipermeabilă a microorganismelor în citoplasma celulelor (Ahmed A. et al., 2018; Van Immerseel Van F. et al., 2006). Odată ajuns în celulă, în cazul în care se menține pH-ul aproape 7, acidul va disocia și suprima enzimele bacteriene (de exemplu, decarboxilaza și calazele) și transportul de nutrienți către sisteme. Eficacitatea unui acid în inhibarea microbilor depinde de valoarea pKa, care este pH-ul la care 50% din acidul este disociat.

Acizii organici cu valori mai mari ale pKa sunt mai eficienți în calitate de compuși antibacterieni și eficacitatea lor este în general îmbunătățită odată cu creșterea lungimii lanțului și gradului de nesaturare.

Astfel, variabilele care influențează activitatea antibacteriană pot fi: formulă chimică; valoarea pKa a acidului; formă chimică ( esterificate sau nu, acid, sare, acoperite sau nu); greutate moleculară valoarea de legare a acidului de microorganisme; natura microorganismului; specia de animale.

Acizii încep activitatea lor deja la nivelul furajului prin reducerea încărcăturii microbiene, a capacității de tamponare și stabilizare a pH-ului în hrana pentru animale (Hosna Hajat, 2018).

Acizii organici pot penetra peretele celular al bacteriilor și perturba fiziologia normală a anumitor tipuri de microorganisme. În afară de activitatea antimicrobiană, ei reduc pH-ul, cresc secreția pancreatică, și au efecte trofice pe mucoasa tractului gastrointestinal (Dibner J. et al., 1996). În tubul digestiv, acidifiantii acționează prin scăderea pH-ului gastric, dar și intestinal, favorizează acțiunea proteolitică a pepsinei și au efect antibacterian prin completare cu Ca, Mg, Fe, Cu sau Zn îmbunătățind absorbția acestora (Langhout P., 2000; Kirchgessner M. & Roth, F., 1988).

După cum menționează Simeanu D. (2004) prebioticele sub formă de acizi organici sunt folosite în alimentația animalelor pentru inhibarea dezvoltării mucegaiurilor, neutralizarea micotoxinelor din nutrețuri, îmbunătățirea valorificării hranei ingerate și menținerea sănătății animalelor. Se menționează că principalii acizi organici utilizați ca prebiotice sunt: acidul citric, acidul ascorbic, acidul formic, acidul fumaric, acidul propionic și unele săruri ale acestora (formiatul de calciu, formiatul de sodiu, propionatul de potasiu, propionatul de calciu etc.), care sunt introduse în furajele comercializate.

Utilizarea acizilor organici a adus o mare contribuție la ridicarea rentabilității în producția păsărilor și la furnizare către populație a produselor avicole sănătoase (Ahmed A. et al. 2018; Muhammad Halim Natsir, 2018). În ultimele decenii, utilizarea enzimelor în calitate de aditivi furajeri, în special la tineretul aviar, a crescut considerabil. Enzimele pot fi, de asemenea, benefice

ca promotori de creștere în loc de antibiotice care sunt interzise în Uniunea Europeană. Enzimele au fost încercate singure și în combinații cu alți aditivi precum acizii organici pentru a menține sănătatea și producția de pui de carne. Deși rolul enzimelor în îmbunătățirea utilizării furajelor, creștere, calitatea cărnii și economie are au fost bine raportate de nenumărate ori, calitatea, consistența și reproductibilitatea lor au fost puse sub semnul întrebării de mulți cercetători (Muhammad S., 2010).

Începând cu anul 1980, aditivii furajeri sub formă de enzime joacă un rol important pentru îmbunătățirea eficienței producției de carne și de ouă prin îmbunătățirea capacității de absorbție ingredientele din furajele animalelor. Enzimele furajere îmbunătățesc absorbția nutrienților astfel îmbunătățind conversia furajeră. În plus, aceste microorganisme favorizează reducerea impactului negativ al producției zootehnice asupra mediului, anume prin reducerea deșeurilor de origine animală (Michael R. et al., 2010; Bedford M., 2018).

Enzimele (din limba greacă - *zymosis* - ferment) sunt proteine sau proteide fără de care celule vii nu pot desfășura reacții complexe într-un timp scurt, la temperatura mediului înconjurător. Ele sunt substanțe care catalizează reacțiile biochimice din organism, având un rol esențial în biosinteza și degradarea substanțelor din materia vie, întâlnindu-se în toate organismele animale, vegetale și în microorganisme, mai fiind denumite din această cauză biocatalizatori. Termenul de "enzimă" a fost folosit pentru prima dată de către Kuhne (în anul 1887) pentru a numi o substanță catalitică obținută din drojzii; după ce, în anul 1926, Sumner a cristalizat ureaza și a demonstrat activitatea sa catalitică, s-a stabilit și faptul că toate enzimele sunt, în fapt, proteine (Muhammad S., 2010).

Conceptul de a adăuga enzime în hrana animalelor este cunoscut și aplicat deja de mai bine de 50 de ani, în ultimii 20 de ani au devenit foarte populare. Enzimele furajere au în general, acțiune hidrolitică, scindând macromoleculele nutrienților în unele mai simple pentru a putea fi absorbite prin mucoasa intestinală și apoi metabolizate; astfel, enzimele pot fi descrise ca niște adevărați "dinți ai naturii" (Michael R. et al., 2010). Suplimentarea enzimatică a hranei poate fi benefică și în alte scopuri importante din punct de vedere nutrițional. De exemplu, în cazul animalelor tinere, este utilă pentru a completa enzimele endogene care nu sunt încă complet dezvoltate. De asemenea, poate contribui la degradarea factorilor antinutritivi prezentați în unele materii prime furajere. Anumite nutrețuri utilizate în hrana monogastricelor pot conține cantități semnificative de substanțe precum celuloză (de exemplu, în șrotul de floarea soarelui) sau polizaharide neamidonoase (beta-glucani în orz și ovăz, arabinoxilani în grâu și secara, pentozani în triticale, etc.). Aceste substanțe nu sunt digerate în mod eficient de către animale, deoarece acestea nu posedă enzime specifice pentru degradarea lor.

Prin urmare, adăugarea de enzime digestive în hrana acestor animale poate facilita descompunerea acestor compuși și poate îmbunătăți absorbția substanțelor nutritive esențiale.



Aceasta poate duce la o utilizare mai eficientă a hranei și la îmbunătățirea performanței generale a animalelor. (Germán D. Mendoza et. Al., 2014; Michael R. et al., 2010; Bedford M., 2018).

Amilaza adăugată în hrana tineretului animal, contribuie la creșterea digestiei cantității de amidon, încă din primele perioade de viață. Studii recente demonstrează efectul benefic produs de administrarea amilazei pe toată durata de creștere precum și necesitatea includerii acesteia în rațiile cu valoare energetică ridicată (Jung Wook Lee, 2019).

Suplimentarea enzimatică a hranei poate avea însă și alte scopuri la fel de utile nutrițional: completarea enzimelor endogene la animalele tinere sau degradarea unor factori antinutritivi prezenți în unele materii prime furajere. Unele nutrețuri folosite în hrana monogastricelor conțin cantități importante de celuloză (cum e cazul șrotului de floarea soarelui) sau de polizaharide neamidonoase (orzul și ovăzul conțin beta-glucani, grâul conține arabinoxilani dar și pentozani, secara conține arabinoxilani, beta-glucani și pentozani, triticale îndeosebi pentozani, dar și în șrotul de soia există rafinoza, stahioza, verbascoza); acestea nu sunt digerate decât în mică măsură de acestea, care nu posedă enzime specifice pentru degradarea acestor substanțe. Însă ele pot fi, degradate prin aport exogen de enzime specifice, anulându-le efectele negative și chiar folosindu-le energia conținută (Bedford M., 2018). Enzimele acționează numai asupra substratului specific, pe care îl recunosc printr-un mecanism intim; iar combinarea mai multor enzime (sistemele multienzimatice) poate fi utilă obținerii unor rezultate superioare în comparație cu preparatele monoenzimatice. Se consideră că enzimele furajere trebuie să fie cât mai termostabile (pentru a rezista temperaturii de granulare a nutrețurilor), să fie rezistente la atacul proteolitic din stomac și intestin și să aibă activitate maximă la temperaturi și valori al pH normal a animalelor la care sunt administrate. De asemenea, o eficiență bună a lor, presupune o mare concentrație activă, o capacitate de dispersabilitate rapidă și uniformă și menținerea caracteristicilor timp cât mai îndelungat (Marti R., 2012).

În cazul suplimentării rației cu enzime a fost demonstrată, atât la porcine cât și la păsări, creșterea cu 2-7% a valorii energiei metabolizabile aparente a rației, acest plus de energie (energie de efect) reprezentând un element ce trebuie avut în vedere în optimizarea nutrițional-economică a rației de hrană (Jung Wook Lee, 2019).

Conform raportului anual Biomin® PROcheck, actualizat în februarie 2022, cercetările efectuate pe porumbul recoltat în 2021, care cuprinde 241 probe din Canada și SUA, din totalul eșantionului de probe, 100 % s-au dovedit pozitive pentru cel puțin o micotoxină comparativ cu anul 2017, unde acest indicator a fost de 91%, în timp ce 74% din eșantioane au avut mai mult de o micotoxină față de 47% înregistrate în 2017. Același raport indică faptul că cele mai întâlnite micotoxine în țările Europene sunt fumonizina (FUM), deoxynivalenolul (DON) și zearalenona (ZEN).

Micotoxinele includ peste 250 de toxine identificate, care sunt produse metabolice secundare, foarte toxice în peste 200 tipuri de mușegai, produse în principal de speciile *Fusarium*, *Aspergillus* și *Penicillium*. Micotoxinele cele mai comune și mai des întâlnite pot fi împărțite în șase mari categorii: aflatoxine, zearalenona, tricotecene, ochratoxina, fumonisine (Pussa T., 2014; Raghda A. El-Sayed, 2022).

Micotoxinele sunt compuși toxici care pot fi găsiți în diverse tipuri de cereale și nutrețuri utilizate pentru alimente și furaje. Acestea pot acumula în culturile agricole și recoltele de furaje pe tot parcursul procesului de producție și stocare, inclusiv în timpul transportului și depozitării în silozuri. Proprietățile micotoxinelor, cum ar fi structura chimică, biologică și toxicologică, pot varia considerabil în funcție de tipul și specia lor. Nivelurile de toxicitate pot fi, de asemenea, extrem de variabile și depind de o serie de factori, inclusiv cantitatea consumată, durata expunerii, specia animală, sexul, vârsta, rasă, condițiile de mediu și nutriționale, precum și de eventualele interacțiuni sinergice cu alte micotoxine prezente simultan în alimente și furaje. Principalele efecte toxice ale micotoxinelor sunt: carcinogenicitate, genotoxicitate, teratogenicitate, nefrotoxicitate, hepatotoxicitate, tulburări de reproducere și imunosupresie (Pussa T., 2014; Halil Doruk Kaynarca 2019; Raghda A. El-Sayed, 2022).

Nu există soluții ușoare în problema prevenirii micotoxinelor, întrucât:

- *Acești compuși sunt deseori în concentrații foarte mici care sunt dificil de detectat.*
- *Analizele pot să nu reprezinte situația reală întrucât metodologia nu este încă suficient de dezvoltată sau sunt prezente micotoxine care nu au fost încă identificate.*
- *Simptomele clinice nu sunt unice sau evidente. Semnele obișnuite, precum letargie, aport scăzut de alimente, performanță scăzută sau susceptibilitate ridicată la infecții ar putea fi cauzate de alți factori de management sau de sănătate.*

Nu există o relație tip doză-răspuns în cazul micotoxinelor.

Micotoxinele sunt metaboliți toxici produși de speciile *Aspergillus*, *Penicilium*, *Claviceps* etc., care pot contamina o varietate foarte largă de alimente și furaje. Acești fungi sunt ubicuitari și foarte răspândiți la toate nivelurile lanțului alimentar, fiind prezenți în hrana pe tot globul.

Micotoxinele pot induce refuzul hranei (vomitoxina), avort (zearalenona) și leziuni hepatice – aflatoxinele (Pussa T., 2014). De asemenea, ele se pot acumula în produsele de origine animală și contamina lanțul trofic pentru oameni (Swamy H. et al., 2004).

Intoxicarea chiar și cronică este greu de stabilit, pentru că nu există parametri de identificare a patologiei, evidențiind-se totuși diminuarea potențialului productiv la animale. Diagnosticarea incorectă poate conduce la tratamente ineficiente și poate genera moartea animalului.

Printre detaliile legate de cercetările efectuate pe animale se poate de sublinia următoarele:

- *Deoxynivalenolul* ca și alte toxine *Tricotecene*, inhibă la porc și păsări sinteza proteinelor în organism. În primul rând afectează sistemul imun, unde se înregistrează o accelerare a înmulțirii celulelor cu modificări asemănătoare celor genetice cauzate de genele oncogene. Acest lucru atrage după sine și alte îmbolnăviri grave, inclusiv a sistemului excretor al organismului (rinichii).
- *Ochratoxina A* este, pentru porci și păsări, o toxină ce afectează rinichii și determină o reducere foarte pronunțată a productivității animalului și influențează foarte negativ sistemul imunologic (Pussa T., 2014).

Prin combinarea diferitelor micotoxine și administrarea lor experimental la porc și pasăre se poate obține un efect toxic sinergic (Halil Doruk Kaynarca, 2019). Înainte de toate trebuie reținută următoarea regulă: ***micotoxinele sunt termostabile și se transmit ușor prin produsele animale și prin prelucrare tehnică în alimente, adică în lanțul trofic spre om*** (Berca M., 2013).

Dezvoltarea fungilor în culturile de cereale, inclusiv în perioada de depozitare provoacă pierderi nutriționale și fizice și duce la acumularea de micotoxine, care pot fi extrem de toxice pentru animale și om (Martí R., 2012; Halil Doruk Kaynarca, 2019). Ignorarea fenomenului de contaminare cu micotoxine și lipsa acțiunii politice adecvate pentru gestionarea acestuia reprezintă o amenințare majoră, în special în zonele rurale. Procesul de degradare a cerealelor poate duce la formarea unei mase toxice, de culoare brună, împregnate cu hifele ciupercilor. Consumul acestor cereale de către animale poate conduce la transmiterea rapidă a toxinelor în produsele de origine animală, cum ar fi laptele, ouăle și carnea, care intră în lanțul alimentar uman și pot provoca intoxicații grave. Ficatul este unul dintre organele primejdioase, deoarece este primul care se confruntă cu toxinele și încearcă să le neutralizeze. În cazul în care animalele consumă cantități semnificative de micotoxine, procesele de diviziune celulară pot fi afectate, celulele putând să nu se mai înmulțească corespunzător. Acest lucru poate conduce la apariția celulelor canceroase și la dezvoltarea unor afecțiuni grave sau chiar decesul. Prezența micotoxinelor în hrana copiilor, în special la cei cu vârsta între 2 și 4 ani, poate fi deosebit de periculoasă. Chiar și în doze mai mici, micotoxinele pot inhiba formarea corectă a ADN-ului și ARN-ului, pot bloca procesul de meioză și pot afecta dezvoltarea organelor. Acest lucru poate duce la întâzieri semnificative în creșterea și dezvoltarea copiilor și poate provoca complicații grave pe termen lung (Berca M., 2013).

Contaminarea cu micotoxine a cărnii și a produselor din carne are loc în două moduri, fie prin hrănirea animalelor cu furaje contaminate, generând reziduuri toxice în părțile comestibile ale animalelor, fie prin contaminarea care poate surveni în timpul procesării, conservării și distribuției cărnii și a produselor din carne (Halil Doruk Kaynarca, 2019).

Frecvența globală a contaminării ingredientelor pentru nutrețuri cu micotoxine și severitatea micotoxicozelor la animale par să fi crescut în ultimii ani (Trevor K. Smith, 2005). Unii cercetători

indică faptul că în Europa Centrală infestarea cu micotoxine a fost depistată la un nivel de 20-60 %, iar în SUA acest indicator a ajuns până la 50 % (Nahrer K., 2012).

Pentru a preveni efectele toxice a micotoxinelor asupra animalelor este imperativ să se dezvolte legislația referitoare la limitele maxime ale micotoxinelor în carne și produse din carne. În contextul acestui mecanism este crucială aplicarea practicilor bune de igienă și a practicilor bune de fabricație în industria alimentară (Halil Doruk Kaynarca, 2019). La fel una dintre strategiile pentru reducerea expunerii la micotoxine constă în scăderea biodisponibilității acestora prin includerea în hrana compusă a diferiților inhibitori de micotoxine, ceea ce conduce la o reducere a absorbției micotoxinelor, precum și la distribuția acestora în sânge și organele țintă. Utilizarea agenților de legare a micotoxinelor (adsorbanți nutriționali inerti) reprezintă o metodă eficientă pentru reducerea sau prevenirea intoxicației în hrana expusă riscului contaminării cu micotoxine. (Подобед Л. & Никонов И., 2019). O altă strategie constă în degradarea micotoxinelor în metabolizanți ne-toxici prin utilizarea agenților de biotransformare precum bacteriile/funghi sau enzimele. Derivatul peretelui celular al drojdiei este în general protector împotriva hranei natural contaminate cu mai multe toxine. În mod interesant, unele produse care conțin alge și extracte de plante și alte produse, cum ar fi combinații de enzime, diferiți agenți de legare, suplimente nutritive sau condimente tradiționale, demonstrează efecte de legare și ameliorează toxicitatea micotoxinelor (Marti R., 2012).

Antioxidanții sunt un grup de substanțe care pot micșora efectele nocive ale radicalilor liberi. Radicalii liberi de oxigen se formează permanent în cursul proceselor metabolice normale din organism prin reacții de oxidare (pierderea unui electron) sau reducere (câștigarea unui electron), cum ar fi: respirația mitocondrială, fagocitoza, metabolismul prostaglandinelor, peroxidarea acizilor grași polinesaturați (Pussa T., 2014). Acumularea lor excesivă poate avea efecte dăunătoare asupra stării de sănătate a animalelor, nivelului cantitativ și calitativ al producției (Surai P., 2006, 2018).

Deoarece radicalii liberi se formează continuu pe parcursul proceselor metabolice toate celulele sunt echipate cu mecanisme antioxidante (antiradicalice) de protecție. Lupta contra formelor reactive de oxigen este riguros realizată prin multiple cai ce includ mecanisme non-enzimatice și enzimatic. Compușii antioxidanți non-enzimatici după modul lor de acțiune se clasifică:

- a) „scavengeri”, compuși care captează direct radicalii liberi;
- b) compuși ce acționează prin sechestrarea ionilor metalelor tranziționale ( $Fe^{+2}$ ,  $Cu^{+2}$ ), prevenind reacția Fenton (Lazăr C., 2017; Surai P., 2018).

Captarea directă a radicalilor liberi oxigenați este asigurată de substanțele-captatori și de enzimele antioxidante situate în vecinătate cu locul de producere a lor. Substanțele cu proprietăți

de “captare” a radicalilor sunt: glutationul, unele dipeptide, proteinele care conțin grupe sulfhidrice(-SH), poliamidele, ubichinonul, carotenoizii, flavonoizii, vitamina E, vitamina A, vitamina C, bilirubina, acidul uric, acidul lipoic, acizii grași neesterificați, fosfolipidele. Unele substanțe, cum este glutationul, pot fi sintetizate în organism, altele cum este vitamina A, vitamina E, carotenoizii și flavonoizii sunt de natură exogenă. Potențialul de sinteză a primilor compuși este redusă la fetoși și nou-născuți, de aceea protecția antiradicalică la ei depinde în principal de aportul exogen (Sevanian A. et al., 1991; Lazăr C., 2017; Surai P., 2018).

Vitamina E reprezintă principalul component liposolubil din sistemul de apărare antioxidant al celulei și este obținută exclusiv din alimentație. Datorită activității sale antioxidante, vitamina E îndeplinește numeroase roluri importante în organism, având legătură cu prevenirea oxidării asociate unor condiții și boli precum cancerul, îmbătrânirea, artrita și cataracta. De asemenea, vitamina E a demonstrat eficacitate împotriva hiperagregării trombocitelor, prevenind astfel ateroscleroza, și contribuie la reducerea producției de prostaglandine precum tromboxanul, care cauzează agregarea trombocitelor (Saliha Rizvi et. al., 2014).

Vitamina E are proprietatea de a neutraliza radicalii liberi organici formați în urma atacului asupra țesuturilor din partea radicalilor liberi ai oxigenului. Astfel vitamina E stopează propagarea lanțurilor radicalice în substratul lipidic, dar nu asigură protecția directă a proteinelor. Un efect indirect, în protecția proteinelor intervine prin aceea, că lipidele nesaturate, datorită afinității lor pentru radicalii liberi, îi “captează” pe aceștia, în timp ce vitamina E asigură protecția și regenerarea lor. (Azzi A., 2000).

Vitamina C protejează efectiv proteinele, fără a acționa asupra lipidelor, dar intervine și în regenerarea vitaminei E (Anitra C. & Carl and Maggini S., 2017). Vitamina C este considerată a fi una din cele mai puternice și mai puțin toxice substanțe antioxidante naturale (Curcă D., 2005). Vitamina C poate acționa sinergic cu vitamina E, atât în *vivo*, cât și în *vitro*. Acidul ascorbic este capabil să regenereze tocoferolii din radicalul tocoferoxil care se formează prin inhibarea peroxidării lipidelor prin vitamina E. Dar, acidul ascorbic poate reacționa ca pro-oxidant în *vivo* în prezența ionilor de Fe, Cu și a ascorbatului, astfel radicalul liber hidroxil fiind generat care poate iniția peroxidarea lipidică. Fenomenul depinde de nivelul metalelor de tranziție, libere în *vivo*,  $Fe^{+2}$  și  $Cu^{+2}$  care sunt legate în cea mai mare parte cu transferina și respectiv de ceruloplasmina (Weber P. et al., 1996; Cociu V., 2015).

Seleniul îndeplinește funcția catalitică a enzimei glutadion peroxidaza, de aceea deficitul de seleniu poate cauza diminuarea activității acestei enzime (Surai P., 2006, 2018). Sursa de seleniu sunt gramineele care absorb seleniul din sol.

Seleniul (Se), a fost descoperit de chimistul Berzelius acum 200 de ani, este un element esențial pentru păsări și animalele de fermă. Interesul pentru acest element cu funcții enzimatic

este în creștere din 1957, când a fost descrisă indispensabilitatea lui de Schwarz și Foltz. Deficiența de Se produce un șir de patologii, deoarece acesta este un element esențial pentru funcționarea sistemului antioxidant. Seleniul este un produs indispensabil absolut necesar organismului. Mult timp însă Se era cunoscut ca o toxină deosebit de periculoasă (Pussa T., 2014). Deficiența de Se produce un șir de patologii și este un esențial antioxidant). E cunoscut faptul că rolul protector al Seleniului în formarea radicalilor liberi aparține și în asociere cu  $\alpha$ -tocoferolul este cunoscut de mai mult timp. Se ca oligomoneral a cunoscut mai multe etape în folosirea sa în practica medicală veterinară. Inițial, în 1960 seleniul a fost recunoscut ca oligomineral esențial, iar în 1973 s-a descoperit că este o parte componentă al glutatinoxidazei (GSH-Px) și al selenoproteinelor: selenometionin și selenocistein. Astăzi sunt cunoscute circa 30 de selenoproteine în sânge la animale și oameni (Surai P., 2018).

În condiții de stres, atunci când în organismul animal ca consecință a stresului crește necesitatea selenoproteinelor, în același timp, aportul acestuia prin furaj scade, datorită reducerii consumului de furaje, din cauza stresului tehnologic, inevitabil la unitățile zootehnice mari. Rezervele de Se în organism (în principal în mușchi) ar putea ajuta la menținerea unei protecții antioxidante eficiente și la prevenirea consecințelor negative ale stresului oxidativ (Surai P. et al., 2018).

Potrivit lui Claude J. et. al (2003), semnele de toxicitate ale seleniului se instalează de la 5 la 8 mg în raport la kg de substanță uscată. Cele mai frecvente forme de selenoză este selenoză cronică, denumită boală alcalină, și selenoză acută, cunoscută în mod obișnuit ca boala mușchiului alb (Waegeneers N., 2013).

Este dovedit faptul că dacă animalele vor consuma furaje din soluri sărace în seleniu, aceasta la rândul său provoacă insuficiența acestui microelement în organismul animal. Balanescu S. & Popovici M. (2008) au realizat un studiu asupra nivelului de seleniu din furajele utilizate ca hrană tradițională la bovine și porcinele în Republica Moldova, care demonstrează un nivel critic de seleniu – (interval 0,1 -0,01 ppm ) în 16 probe de furaje, care constă 84,2% din totalul probelor studiate și un nivel marginal (interval 0,1-0,15 ppm) –5,25%.

Deoarece, păsările nu sunt capabile să sintetizeze Se, administrarea cu furajul este o metodă importantă pentru combaterea factorilor de stres oxidativ semnificativi din punct de vedere comercial (Fatma S. et. al., 2022).

Suplimentarea argumentată a rațiilor cu Se în creșterea păsărilor a început în 1974, când FDA (Food and Drug Administration) a recunoscut și a recomandat Se ca supliment în forma de selenit de sodiu. Seleniul este o componentă vitală în nutriția păsărilor, iar bioeficacitatea sa este determinată de forma chimică în care se consumă. Se anorganic, cum ar fi selenitul de sodiu, și Se organic, cum ar fi drojdia îmbogățită cu Se, DLselenometionina și nano-seleniul sunt disponibile în prezent ca suplimente de Se în furajele păsărilor (Surai P., 2018).

Din 1995 s-a recomandat folosirea Seleniului organic care conține componente naturale – selenoaminoacizi: Selenometionină și Selenocisteină. Selenoaminoacizii sunt încorporați într-o proteină principală care constituie circa 50 - 80% selenometionină și selenocisteină din totalul de Se din plante (Edens F. & Gowdy M., 2004).

Studiile științifice și de laborator privind selectarea surselor naturale în seleniu a adus la implementarea în practică al Seleniului organic sub forma de Sel-Plex(Alltec Inc., SUA) în SUA și recomandat de FDA (Federal register, 2000, 2002). Seleniul organic din Sel-Plexeste similar cu cel provenit din plante și grăunțoase (Bălănescu S., 2007; Surai P., 2018).

S-a dovedit că produsul Sel-Plexîmbunătățește performanța și eficiența animalelor producătoare de alimente și îmbunătățește în mod natural valoarea nutritivă a cărnii, a laptelui și ouălor. În 2009, Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentară (EFSA) a specificat mai multe beneficii pentru sănătatea umană a consumului de carne, ouă și lapte îmbogățite cu Se (Sel-Plex).

Organismul viu posedă un echipament enzimatic și un control genetic ce îi permit să combată speciile de radicali liberi. Dintre compușii capabili să acționeze ca antioxidanți, cei mai importanți sunt: enzimele: SOD (superoxiddismutaza), Catalaza, Glutacion-peroxidaza, Glutacion-reductaza, Ceruloplasmina, vitaminele A, C, E și altele (Surai P., 2006; Surai P. et al., 2018).

Diminuarea activității enzimelor în procesul de oxidare conduce la majorarea peroxidării lipidelor, cu impact asupra structurii membranelor celulare (Surai P. et al., 2007).

Există diverse preparate cu proprietăți antioxidante de origine naturală sau sintetice, care au efect ameliorator asupra sistemului oxidant-antioxidant. Unul din aceste preparate este remediul BioR de origine algală. Astfel, în unul din studii efectuat pe puii de găină, s-a constatat efectul pozitiv al remediului BioR., asupra nivelului de DAM în sânge, parametru ce reflectă în primul rând gradul de lipoperoxidare (POL), este extrem de important și poate fi probabil explicat și prin faptul că procesele POL au loc în toate celulele, însă cei mai mari generatori de radicali liberi sunt leucocitele, trombocitele și hepatocitele grație particularităților metabolismului lor celular. Rezultatele bune s-au înregistrat și asupra performanțelor productive (Macari V. și col., 2014; Macari A. & Gudumac V., 2015).

Unii autori au constatat că, macahul din semințe de struguri prezintă efecte pozitive asupra sistemului antioxidant, studiat pe viței, obținând-se un spor în greutatea acestora, precum și îmbunătățirea nivelului SOD și catalazei, observându-se o creștere a acestor indici (Cociu V. et al., 2009). Preparatele menționate au efect benefic datorită prezenței în compoziția lor a substanțelor cu acțiune antioxidative, fie că e vorba de vitaminele A, E, care sunt antioxidanți naturali, fie că conțin seleniu cu o biodisponibilitate superioară și capacitate antioxidantivă (Balanescu S. et. al., 2014), iar dacă e să ne referim la remediul BioR., acesta e obținut din microalga *Spirulina platensis* care, conform datelor cercetătorilor ruși, conține diverse macro- și

microelemente și vitaminele grupului B, vitaminele C, PP, și desigur vitaminele A și E. Autorii ruși propun de asemenea următoarele surse cu efect antioxidant, disponibile în prezent, care pot rapid scădea nivelul formării de radicali liberi, în afară de tocoferol (vitamina E), și anume:

- chelații, care leagă ionii de fier și de cupru, respectiv nepermițând interacțiunea lor cu  $H_2O_2$ , care în caz contrar poate determina formarea radicalilor hidroxil  $-OH$ , ce prezintă legături cu oxigenul extrem de reactive și periculoase;
- glutation-peroxidaza cofactorul seleniului – cofactorii fermenților de protecție;
- antioxidanții pe larg comercializați: hemovit, ehinolan, cormolan (Трапезов О. & Трапезова Л., 2008).

În general, antioxidanții naturali sunt compuși ce păstrează în mod natural calitatea alimentelor și protejează sănătatea omului și animalelor de efectele nedorite ale speciilor reactive de oxigen (Surai P., 2018).

#### **1.4. Concluzii la Capitolul 1**

1. Gastroeneteropatiile la tineretul aviar constituie una din problemele majore în dezvoltarea industriei avicole, în special în creșterea puilor broiler.
2. Etiologia afecțiunilor gastrointestinale este diversă, incluzând factori bacterieni, viruși, micoze, toxine ș.a.
3. Utilizarea antibioticelor în tratamentul afecțiunilor gastrointestinale este necesar de efectuat cu grijă: respectând dozele și regimul de admistrare, termenul de așteptare pentru a nu provoca rezistența microbiană la antibiotice.
4. Rezistența microbiană la antibiotice este o problemă majoră atât pentru zootehnia modernă, cât și un pericol în domeniul siguranței alimentelor pentru populație.
5. Utilizarea aditivilor furajeri în alimentația păsărilor influențează atât sănătatea gastrointestinală, cât și productivitatea la păsări și pot fi folosite cu succes în avicultură.
6. Administrarea aditivilor furajeri nu provoacă rezistență microbiană, reziduri și sunt siguri pentru sănătatea populației.
7. În literatură sunt insuficiente date despre influența aditivilor furajeri asupra statutului clinico-hematologic, metabolismului proteinelor, lipidelor, glucidelor, stării funcționale a ficatului și indicilor bioproductivi la tineretul aviar.
8. Elaborarea schemelor și argumentarea științifică a regimului de utilizare a aditivilor furajeri este o cale de rezolvare a problemelor referitoare la micșorarea incidenței gastroenteropatiilor la tineretul aviar și stimularea potențialului bioproductiv.



## 2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Investigațiile expuse în teza de doctorat au fost efectuate în cadrul Departamentului Științe Fundamentale și Clinice al Facultății de Medicină Veterinară, Universitatea Tehnică a Moldovei, în secțiile de bacteriologie, serologie și patomorfologie ale Centrului Republican de Diagnostic Veterinar din Republica Moldova, Laboratorul Central de Cercetări Științifice USMF "Nicolae Testemițeanu", în cadrul întreprinderilor avicole specializate în creșterea puilor broiler din localitățile mun. Chișinău (Durlești, Trușeni), r-nul Anenii-Noi (Hârbovăț, Floreni, Beriozki), Orhei (Step-Soci).

În scopul determinării etiologiei gastroenteropatiilor la tineretul puilor de găină au fost analizate datele statistice din jurnalele privind evidența mortalității și datelor referitoare la situația epidemiologică din cadrul unităților avicole din republică, precum SRL Larsan Nor, SRL S&D Service, SRL Avicola Romdan, SRL Tura, ș.a. în perioada anilor 2003-2016. De asemenea, au fost utilizate dările de seamă despre activitățile diagnostice efectuate în anul 2006, 2007, 2008 și 2009 referitor la rezultatele analizelor de la fermele avicole, efectuate în cadrul Centrului Republican de Diagnostic Veterinar din Republica Moldova.

Pe parcursul cercetărilor efectuate s-a ținut cont de structura rației, randamentului productiv și necesitățile zilnice ale păsărilor. Investigațiile s-au realizat în diferite anotimpuri ale anului.

### 2.1. Caracteristica generală a puilor studiați și schemele de investigare

Pe parcursul perioadei efectuării investigațiilor sub observație s-au aflat un număr impunbător de pui broiler și pui ai speciilor de găini ouătoare. Toate aceste cercetări au fost efectuate pe pui de diferite vârste și moduri de întreținere, în diferite unități avicole. Unitățile în care au fost făcute observațiile, aveau destinația și spații specializate pentru creșterea puilor și industrializarea cărnii de pasăre, depozitarea și industrializarea materiei prime, alte servicii specializate în acest domeniu, spații amenajate corespunzător pentru depozitarea produsului finit, magazii, ateliere, utilaje tehnologice, aparatură și mijloace de transport, care fac obiectul lucrării.

Au fost luați în considerație factorii favorizanți, procentul de morbiditate și mortalitate, sistemul de întreținere a puilor (pe așternut sau în baterii), diferența sistemelor de adăpare (automatizată sau manuală) și factorul alimentar.

Confirmarea diagnosticului a fost efectuată în condiții de laborator folosind teste autorizate la noi în republică.

Studiul a fost realizat în 2 etape:

*I etapă* – studierea cauzelor apariției afecțiunilor gastrointestinale la tineretul aviar, descrise în capitolul III.

*II etapă* – studierea eficacității diferitor remedii asupra sănătății intestinale și productivității a puilor de găină, descrise în capitolul IV, V, VI.

**Materialul biologic.** *Hibridul ROSS-308*, sunt pui robuști cu creștere rapidă, recunoscuți la nivel global ca pui broiler, care oferă performanțe constante. Necesită un furaj de o calitate superioară pentru a obține performanțe și prezintă o rezistență bună la condițiile de microclimat din țara noastră.

*Hibridul COBB500*, este importat din Germania, are o viteză mare de creștere, cu o capacitate mare de ingerare a furajului, fiind creat în special pentru producția de piept având un randament ridicat la sacrificare.

Puiul de productivitate mixtă de carne-ouă *Argintiu de Adler* este destul de rezistent la boli și cu cerințe nutriționale minime și puțin capricios față de alimentație. Aceasta rasă este bine cunoscută în Rusia (de unde și provine) și Ucraina, foarte popular în gospodăriile particulare din Republica Moldova (mai ales în sudul țării) dar nu este cunoscută în țările UE.



Investigațiile în cadrul studiului au fost realizate pe pui, sănătoși, crescuți în condiții identice, beneficiind de același microclimat, alimentație, adăpare, asistența veterinară ș.a. Principiul de organizare și efectuare a experiențelor sa axat pe elaborarea și testarea schemelor de profilaxie și e și tratament a gastroenteropatiilor la puii de găină și evaluarea diferitor doze și regimuri de folosire a aditivilor furajeri.

**Fig. 2.1. Pui rasa Argintiu de Adler**

În vederea atingerii scopului propus au fost derulate mai multe serii de experiențe, iar pentru a facilita procesul de descriere și analiză a rezultatelor, incluse în teză, loturile de pui supuse cercetărilor au fost nominalizate convențional prin următoarele litere latine: “A<sub>1</sub>” “A<sub>2</sub>”, “B<sub>1</sub>”, “B<sub>2</sub>”, “C<sub>1</sub>”, “C<sub>2</sub>” “C<sub>3</sub>”.

Cercetările au fost divizate după cum urmează:

*În prima parte* a cercetărilor, cuprinse în capitolul 3, sunt prezentate rezultatele analizei cauzelor apariției gastroenteritelor la pui, care au fost efectuate în perioada 2003-2013.

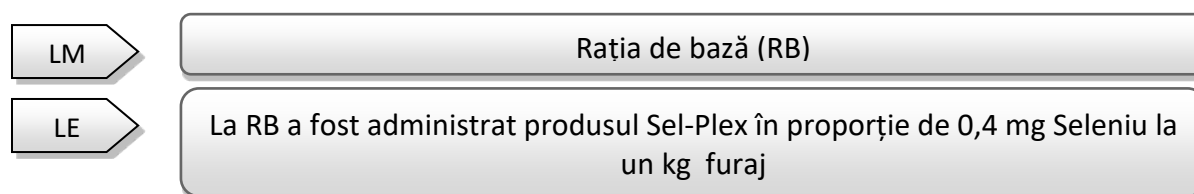
*A doua parte* a cercetărilor, descrise în capitolul 4, 5 și 6 cuprinde rezultatele studierii eficacității preparatelor aplicate pentru profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor care au fost efectuate în perioada 2004-2020.

## 2.2. Condițiile și schemele de efectuare a experimentelor

### a) Modalități de optimizare ale statusului antioxidant la păsări – cercetarea „A”

Testarea a cuprins două serii de experiențe „A<sub>1</sub>”, „A<sub>2</sub>” unde a fost investigat produsul Sel-Plex.

**Experiența „A<sub>1</sub>”,** cu utilizarea produsului Sel-Plex, a fost efectuată pe mai multe loturi de pui „Argintiu de Adler”, cu productivitate mixtă carne-ouă, crescuți în hale la sol cu vârsta de 1-90 zile. Aceste cercetări au fost efectuate în cadrul întreprinderii SRL „Larsan-Nor”, comuna Durlești, pe un eșantion de 9909 pui. În scopul cercetărilor au fost create două loturi: lotul experimental (LE), cu 4898 de pui, și lotul martor (LM), cu 5011 pui, iar pentru realizarea nemijlocită a studiului au fost monitorizate nemijlocit (investigații clinice, recoltări de sânge etc.) loturi de păsări separate. În procesul de realizare a studiilor s-a procedat în conformitate cu cerințele etice în cercetare, cu respectarea **principiului aleatoriu** și a principiului randomizării. Realizarea studiului menționat s-a făcut în conformitate cele redate în figura 2.2.



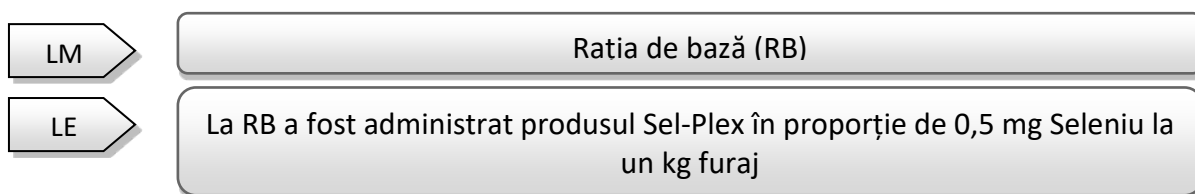
**Figura 2.2. Schema experimentului (A<sub>1</sub>) cu utilizarea Sel-Plex la puii „Argintii de Adler”**

**Notă:** Produsul a fost administrat în furaj începând cu prima zi de viață.

Puii au fost hrăniți cu nutreț combinat de tip „Starter” până la vârsta de 4 săptămâni, iar ulterior cu combifuraj de tip „Creștere”. Rația de bază a fost constituită din: porumb, grâu, șrot de floarea-soarelui, șrot de soia, făină de peste, premix vitamino-mineral (Anexa1). Furajarea și adăparea au fost la discreție. La puii din ambele loturi, în primele zile de viață (1–5 zile), cu scop profilactic a fost administrată soluție de enrofloxacină 10%, în apa de băut; ulterior a fost efectuată vitaminizarea puilor cu un complex de vitamine timp de 5 zile. Vaccinările au fost făcute conform planului strategic al întreprinderii (Bronșita Infecțioasă, boala de Gumboro și boala de New-Castle). Cântăririle loturilor de monitorizare au fost efectuate o dată pe săptămână, până la sfârșitul ciclului de producție, pentru aprecierea sporului mediu zilnic, al sporului mediu săptămânal și pentru evaluarea consumului de furaje. Se efectuau cântăririle pe un număr minim de 50 de capete din fiecare lot. Diferența dintre loturi constă în faptul că la puii din lotul experimental, suplimentar, la rația de bază s-a adăugat Sel-Plex în proporție de 0,4 mg Seleniu la un kg furaj. Acțiunea Sel-Plex-ului asupra organismului puilor a fost testată prin monitorizarea unor indici clinici precum starea generală, starea penajului, comportamentul, consumul de furaje, adaosul zilnic de masă corporală, morbiditatea și mortalitatea, în special acest lucru se făcea nemijlocit cu loturile de monitorizare. În paralel sau prelevat probe de sânge pentru testarea indicilor paraclinici (conținutul de dialdehid malonic (DAM) din ser, activitatea antioxidantă

totală (AAT) în plasmă, activitatea superoxidismutazei (SOD) și a catalazei). De asemenea, au fost determinați unii parametri hematologici: numărul de eritrocite, cantitatea de hemoglobină, numărul de leucocite și formula leucocitară. Probele de sânge au fost prelevate din vena axilară la a 45-a și la a 90-a zi de viață a puilor.

**Experiența „A<sub>2</sub>”.** Pentru desfășurarea experimentului au fost selectate 2 loturi (experimental – LE și martor – LM) a câte 40 de pui (hibridul COBB-500) cu vârsta de 1 zi. Experimentul a fost efectuat la Universitatea Agrară de Stat din Moldova, în incinta facultății de Medicină Veterinară. Aceștia au fost întreținuți în condiții identice pe parcursul a 49 zile, în cuști din plasă metalică folosite în sistemul de creștere în baterii. Pe parcursul experimentului, ambelor loturi de pui li s-au administrat preparate medicamentoase conform prospectelor de utilizare, precum: Flumevap, Supervitamin, Stressol. Aceștia au fost vaccinați conform planului strategic de la întreprinderea de unde au fost procurați puii. La ambele loturi de pui s-a administrat același tip de hrană, în cantități egale.



**Figura 2.3. Schema experimentală (A<sub>2</sub>) cu utilizarea Sel-Plexla puii broiler**

**Notă:** Produsul a fost administrat în furaj din prima zi de viață.

S-au utilizat următoarele tipuri de nutreț combinat: ”Start” (proteina brută – 22 %), ”Creștere” (proteina brută – 20 %) și ”Finiș” (proteina brută – 18 %). Nutrețurile au fost constituite din porumb, grâu, șrot de soia, șrot de floarea soarelui, drojdie furajeră, făină de pește, făină de carne și oase, calcar, monocalciufosfat, ulei vegetal, premix AF-1101 și premix AF-1102. În paralel cu furajul de bază, puilor din lotul experimental (LE), le-a fost administrat și Sel-Plex în doză de 0,5 mg seleniu/kg furaj (fig. 2.3). Pe parcursul experimentului s-au asigurat condiții optime de microclimat în încăpere și un front de furajare și adăpare corespunzător numărului de pui. În dependență de ciclul tehnologic, regimul termic se menținea în limita 33-31<sup>0</sup>C în primele 1-7 zile și se scădea săptămânal odată cu creșterea vârstei: la 8-14 zile – 31-29<sup>0</sup>C; la 15-21 zile – 29-27<sup>0</sup>C; la 22-28 zile – 27-25<sup>0</sup>C; la 29-35 zile – 25-22<sup>0</sup>C; la 36-42 zile – 22-19<sup>0</sup>C; la 43-49 zile – 19<sup>0</sup>C.

Procesele fiziologice, precum defecarea, comportamentul (mișcări active, sau odihna sub lampa infraroșie) au fost monitorizate pe întreaga perioadă. În fiecare zi s-a efectuat examenul clinic al păsărilor, s-au înregistrat datele referitoare la consumul de furaje, iar o dată în săptămână se aprecia greutatea corporală. La a 20-a și 42-a zi s-au prelevat probe de sânge de la puii din ambele loturi. Influența produsului Sel-Plex a fost apreciată prin determinarea a mai multor indici,

dintre care: parametrii clinici ( $T^{\circ}C$  - temperatura corporală) parametri sistemului antioxidant (AAT – activitatea antioxidantă totală, AOT – activitatea oxidativă totală, DAM – dialdehida malonică, SOD – superoxidismutază, CAT – catalaza, GR – glutatión reductaza, GSH – Px – glutatión peroxidaza, HPL – hidroperoxizi lipidici) ai eritronului și performanței productive.

### b) Testarea produselor probiotice

**Experiența „B<sub>1</sub>”** – efectul probioticului Biomin C-EX asupra morbidității, statusului clinic și microflorei intestinale la puii de carne.

Obiectivul cercetărilor s-a axat pe evaluarea produsului Biomin C-EX, care conține o combinație unică cu acțiune sinergică, bazată pe un complex din 3 ingrediente active: probiotic „Enterococcus Faecum”; prebiotic „Fructo-oligozaharide-inulina”; fragmente de pereți celulari.

Cercetările s-au desfășurat pe un număr de 80 pui broiler „COBB 500”, cu vârsta de 1-50 zile, divizați în 2 loturi omogene din punct de vedere a greutateii corporale și stării fiziologice. Din prima zi puii au fost amplasați în cuști din plasă metalică cu dimensiunea 1 X 1,5 m. În fiecare cușcă au fost amplasați câte 20 de pui (2 cuști per lot). De la prima până a 5-a zi pe pardoseala din plasă a fost așternută hârtie de ziar pentru protecția picioarelor de traumatisme. În fiecare cușcă au fost amplasate adăpători și hrănituri manuale. Principiul de organizare a experienței este redat în figura 2.4.



**Figura 2.4. Schema experienței B<sub>1</sub> cu utilizarea Biomin C-EX la puii broiler**

**Notă:** Produsul a fost administrat în apa de băut din a 17 zi de viață 3 zile consecutiv. Repetat peste 14 zile.

În alimentația puilor din ambele loturi s-a utilizat nutreț combinat granulat procurat de la o companie locală specializată în producerea furajului. În dependență de vârstă, s-a modelat nivelul energetic (cu limita de la 302-316 Kcal/100g) și cel proteic (22%-18%). Furajul puilor boiler a fost constituit din 4 rețete divizate după vârste și conținea: porumb, grâu, șrot de soia, făina de pește (proteina 72%), calcar (36% Ca), ulei de floarea soarelui, premix (vitamino-mineral, aminoacizi, enzime și coccidiostaitice). Furajarea și adăparea a fost la discreție. La ambele loturi în primele zile de viață (1-5 zile) cu scop profilactic a fost administrat antibioticul enrofloxacina 20%, cu apa de băut conform dozei din instrucțiune, apoi conform schemei a fost efectuată vitaminizarea puilor cu un complex vitaminos (Aminoreef, fabr. REEFKO, Iordania) timp de 5 zile. Din a 17 zi puilor li s-a administrat Biomin C-EX în doză de 5g/0,5 ml de apă, 3 zile

consecutiv. Peste 14 zile a fost repetat administrarea produsului în doză similară primei administrări.

Pe parcursul cercetărilor păsările au fost zilnic supravegheate pentru monitorizarea numerică și a cazurilor de diaree, iar săptămânal s-a apreciat masa corporală prin metoda gravimetrică. Pentru examenul hematologic și biochimic s-a colectat sânge de la câte 5 pui din fiecare lot la a 21-a – 42-a zi de viață. La a 5 zi și 37 zi a fost efectuat colectarea a câte 5 probe a maselor fecale direct din cloacă în eprubete sterile – pentru analiza microbiologică.

Probele pentru examenul hematologic au fost citite la un analizator automat tip PCE-210, ERMA Inc., Japonia. În scopul evaluării statutului pro-antioxidant au fost determinați, în dinamică, indicii stresului oxidativ – dialdehida malonică (DAM), activitatea celor mai importante enzime ale sistemului antioxidant – superoxidismutaza (SOD), catalaza (CAT), glutationperoxidaza (GSH-Px). De asemenea au fost determinate și enzimele hepatice-aspartataminotransferaza (AST) și alaninaminotransferaza (ALT), conform procedeelelor descrise în literatura de specialitate (Gudumac, V.et al., 2010). În paralel s-au notat toate datele referitoare la evoluția consumului de furaje și a sporului în greutate.

**Experiența „B<sub>2</sub>”.** Cercetările s-au efectuat pe puii broiler din hibridul „ROS-308” importați din Ungaria, crescuți la sol pe așternut, pe parcursul a 50 zile, în cadrul fermei de păsări (Larsan-Nor) din satul Floreni, raionul Anenii-Noi. Puii au fost examinați clinic și divizați în 2 loturi a câte 22440 de capete fiecare (lot martor – LM și experimental – LE), întreținuți în 2 hale de producție identice. În alimentația puilor din ambele loturi s-a utilizat nutreț combinat standard. În dependență de vârstă s-a modelat nivelul energetic (cu limitele între 3050-3150 Kcal EM/Kg) și cel proteic (22-18%) furajarea și adăparea au fost la discreție. La ambele loturi, în primele zile de viață (1-5 zile), în scop profilactic, a fost administrat antibiotic cu substanța activă enrofloxacină 10%, în cu apa de băut, în doză conform instrucțiunii. S-a efectuat vitaminizarea puilor cu un complex vitaminic (AMINOVET) conform schemei. Începând cu ziua a 9-a, la lotul experimental, timp de 5 zile în apa de băut a fost administrat preparatul „**Rescue Kit SL**” (produs de compania BIOCHEM, Germania) cu compoziția: *Bacillus licheniformii*, tulpina CH 200, trei microelemente în formă organică (chelate de zinc, cupru și magneziu), vitaminele B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, K<sub>3</sub> nicotinamida și betaină (doză – 1g la 1 litru de apă) (fig. 2.5).



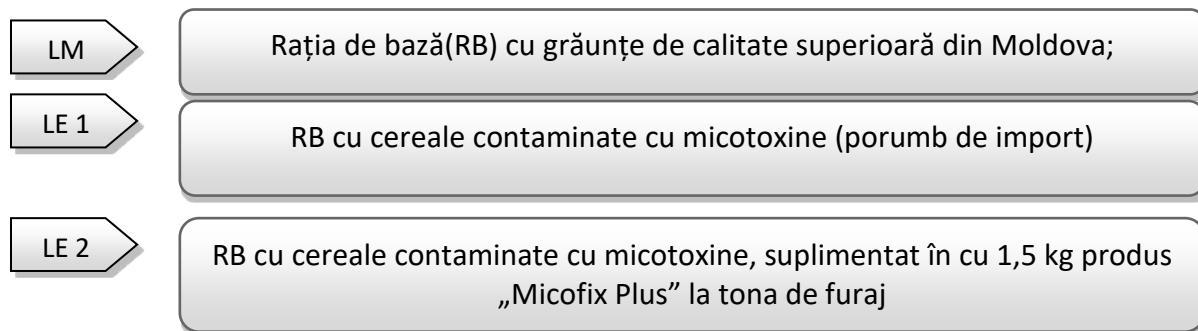
**Figura 2.5. Schema experienței B<sub>2</sub> cu utilizarea „Rescue Kit SL” la puii broiler**

**Notă:** Produsul a fost administrat în apa de băut din a 9-a, timp de 5 zile.

Puilor din lotul martor li s-a administrat un preparat cu substanța activă colistină timp de 5 zile. Vaccinările au fost efectuate conform planului strategic al întreprinderii (bronșita infecțioasă, boala de Gumboro și Boala de New-Castle). După încheierea ciclului productiv, la vârsta de 50 zile, puii au fost sacrificați. În perioada de creștere s-au prelevat de 3 ori probe de sânge pentru examenele preconizate, la vârsta de 14, 35 și 50 de zile, din vena axială. Au fost efectuate examene hematologice și determinări biochimice. Săptămânal, gravimetric, s-a apreciat masa corporală până la sfârșitul ciclului de producție, pentru estimarea sporului mediu zilnic și evaluarea consumului de furaje.

**c) Testarea produselor prebiotice**

**Experiența „C<sub>1</sub>”** – utilizarea adaosului „Micofix plus” în furajul combinat pentru hrana puilor a fost efectuată pe 3 loturi a câte 100 capete pui de carne din hibridul ROS 308, crescuți la sol, pe așternut (fig. 2.6). Lotul martor a primit furaj în care erau incluse grăunțe de calitate superioară din Moldova. Lotul experimental I (LE I) a fost furajat cu cereale contaminate cu micotoxine (porumb de import). Lotul experimental II (LE II) a fost alimentat cu cereale contaminate cu micotoxine (porumb de import) și suplimentar în nutreț sa adăugat 1,5 kg produs Micofix Plus la tona de furaj. Rația de bază includea nutreț combinat „standard” destinat puilor de carne conform vârstei compus din porumb, grâu, șrot soia, ulei floarea soarelui, premix și calcar. Porumbul de origine braziliană a fost testat în laboratorul specializat QUANTAS din Austria, prin metoda ELISA și au fost determinate următoarele specii de micotoxine: deoxinivalenol-5,24 ppm și zearalenonă - 0,4 ppm.



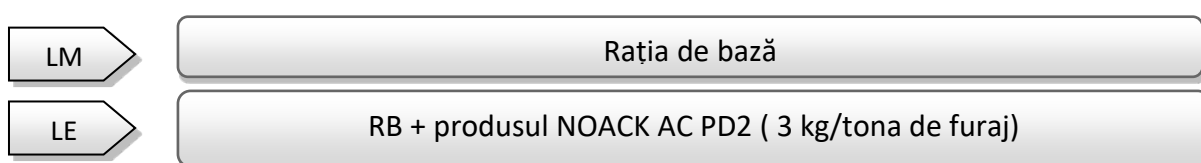
**Figura 2.6. Schema experienței (C<sub>1</sub>) cu utilizarea „Micofix Plus” la puii broiler**

**Notă:** Produsul a fost administrat în furaj din prima zi de viață.

Pe parcursul studiului s-a atras atenția asupra unor indici clinici (starea generală, incidența diareii, starea penajului, comportamentul, consumul de furaj, coeficientul de conversie al furajelor, sporul în greutate, dinamica mortalității) și paraclinici precum indicii hematologici (numărul de eritrocite și leucocite) și biochimici (proteina totală, ureea, glucoza, ALAT, ASAT ș.a). Probele de sânge au fost prelevate din vena axilară la a 30-a și la 50-a zi de viață. Sporul în greutate și consumul de hrană au fost determinate săptămânal.

**Experiența „C<sub>2</sub>”.** Obiectivul cercetărilor s-a axat pe evaluarea eficienței asupra principalilor indici de producție a remedului NOACK AC PD2, fabricat și omologat de „FF Chemicals Holand” (Olanda) ce conține acizi organici (formic – 33%, acetic – 13,5%, lactic – 11%, citric – 8%) (fig. 2.7).

Cercetările s-au efectuat pe pui broiler, hibridul „ROS -308”, pe parcursul a 42 zile, în cadrul fermei de păsări ”S&D Service” din satul Step-Soci, raionul Orhei, în perioada februarie-martie 2014. Puii au fost examinați clinic și divizați în 2 loturi a câte 20000 de capete fiecare (lot martor și lot experimental), întreținuți în două hale de producție. În alimentația puilor din ambele loturi s-a utilizat nutreț combinat granulat standard. În dependență de vârstă, s-a modelat nivelul energetic (3005-3200 Kca EM/kg) și cel proteic (22,5-19%) (Anexa 3).



**Figura 2.7. Schema experimentală (C<sub>2</sub>) cu utilizarea NOACK AC PD2 la puii broiler**  
**Notă:** Produsul a fost administrat în furaj din prima zi de viață.

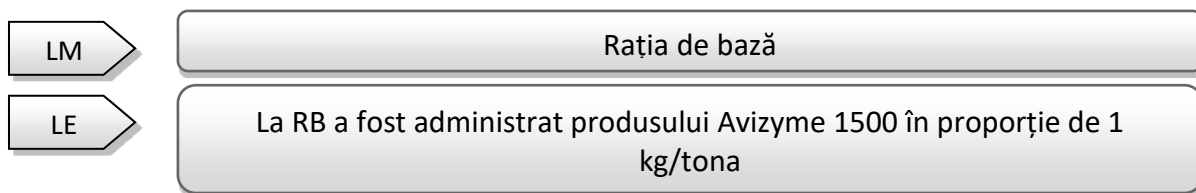
În lotul experimental s-a administrat furaj cu prebioticul NOACK AC PD2, în doză de 3 kg/t furaj, dozajul recomandat de producător fiind de 2-10 kg/t furaj, până la sacrificare timp de 42 zile. La lotul martor furajul s-a administrat fără adaus de acidifiant.

Pe parcursul experimentului s-a urmărit asigurarea unui microclimat optim, a unui nivel de furajare și adăpare corespunzător. Pe parcursul cercetărilor, păsările au fost examinate permanent, înregistrându-se toate datele referitoare la evoluția consumului de furaj și a creșterii în greutate. La a 42-a zi s-au prelevat probe de sânge de la puii din ambele loturi pentru determinarea unor indici hematologici și biochimici.

**Experiența „C<sub>3</sub>”.** Cercetările s-au efectuat pe puii broiler hibridul „COBB 500” cu vârsta cuprinsă între 1 și 48 de zile. Puii au fost crescuți la sol, pe așternut permanent, în cadrul unei ferme de păsări comerciale din raionul Anenii Noi. Puii au fost examinați clinic și divizați în două loturi similare a câte 15500 de capete, fiecare lot – lotul martor și lotul experimental, fiind întreținuți în două hale de producție identice. În alimentația puilor din ambele loturi s-a utilizat nutrețul combinat standard. În funcție de vârstă, s-a modelat nivelul energetic (cu limitele de 302-316 Kcal/100g) și cel proteic (23-19,3%). Rația puilor broiler (Anexa 2) a fost constituită din porumb, grâu, șrot de soia (brazilian, cu 44% proteină), macuc de soia (39% proteină), făină de pește (72% proteină), calcar (36% Ca), ulei de floarea-soarelui, NOACK



AC PD2, Toxi-Tect-A (inhibitor de micotoxine), premix vitamino-mineral. Furajarea și adăparea s-au făcut la discreție (fig. 2.8).



**Figura 2.8. Schema experienței (C<sub>3</sub>) cu utilizarea Avizyme 1500 la puii broiler**

**Notă:** Produsul a fost administrat în furaj din prima zi de viață.

În primele zile de viață (1-5 zile), în scop profilactic, la ambele loturi s-a administrat un antibiotic enrofloxacină 20% ca substanță activă în apa de băut, conform dozei din instrucțiune. Ulterior s-a efectuat vitaminizarea puilor cu un complex vitaminos (Aminoreef) timp de 5 zile. Puii din lotul experimental, din ziua 1 și pe toată perioada de creștere, au primit odată cu mâncarea produsul „Avizyme 1500” (Danisco Animal Nutrition, Finlanda). Doza recomandată a acestui produs pentru păsări (pui broiler, găini ouătoare) este de 1 kg/tonă furaj finit. Compoziția „Avizyme 1500” este următoarea: xilanază 300 U/g, protează 4000 U/g, amilază 400 U/g, pectinază 25 U/g. Este un produs destinat rețetelor furajere bazate pe porumb și soia.

Vaccinările au fost efectuate conform planului strategic al întreprinderii (Bronșita infecțioasă, Boala de Gumboro și boala de New-Castle). După 48 de zile puii au fost sacrificați. În perioada de creștere, pentru examenele prevăzute în obiective la vârsta de 42 de zile, au fost prelevate probe de sânge din vena axială. Au fost efectuate examene hematologice și biochimice. Cântăririle au fost efectuate periodic, o dată pe săptămână, până la sfârșitul ciclului de producție, pentru aprecierea sporului mediu zilnic, sporului mediu săptămânal, evaluarea consumului de furaje.

### **2.3. Metode și tehnici de investigare. Metode biochimice de studiere a sângelui și a altor substraturi biologice. Analiza statistică**

În vederea stabilirii efectului aditivilor furajeri utilizați, asupra sănătății puilor și pentru a putea justifica științific rezultatele s-a determinat:

- profilul hematologic: număr de leucocite ( $\times 10^3 \text{ mm}^3$ ), limfocite (%), granulocite (%), eritrocite ( $\times 10^6 \text{ mm}^3$ ), VEM (fl), hematocrit (%), hemoglobina (g/dl);
- proteinele plasmatică și metaboliți: proteine totale (g/dl), albumine (g/dl), acid uric (g/dl), uree (g/dl);
- profilul energetic: glicemie (mg/dl), colesterol (mg/dl);
- profilul mineral: calciu (mg/dl), fosfor (mg/dl), magneziu (mg/dl) și fier (mmol/l);
- profilul antioxidant (DAM, AAT, AOT, SOD, Catalaza, GSH-Px, GSH).

Probele de sânge necesare determinării acestor constante sangvine au fost recoltate pe anticoagulant în diferite faze de creștere, prin decapitare sau din vena axială, de la câte 5-10 indivizi a căror masă corporală a fost egală cu masa medie a puilor din lotul respectiv.

**Profilul hematologic** (numărul de eritrocite, Hb – hemoglobina, HEM – hemoglobina eritrocitară medie, conform metodelor clasice în incinta în laboratorului catedrei de „Terapie”, FMV și la Centrul Republican de Diagnostic Veterinar. Numărul de eritrocite și leucocite în camera Goriaev, cantitatea de hemoglobină – prin *metoda Drabchin*. Hematocritul (Ht) prin metode descrise de Gudumac V și col. (2008). Formula leucocitară: neutrofile nesegmentate; neutrofile segmentate; bazofile; eozinofile; limfocite; monocite. S-a stabilit prin examinarea la microscop cu obiectiv de imersie, a frotiului de sânge colorat prin metode uzuale (Gudumac V. et al., 2008). Conținutul fracțiilor proteice din serul sangvin a fost determinat prin metoda electroforezei, evaluarea concentrației componentelor prin metoda fotometrică. De asemenea în serul sanguin s-a apreciat titrul de anticorpi la Boala New-Castle prin metoda de hemoglobinare inhibată.

**Profilul metabolic** s-a determinat prin dozarea în plasmă sau ser sanguin a conținutului de calciu total, fosfor neorganic, proteine totale, albumine, glucoză, activitatea AST, ALAT și rezerva alcalină – prin metode standardizate efectuate în laboratoare veterinare și în laboratorul catedrei de „Terapie”, FMV, cu ajutorul analizatorului biochimic semiautomat (Stat FAX 1904), utilizând chituri standarde de reagenți (*Elithech, France*).

**Evaluarea statusului antioxidant** conținutul de dialdehidă malonic (DAM) din ser și din eritrocite, activitatea antioxidantă totală (AAT) în plasmă și în eritrocite, activitatea superoxidismutazei (SOD) și a catalazei din eritrocite au fost examinate în Laboratorul central de cercetări științifice de la UMSF ”N. Testimițeanu”.

**Determinarea cantității de dialdehidă malonică (DAM)**, după Гаврилов В. Б. (1987).

Metoda se bazează pe capacitatea DAM de a interacționa cu două molecule de acid tiobarbituric (ATB), formând un compus colorat. La 3 ml acid fosforic ( $H_3PO_4$ ) de 1% (pH 1,15-1,45) se adaugă 1 ml soluție de 0,8% de ATB și 0,2 ml ser sanguin. Proba se incubează timp de 45 min în baia de apă la temperatura de 99-100°C. Se scoate din baie și se răcește până la temperatura camerei. În eprubetă se adaugă 5 ml n-butanol, se agită și se centrifughează 15 min la 3000 rot./min. Extractul de n-butanol se colorimetrează la 535 și 580 nm.

Conținutul de DAM se calculează după formula:

$$C = 0,81 + 106 \times \Delta E,$$

unde C – concentrația de DAM în nmol/ml ser,

$\Delta E$  – indicele de extincție ( $\Delta E = E_{535} - E_{580}$ ).

**Determinarea activității superoxid dismutazei (SOD)**, după Матюшин (1991).

Principiul metodei se bazează pe inhibiția procesului de reducere a sării de tetrazolium nitroblue (NBT) în sistemul ce conține fenazinmetasulfat și  $\text{NADH}_2$  sub acțiunea SOD. În urma reducerii NBT se formează nitroformazan care are o colorație albastră intensitatea căreia este proporțională cantității de NTB redus.

Prelucrarea preliminară a serului sanguin: la 0,1 ml ser se adaugă 0,03ml etanol, 0,015 ml cloroform (sau 0,045ml amestec etanol):(cloroform 2:1) și 30 mg  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  cristalin, se amestecă minuțios cu bagheta de sticlă în decurs de 10-15 min apoi se centrifughează 15 min la 1000 rot./min ( $4^\circ\text{C}$ ); supernatantul obținut trebuie să fie transparent și incolor.

Prelucrarea preliminară a eritrocitelor: eritrocitele sunt spălate cu soluție fiziologică (0,9% NaCl) prin centrifugări repetate, apoi la 0,1 ml eritrocite anterior hemolizate și diluate de 10 ori cu soluție tampon Tris-HCl 5,0 mmol (pH 7,4) se adaugă 0,05 ml etanol și 0,015 ml cloroform (sau 0,04 ml amestec etanol: cloroform 5:3). Prelucrarea ulterioară este aceeași ca și la probele de ser sanguin. În microcuvele fotometrice ale analizorului biochimic „FP-901” se măsoară 0,1ml supernatant incolor și transparent, la care se adaugă 0,4 ml mediu de incubație compus din 0,033 mmol EDTA, 0,41 mmol NBT și 0,01 mmol FMS în soluție tampon fosfat 0,1M cu pH 7,8. Se măsoară densitatea optică inițială  $E_0$  la 540 nm. Reacția de reducere a NBT se inițiază prin adăugarea a 0,05 ml soluție 0,8 mmol  $\text{NADH}_2$ . Mediul de reacție se incubează timp de 5 min la  $t=37^\circ\text{C}$ . După expirarea timpului fixat se înregistrează densitatea optică ( $E_1$ ) și se determină diferența dintre valorile densității optice înregistrate la prima și la cea de-a doua măsurare ( $\Delta E_{\text{exp}} = E_1 - E_0$ ). Cu proba martor se operează în mod similar, însă ea nu conține materialul biologic, deci este lipsită de enzimă, și aici nu are loc inhibiția procesului de reducere a NBT. Activitatea enzimei se exprimă în unități convenționale. În calitate de unitate a activității SOD se ia cantitatea de enzimă necesară pentru inhibiția cu 50% a reacției de reducere a NBT. Activitatea enzimei se raportează la 1ml de ser, la 1g de proteină sau la 1g de hemoglobină.

**Determinarea activității glutatation peroxidazei (GSH-Px), după Розыграев А. В. (2006).**

Activitatea GSH-Px se determină după viteza de oxidare a glutatationului redus până și după inoculare. La baza reacției cromatice se află interacțiunea grupelor SH cu acidul 5,5 – ditiobis (2-nitrobenzenic) (DTNB) cu formarea produsului colorat – anionul tionitrofenol (TNFA). Cantitatea acestuia este direct proporțională cu numărul de SH grupe, care au reacționat cu DTNB. Activitatea GSH-Px este exprimată în micromol ( $\mu\text{mol}$ ) ai substratului pe minută la 1g de hemoglobină.

**Determinarea conținutului de glutatation redus (GSH) după Прохорова М. И. (1982).**

Principiul metodei se bazează pe proprietatea glutatationului de a reacționa cu 5,5' – ditiobis (2-nitrobenzoatul) (DTNBC) cu formarea unui produs colorat în prezența  $\text{NADPH}_2$  și glutatation reductazei (GR). Densitatea optică a probei se măsoară la 405 nm la interval de 5 min, calculându-

se  $\Delta DO = DO_2 - DO_1$ . Calculul se efectuează după curba de calibrare obținută prin diluții consecutive ale soluției standard de glutation. Cantitatea de glutation se exprimă în  $\mu\text{mol/l}$ .

**Determinarea proteinei totale, albuminei și acidului uric** s-a efectuat cu setul standard EliTech (Franța) conform instrucțiunilor avansate.

**Determinarea magneziului, calciului, fosforului și a fierului** setul standard EliTech (Franța) conform instrucțiunilor avansate.

**Porumbul de origine braziliană** au fost testat în laboratorul specializat QUANTAS din Austria, prin metoda ELISA.

#### **Metode de studiere a calității cărnii**

În probele de carne obținute din mușchii pectorali în cazul studiului I și II (a-b) pe puii Broiler din hibridul COBB500 s-a determinat: conținutul de proteine și albumine, dozarea produșilor finali de glicare avansată (AGE), dozarea proteinei icemic-modificate (PIM), dozarea oxidului nitric.

#### **Dinamica indicilor bioproductivi, aprecierea eficacității economice, factorului de eficiență european și analiza matematică a rezultatelor obținute**

Metoda experimentală utilizată în cele șapte serii de experiențe a fost metoda grupelor, fiecare serie de experiențe fiind constituită din lot experimental și lot martor. Calculele privind sporul mediu zilnic și consumul specific pentru 1 kg spor au fost făcute după tehnicile cunoscute - factorul de eficiență european (EEF) (Simianu D. et.al., 2005).

#### **Prelucrarea statistică a datelor**

Datele obținute au fost prelucrate computerizat prin metodele de analiză descriptivă. Pentru prelucrarea datelor primare a fost utilizat "motorul" tabular Excel din pachetul MS Office 10. La analiza statistică a datelor experimentale s-au folosit criteriile parametrice după Student, rezultatele sunt exprimate ca valori medii ( $M$ )  $\pm$  eroarea standard ( $m$ ), pragul de semnificații prezentat:  $p < 0,01-0,05$ . Analiza statistică a materialului a constatat aprecierea mediei aritmetice ( $M$ ), și erorii medii ( $m$ ) și gradul de autenticitate – „B”. Revelanța statistică ( $p$ ) dintre valorile medii ale parametrilor studiați în diferite loturi s-a calculat folosind criteriul t-Student (Лакин Г., 1990). Prezentarea datelor statistice a fost efectuată prin tabele și grafice.

**Determinarea indicilor bioproductivi.** Pentru determinarea efectelor aditivilor furajeri este importantă evaluarea acestor efecte și asupra indicilor bioproductivi printre care:

- greutatea medie a puilor în dinamică pe parcursul studiului, g;
- greutatea medie a puilor la finele studiului, g;
- sporul total / perioadă experimentală / pui, g;
- sporul mediu zilnic / perioadă, g;
- diferențe procentuale, %;

- viabilitatea (integritatea) puilor, %.

Greutatea corporală a puilor-broiler în studiile efectuate a fost determinată prin cântăriri individuale a tuturor puilor antrenați în într-un studiu sau altul la interval de 7-10 zile. Viabilitatea puilor broiler s-a apreciat în urma numărărilor individuale a păsărilor în timpul cântărilor, administrării preparatului propus pentru testare.

#### **Metode de apreciere a eficacității economice, factorului de eficiență europeană și asigurarea matematică a rezultatelor obținute**

Rezultatele experimentale s-au prelucrat statistic cu calcularea parametrilor seriei de variație, mediei aritmetice (M), erorii medii (m) și a valorii intervalului de fidelitate a mediei aritmetice. Evaluarea statistică a indicilor biochimici s-a efectuat cu ajutorul criteriului parametric t-Student cu veridicitatea mai mică de 0,05 (Лакин Г., 1990) în unele cazuri cu utilizarea programelor Microsoft Office (Microsoft Excel).

Factorul de eficiență european (EEF) este un indicator, recent implementat în practica zootehnică de calcul a eficienței creșterii puilor-boiler de găină ce ia în calcul vârsta puilor la sacrificare, în zile, greutatea corporală medie a acestora, în kg, mortalitatea exprimată procentual și indicele de conversie a hranei – IC (kg furaj/kg spor).

$$\text{Astefel, EEF} = \frac{\text{Viabilitatea} \times \text{Greutatea vie}}{\text{vârstă} \times \text{IC}} \times 100$$

## **2.4. Aspecte generale privind compoziția aditivilor furajeri utilizați în experiențe**

### **Caracteristica generală a produsului *Sel Plex***

**Compoziția preparatului:** Sel-Plex este forma organică de drojdie cu seleniu, proprietate Alltech și este singura formă de seleniu organic aprobată de FDA și prima formă de seleniu organic aprobată de UE. Implicat de peste 15 ani de cercetare, Sel-Plex este și forma de seleniu organic cu cea mai puternică susținere științifică. Carența de seleniu este o problemă mondială și este corelată cu problemele de reproducție, creștere, sănătate și ale mecanismelor de apărare a sănătății animalelor și umane.

**Pentru utilizarea la:** vaci de lapte, taurine la îngrășat, păsări, suine, acvacultura, cabaline, animale de companie, caprine, ovine.

**Utilizare:** Sel-Plex poate fi adăugat în nutrețul complet la o doză de 0,3 ppm.

Certificatul de înregistrare în Republica Moldova: ANSA, Farmavet SA, 2016.

### **Caracteristica generală a produsului *Micofix Plus***

Micofix Plus este un complex de 5 componente active sinergice, după cum urmează: Complex de minerale cu acțiune sinergică în inactivarea și absorbția selectivă a micotoxinelor; Constituent biologic, cu rol în eliminarea micotoxinelor; „BBSH 797”, este o bioproteină cu rol în degradarea structurii moleculare a micotoxinelor; Substanțe fotogenice cu rol hepatoprotector, de contracarare

a efectelor micotoxinelor, a altor hepatotoxine și a agenților inflamatori; Substanțe fitofitice, cu rol în stimularea sistemului imunitar. Micofix Plus acționează împotriva efectelor negative ale micotoxinelor din nutrețurile combinate, ca urmare a utilizării de materii prime contaminate, nu interacționează cu medicamentele folosite și nu inactivează vitaminele și microelementele.

**Aspect:** praf fin, de culoare gri-bej.

**Acțiune la păsări:**

- scade mortalitatea;
- îmbunătățește sporul mediu zilnic de creștere în greutate și conversia furajelor;
- îmbunătățește vitalitatea puilor la ecloziune;
- activează sistemul imunitar;
- îmbunătățește fertilitatea;
- mărește producția de ouă
- îmbunătățește calitatea cojii ouălor;

**Rata de includere:** preventiv – 0,5 kg/tona furaj; curativ – 1-2,5 kg/tona furaj (în funcție de contaminarea cu toxine a furajului și de sensibilitatea speciilor de animale).

**Caracteristica generală a produsului *Biomin C-EX***

Biomin® C-EX se bazează pe materii prime naturale, combinând efectele benefice ale probioticelor, prebioticelor și a substanțelor care stimulează starea de sănătate. Biomin® C-EX ajută la stabilirea microflorei intestinale benefice și la creșterea rezistenței organismului animalelor tinere la îmbolnăviri. **Scop:** puii în vârstă de un an, datorită instabilității propriiei microflore intestinale și a imaturității sistemului imunitar, sunt predispuși la infecții patogene. Mai mult decât atât, tratamentul cu antibiotice și perioadele de stres reprezintă momente critice în producția animală și conduc la scăderea performanței și la o predispoziție mai mare către boli. Stabilirea rapidă a microflorei intestinale benefice și îmbunătățirea sistemului imunitar nespecific sunt esențiale pentru puii de o zi care se înfruntă cu agenții patogeni.

**Produx:** Biomin® C-EX se introduce în apă. Utilizarea Biomin® C-EX este extrem de benefică în cazul puilor abia ecluzați, după tratamentul cu antibiotice și în perioade de stres.

**Caracteristica generală a produsului *NOACK AC PD2***

**Compoziție:** Este un amestec de acizi organici și săruri de calciu. Conține ca ingrediente active: Acid formic 33%, Acid acetic 13.5%, Acid lactic 11%, Acid citric 8%, Calciu – 220g/kg.

**Proprietăți și indicații:** NOACK AC PD2 conține 100% substanțe active de acizi și sărurile lor de calciu, care au o gamă largă de funcționalități. La un pH mai mic, sărurile de calciu se transformă în acizi, care au un efect conservant. NOACK AC PD2 previne dezvoltarea bacteriilor dăunătoare în hrana pentru animale și îmbunătățește calitatea și termenul de păstrare. Prin urmare,

acest lucru va duce la o provocare mai mică de bacterii dăunătoare în tractul gastro-intestinal, ca urmare a unui aport de hrană contaminată mai mic.

**NOACK AC PD2** inhibă dezvoltare bacteriilor patogene (Gram negative (Gr-), *E. coli*, *Salmonella*), stimulează dezvoltarea bacteriilor nepatogene (Gram pozitive (Gr +), *Lactobacili* și *Bifidobacililor*), mărește bariera protectoare a stomacului, acționează ca stimulator de creștere, în mod indirect, pot conduce la o mai bună acidifierea naturală în stomac, reduce pH-ul stomacului și inhibă dezvoltarea bacteriilor în intestin.

**Producător:FF Chemicals Holand (Olanda)**

## 2.5. Concluzii la capitolul 2

1. Studiul realizat are un caracter complex, efectuat pe păsări crescute în condiții industriale, cu utilizarea metodelor clinice, hematologice, biochimice, zootehnice, epidemiologice, statistice pe un număr impunător de păsări, pe care au fost testate mai multe produse biologic active și noi pentru avicultură.
2. Pentru determinarea eficacității aditivilor furajeri în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar au fost efectuate 7 experimente cu utilizarea prebioticilor, probioticelor și produselor antioxidante.
3. În vederea evaluării particularităților de apariție și identificării factorilor de risc în declanșarea gastroenteropatiilor la tineretul aviar, precum și la aprecierea modalităților de prevenire a acestora, cercetările au fost efectuate la mai multe întreprinderi avicole din țară, fiind analizate date de laborator.
4. Metodele folosite în cercetare au inclus monitorizarea condițiilor de întreținere, nutriție și exploatare ale puilor de găină și examenul clinic, analiza probelor de sânge, fapt care a asigurat posibilitatea evaluării multilaterale a stării de sănătate a păsărilor și aprecierea factorilor care puteau să influențeze apariția gastroenteropatiilor la tineretul aviar.

**Problema științifică soluționată.** În acest capitol au fost selectate noi metode de evaluare a particularităților de apariție a afecțiunilor gastrointestinale la tineretul aviar, identificării factorilor de risc și recomandarea de noi modalități de prevenire a acestora. De asemenea au fost apreciați parametrii statusului pro-antioxidant, proteic, mineral, determinați în diferite substraturi biologice la puii de găină la care au fost administrați aditivi furajeri.

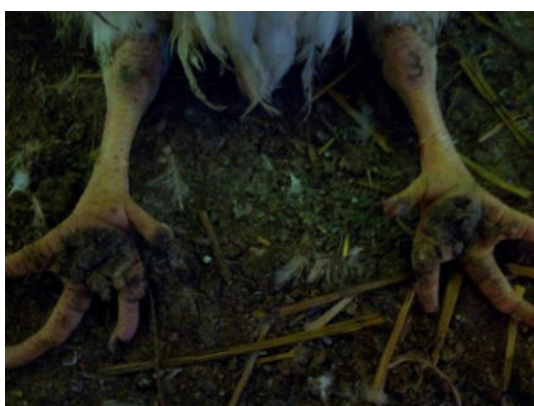
Creșterea păsărilor de înaltă performanță este o provocare pentru industria alimentară din Republica Moldova. Elaborarea de noi metode de profilaxie și tratament reprezintă o alternativă naturală și eficientă în înlăturarea antibioticelor în tratamentul și/s-au prevenirea dereglărilor intestinale la tineretul aviar.

### 3. STUDIUL PRIVIND PARTICULARITĂȚILE ETIOPATOGENICE A GASTROENTEROPATIILOR LA PUII DE GĂINĂ ÎN ÎNTREPRINDERELE AVICOLE

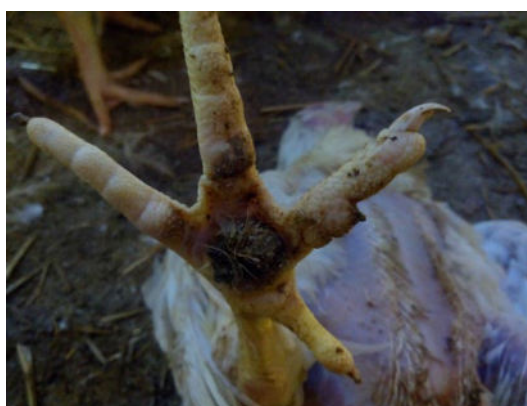
Afecțiunile gastrointestinale joacă un rol major în determinarea rentabilității obținute de la păsări, mai ales de la puii broiler. Afecțiunile date provoacă pierderi economice atât prin scăderea productivității animalelor, cât și prin cheltuieli mari la achiziționarea produselor antibacteriene. Totodată acestea din urmă prezintă pericol pentru sănătatea umană prin reziduurile de produse de uz veterinar din producția avicolă consumată de populație.

Efectuând studiile la un șir de întreprinderi avicole pentru creșterea păsărilor a fost stabilit că una din principalele probleme a acestor unități reprezintă afecțiunile gastrointestinale. În aceeași ordine de idei, Подобед Л. (2010) comunică că numărul mediu de păsări în 2009 în Ucraina a fost de aproximativ 180 milioane de capete. Mortalitatea la păsările aflate în faza de creștere, în toate tipurile de exploatații a fost de peste 7%, sau 12,6 mln. cap. Incidența bolilor gastrointestinale au constituit 42,2% din toate cazurile de mortalitate. Prin urmare, din cauza tulburărilor gastrointestinale, în Ucraina (unul din cei mai mari producători avicoli din regiune), mortalitatea alcătuiește cel puțin 5 milioane de pasări anual!

Sindromul diareic și mortalitatea înaltă apare ca urmare a focarelor de boli infecțioase/non-infecțioase, a practicilor de management care nu corespund standardelor de sănătate, calitatea slabă a puilor și a hranei. În cazul diarei, eliminarea abundenței de fecale cu conținut lichid contribuie la creșterea gradului de umiditate în așternut, iar în combinație cu temperatura aerului de 24-30°C devine un mediu favorizant de apariție a coccidiozei. Umiditatea din așternut duce la apariția afecțiunilor podale la păsări (fig. 3.1, 3.2), ceea ce provoacă prejudicii economice prin pierderea în greutate și rebut de carne.



**Fig. 3.1. Afecțiuni podale la pui**



**Fig. 3.2. Afecțiuni podale la pui**

Afecțiunile podale pereclitează bunăstarea păsărilor, mai mult ca atât, de exemplu în România, fermierii primesc subvenții pe cap de animal numai cu condiția respectării bunăstării animalelor. Acest lucru este deja transpus și în legislația Republicii Moldova, care în timpul apropiat va fi aplicat și la noi în țară.



Practica veterinară a demonstrat că, pentru obținerea unor rezultate în profilaxia și tratamentul diverselor patologii aviare important este de a cunoaște și corect de a aprecia factorii etiologici. Precizarea etiologiei gastroenteritelor la puii de găină este destul de dificilă și implică cunoașterea particularităților fiziologice, necesităților tehnologice ale acestora, de asemenea este absolut necesar și implicarea investigațiilor de laborator. Pentru a obține un tablou veridic asupra etiologiei acestei entități au fost efectuate mai multe cercetări complexe la unitățile zootehnice.

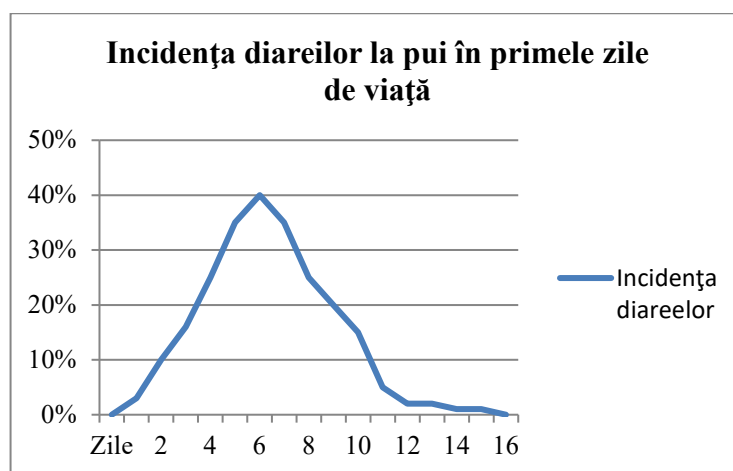
Inițial a fost stabilit scopul să identificăm cauzele și perioadele când apar aceste afecțiuni la păsările din întreprinderile studiate. Astfel, în perioada 2003-2013 au fost efectuate un șir de cercetări, și anume o analiza detaliată a apariției diareilor la pui (fig. 3.3). În intervalul acesta de timp în halele cu păsări erau amenajate 4 țarcuri din plasă metalică cu o dimensiune de 2,5x2,5 m. În acestea erau amplasați a câte 100 de pui de o zi. Apa era din linia de adăpare, iar furajul se administra în hrănitore adăugătoare.



**Fig. 3.3. Aspecte clinice – diaree la puii cu vârsta 4 zile**

Astfel, s-au putut obține condiții identice ca în hală. Zilnic se ducea evidența numerică a puilor care prezentau diaree (murdari la cloacă). În primele cercetări efectuate (2003-2007) a fost stabilit că diareile la pui apar începând de la a 3 zi (fig 3.4), ca în zilele 7-10 (Fig. 3.9 și 3.10) să atingă cota maximă (până la 40-50 %), începând cu ziua a 14-a (Fig. 3.11) incidența diareilor scade, iar la vârsta de 20 zile dispare complet (fig 3.4).

S-a stabilit, că din 40-50 % de pui cu diaree, letalitatea a alcătuit 2-3 %, de asemenea aceștia aveau o dezvoltare neuniformă, pe când puii sănătoși se dezvoltau mai uniform, erau mai vioi, consumau activ furajul și deaceia masa corporală a fost mai mare cu 10-15%, comparativ cu cei bolnavi. Păsările care au supraviețuit (după 2 săptămâni), se vindeau spontan fără de a folosi tratament antibacterian standard (conform tehnologiilor folosite la întreprinderile date).



**Fig 3.4. Incidența diareilor la pui în primele zile de viață**

Observațiile și cercetările noastre au demonstrat absența factorilor etiologici bacterieni, deci sindromul diareic având deseori la bază alți factori – nutriționali, igienici, de vârstă (prima săptămână) – denumite ca gastroenteropatii nespecifice. Cercetări similare efectuate pe scroafe sau purcei sugari (Holban D., 1987; Balanescu S., 2014, 2019) au demonstrat prezența factorilor de risc, deseori de origine non-infecțioasă.

La fel și cercetătorii Фисинин В. (2008), Подобед Л. et al. (2022) raportează că perioadele în care au fost înregistrate mai multe decese la păsări au fost: primele 12 zile, vârsta cuprinsă între 22-28 zile, perioada 35 zile – abatorizare. Rezultate asemănătoare a fost înregistrate de Елисева Е. (2008), unde analizând situația la mai multe întreprinderi avicole a stabilit perioadele critice la puii broiler în Federația Rusă. Astfel autorul a identificat că prima perioadă critică este 1-10 zile, II perioadă – 19-27 zile, III perioadă – 35-40 zile.

În Republica Moldova, în premieră, Holban D. (1984) a comunicat de clasificarea etiologică a gastroenteropatiilor nespecifice la purcei (Anexa 5). Această clasificare s-a luat ca bază pentru clasificarea gastroenteritelor nespecifice la păsări.

Luând în considerație ca unele aspecte anatomo-fiziologice ale tubului digestiv la păsări diferă de cei la purcei, a fost modificat principiul de clasificare în corelație cu aceste aspecte și a fost elaborată o schemă denumită „*Cercul vicios al gastroenteropatiilor nespecifice la tineretul aviar*” (Anexa 6). Noi am stabilit, că unii factori exogeni ca utilizarea abuzivă a antibioticilor, dereglări a condițiilor de microclimat, hipovitaminoze (A, E), temperatura ridicată pot provoca inflamația mucoasei intestinale și instalarea stresului oxidativ. La rândul lor aceste devieri duc la reducerea integrității intestinale și dereglarea funcționării TGI, care poate fi agravat de diferite infecții virale, bacteriene, micotoxine, toxine, precum și de agenți parazitari. Acești factori la rândul său pot provoca afecțiuni la nivelul pancreasului și a ficatului, ca consecință are loc digestia și absorbția slabă a nutrienților. Toate acestea, la rândul lor pot provoca excesul de substanțe nutritive în lumenul intestinal. De asemenea și factorii exogeni, ca proteinele necalitative din furaj,

rații cu conținut ridicat de proteine (specific în creșterea puilor broiler unde la furajul de tip start se utilizează până la 23 % proteină), polizaharidele non-amidon la fel facilitează acest proces. Ca urmare a unor factori care favorizează dereglarea microflorei benefice (pH, textura furajului), condițiile igienice (microclimat nefavorabil) și în combinație cu excesul de substanțe nutritive în lumenul intestinal, are loc dereglarea florei intestinale și creșterea numărului de coccidii și clostridii. Astfel se instalează *Cercul vicios a gastroenteropatiilor nespecifice la tineretul aviar* (Anexa 6).

*Cercul vicios a gastroenteropatiilor nespecifice la tineretul aviar* propus de noi scoate în evidență implicarea masivă și combinată a factorilor exogeni și endogeni, care în mod obligatoriu trebuie să fie luați în calcul de agenții economici din domeniul avicol, pentru prevenirea și combaterea gastropatiilor la păsări.

În rezultatul studiilor morfopatologice efectuate pe parcursul anilor 2003-2018 la întreprinderile avicole SRL S&D Service, SRL TURA, SRL AVICOLA ROMDAN s-a determinat, că cauza principală a mortalității la puii de găină reprezintă în primul rând afecțiunile sistemului gastrointestinal (tab. 3.1). Cauzele principale ale mortalității păsărilor în primele zece zile au fost afecțiuni ale aparatului digestiv 27-30 %, infecțiile sacului vitelin 9-17 %, care la fel erau însoțite de diaree, în unele cazuri au fost înregistrate infecții ombilicale.

**Tabelul 3.1. Etiologia mortalității la puii de la întreprinderile avicole (%)**

Denumirea întreprinderilor	Afecțiunile, %				
	Sacului vitelin	Aparatului gastrointestinal	Aparatului respirator	Aparatului cardiovascular	Altele
SRL LARSAN NOR	10	28	24	11	18
SRL TURA	17	30	26	7	20
SRL S&D Service	14	29	27	10	19
SRL AVICOLA ROMDAN	9	27	31	13	20

La vârsta de 22-28 zile cauzele mortalității au fost afecțiuni ale aparatului digestiv și ale aparatului respirator 24-31 %, afecțiuni ale sistemului cardiovascular 7-13 % (ruptura aortei). La vârsta de peste 35 zile cauzele mortalității erau în cea mai mare parte bolile însoțite de afecțiuni a tractului respirator și traumatisme. Cu toate acestea, mortalitățile la un ciclu de producere se încadrau în normativele aprobate de întreprindere și de obicei nu depășeau 6 %. Din cele mai frecvente patologii întâlnite la aceste întreprinderi sunt coccidioza, colibacterioza, omfalite, pneumonii, asfixii, moarte subită, ascite, traumatisme ș.a.

Rezultate asemănătoare au fost obținute de noi într-un studiu efectuat pe 4 loturi de pui Argintii de Adler în vârstă de 1-30 zile, întreținuți în hală populată cu 11900 pui. În incinta halei au fost create 4 izolatoare din plasă metalică, în interiorul cărora au fost amplasați câte 100 de pui. Cercetarea s-a desfășurat pe 4 loturi de pui, cărora le-au fost administrate următoarele preparate:

- **lot I** – antibiotic cu substanța activă enrofloxacină 10 %, în primele 5 zile;
- **lotul II** – martor nu s-a administrat nici un preparat);
- **lotul III** – probioticul Bio-Mos 2g/1kg furaj pe parcursul testării;
- **lotul IV** – Bio-Mos (2g/1 kg furaj) și antibiotic cu substanța activă enrofloxacină 10 %, în primele 5 zile.

În prima zi de viață puii erau apatici, stăteau în grămezi, nu prea consumau furaj, beau foarte puțină apă. Din ziua a două s-a observat că au devenit mai activi, începând să consume furaje și apă. Din ziua a treia, la o parte din puii din hală și din loturile experimentale (I, III și IV), s-a observat diaree, cu mase fecale de o culoare întunecată. Spre deosebire de aceștia, la puii din lotul II (martor), care nu au fost tratați în primele zile nici cu un preparat, diareea (însoțită de refuzul hranei, aflarea lor în grămezi, cu puful zburlit și murdar) s-a observat începând cu ziua a șaptea.

Numărul puilor afectați în primele opt zile în lotul I a ajuns la 20%, în lotul II (martor) – a depășit 50%, în lotul III – cca. 30%, iar în lotul IV numărul puilor cu disfuncții gastrointestinale a constituit 10%. Prin urmare, procentul de îmbolnăvire a puilor în prima săptămână de viață, în loturile experimentale (I, III și IV) a fost mai mic decât la martor (II), iar rata cea mai joasă a morbidității s-a constatat la lotul în care s-a folosit combinația de probiotic (Bio-Mos) cu antibioticul enrofloxacină. Din ziua a 8-a și până în ziua a 13-a, în lotul II s-au depistat mai multe cadavre: a 8-a zi – 2, a 9-a zi – 7, a 10-a zi – 8, a 11-a zi – 9, a 12-a zi – 7 și a 13-a zi - 7 cazuri. Din ziua a 14-a mortalitatea a fost în scădere și s-au înregistrat câte un cadavru în zilele 17, 19, 21, 22 și 24. Astfel, pe întreaga perioadă a cercetărilor rata mortalității în acest lot (II) a fost cea mai înaltă 45%, urmată de lotul III – 12%, iar în loturile I și IV, respectiv 3% și 2% (tab.3.2).

La puii din hală, în primele 4 zile, mortalitatea alcătuia 25 capete pe zi. Principala cauză a deceselor în această perioadă o constituie, de obicei, defectul incubației. Din ziua a 5-a și până la a 8-a zi, nivelul mortalității a fost de 16-17 pui pe zi. După a 8-a zi de viață observăm creșterea mortalității, care la 12 zile a ajuns la numărul maxim de 50 pui pe zi.

Reieșind din situația creată, s-a decis de a se recurge la administrarea Levomicetinei conform schemei descrise mai sus, începând cu ziua a 11-a. După trei zile de administrare a preparatului în hală s-au diminuat cazurile de diaree și mortalitate și a crescut consumul de furaje. Din ziua a 17-a numărul de pui morți nu a depășit 7-8 capete în zi, iar rata mortalității în hală, la sfârșitul experienței, a constituit 4,3%.

**Tabelul 3.2. Ieșiri din efectiv prin mortalitate**

Loturile	Perioada cercetării (zile)										Viabilitate	
	1 - 7		8 - 14		15 - 22		21 - 25		Total capete			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Hala (n = 11 900)	191	0,6	252	2,1	62	0,5	14	0,1	515	4,3	385	95,7
I – (enromic)	2	2	1	1	0	-	0	-	3	3	97	97
II – (martor)	0	-	40	40	3	3	2	2	45	45	55	55
III – (Bio-Mos)	1	1	6	6	5	5	0	-	12	12	12	88
IV – (Bio-Mos + enromic)	0	-	2	2	0	-	0	-	2	2	2	98

Conform datelor din tabelul 3.2, se poate menționa, că la puii din lotul IV, care au primit cu furajul produsul Bio-Mos, iar în apa de băut preparatul Enromic, s-a obținut cel mai înalt indice al viabilității– 98%. Acest efect poate fi argumentat prin acțiunea complexă a antibioticului și promotorului de creștere Bio-Mos la nivel de tub digestiv, manifestată prin creșterea treptată a proceselor de absorbție și abilitatea intestinală de a digera nutrienți. Un alt efect benefic al produsului Bio-Mos asupra microflorei digestive la nivel de jejun este reducerea nivelului de acid propionic, care este cel mai important produs de fermentare pentru microflora care utilizează amidonul și zaharurile ca substrat nutritiv (Ferket P., 2002).

La vârsta de 22 zile puii din loturile experimentale și din hală arătau bine, consumând activ furajul și nu prezentau semne de diaree. Însă puii din lotul experimental III erau mai activi, consumau bine furajul, se dezvoltau mai uniform. La puii din lotul II, ajunși la vârsta de 22 zile, diferența în mărime și greutate era mai evidentă, decât la celelalte loturi. În perioada cercetărilor s-a atras atenție atât simptoamelor clinice la puii bolnavi, cât și tabloului morfopatologic la necropsia cadavrelor. La examinarea puilor bolnavi s-au depistat simptome digestive caracterizate prin inapetență, diaree, penaj mat, stare generală abătută, cloaca murdară de mase fecale, care uneori formau chiar dopuri ce împiedicau actul de defecare.

La necropsia cadavrelor s-a constatat neabsorbția sacului vitelin și dezvoltarea incompletă a organelor interne la puii cu vârsta de 4-5 zile, iar la cei cu vârsta mai mare – hiperemie intestinală, conținutul intestinal de culoare deschisă (alb-surie), ficat mărit în volum cu prezența de focare necrotice, vezica biliară mărită cu un conținut întunecat de bilă, depozite de urați în rinichi, splina mărită cu focare necrotice ș.a.

În același timp, și în literatura de specialitate se menționează că la întreprinderile avicole principalele boli care provoacă pierderi economice sunt afecțiunile tubului digestiv și ale

aparaturii respirator. Este de menționat faptul că, dacă la moment pentru profilaxia bolilor respiratorii (Bronșita infecțioasă, B. Newcastle, Micoplasmoza, Laringotraheita infecțioasă) există un șir de vaccinuri, atunci pentru profilaxia și tratamentul afecțiunilor gastrointestinale acestea sunt limitate.

Concomitent cu cele menționate anterior, s-a propus și clasificarea gastroenteropatiilor la tineretul aviar din fermele de păsări. În urma studiilor efectuate și cu ajutorul datelor literaturii de specialitate, s-a identificat și clasificat tipurile de afecțiuni gastrointestinale la păsări:

- *Gastroeneteropatiile de prima săptămână* – nu a fost descrisă anterior în literatură
- *Gastroeneteropatiile de origine infecțioasă*
- *Gastroeneteropatiile alimentare*
- *Gastroeneteropatiile toxice*
- *Gastroeneteropatiile zooigienice ce țin de individ și de factorii de igienă*
- *Gastroeneteropatiile deficitare sau secundare.*

#### **Gastroeneteropatiile de prima săptămână (pui în vârstă de 3-11 zile)**

În urma studiilor efectuate pe durata a 13 ani, la un efectiv impunător de păsări s-a observat că, există o tendință de apariție a gastroenteropatiilor la puii de găină începând cu a 3-a zi de viață (Fig. 3.5), iar către ziua a 14-a (Fig. 3.11) simptomele încep să dispară. Reeșind din faptul ca despre acestea nu au fost găsite informații relevante în literatura de specialitate, am decis să le numim **gastroenteropatii – de prima săptămână.**



**Fig. 3.5. Pui de o zi sănătoși.**



**Fig. 3.6. Pui de 3 zile cu simptome de diaree.**



**Fig. 3.7. Pui de 5 zile cu simptome de diaree.**



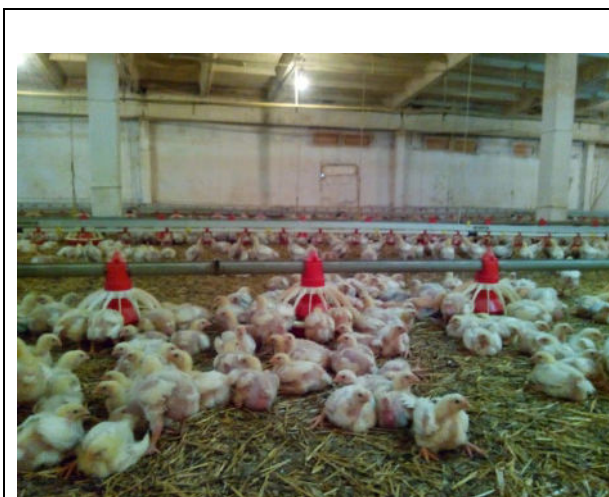
**Fig. 3.8. Pui de 7 zile cu simptome de diaree.**



**Fig. 3.9. Pui de 9 zile cu simptome de diaree.**



**Fig. 3.10. Pui de 11 zile cu simptome de diaree.**



**Fig.3.11. Pui de 14 zile (lipsa diareelor).**



**Fig.3.12. Pui de 14 zile (lipsa diareelor).**

Studiind literatura de specialitate, sa ajuns la concluzia că enteritele în primele zile de viață, sunt condiționate și de particularitățile fiziologice a păsărilor și anume:

- La sfârșitul perioadei de ecloziune are loc proliferarea și descumarea epiteliului mucoasei ingluviale cu formarea unei mase păstoase, bogată în proteine, lipide și vitamine, care este regurgitată și furnizată puilor, în primele zile de viață. Generic, acest produs este echivalentul colostrului la mamifere.
- Reziduurile sacului vitelin, după datele unor autori au scăzut de la 4-6 g la ecloziune la valori neglijabile la vârsta de 4 zile.
- Durata de trecere a alimentelor prin intestine a scăzut cu aproximativ 33% după vârsta de 10 zile.
- Secreția enzimatică la vârsta de la ecloziune până la 4 zile este foarte mică, apoi crește treptat ca la vârsta de 21 zile să ajungă la norma fiziologică.
- Furajul administrat puilor broiler în primele zile de viață conține peste 22-24 % proteină, pe când apa potabilă de pe teritoriul Republicii Moldova are valori ale pH-ului între 7-8, ceea ce face ca bolul alimentar să fie alcalin. Pentru scăderea pH-ului în stomac până la valorile limitelor fiziologice de 2-4, este necesar de o cantitate mărită de HCl, ceea ce este dificil în primele zile de viață.

Din cele menționate reiese că, fiziologic puiul are rezerve de hrană doar pentru primele 4 zile, după care el trebuie să-și alimenteze organismul exclusiv din aportul de furaj. În același timp nutrețul utilizat în hrana puilor este foarte concentrat proteic (până la 22-24% proteină), pe când sistemul enzimatic și secreția HCl la această vârstă încă este slab dezvoltată. Toate aceste observații induc la ideea că la vârsta de 5-12 zile este o perioadă critică pentru pui, mai ales pentru tractul digestiv, rezultatul acesteia fiind diareea, frecvent întâlnită anume la această vârstă.

Un alt moment interesant a fost observat la efectuarea termometriei la puii care prezentau diaree în primele zile de viață și la cei care nu manifestau simptomele date. Astfel temperatura corporală la puii de 4 zile, acei care prezentau diaree era cu 0,2<sup>0</sup>C mai mare (40,9<sup>0</sup>C) ca la acei sănătoși (40,7<sup>0</sup>C).

La puii cu vârsta de 11 zile, la cei sănătoși (40,8<sup>0</sup>C) temperatura era cu 0,1<sup>0</sup>C mai mică față de cei care prezentau diaree (40,9<sup>0</sup>C). Rezultatele scontate demonstrează că temperatura corporală practic este identică, iar puii cu diaree nu prezintă hipertermie, cum ar trebuie să fie în cazul infecțiilor.

Studiind evoluția enteritelor indicate, noi am observat că în majoritatea cazurilor puii se vindecă spontan, iar pierderile provocate reprezintă încetinirea creșterii a unui procent de pui trecuți prin aceste enterite (fig. 3.3).

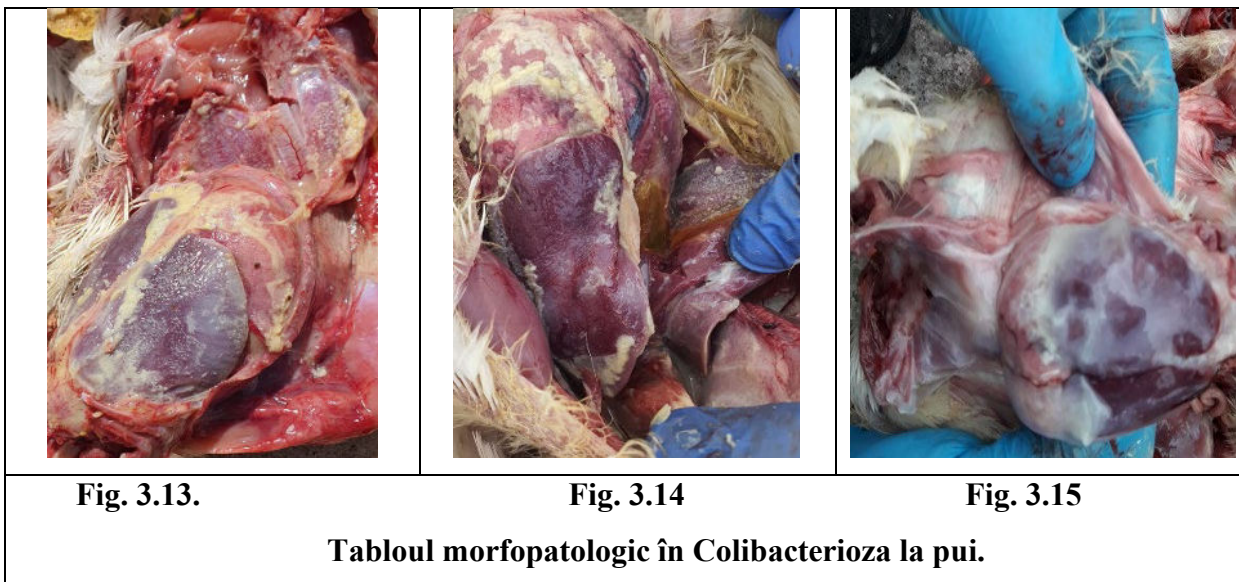


### Gastroeneteropatiile de origine infecțioasă

Din datele obținute de la Centrului Republican de Diagnostic Veterinar, unde au fost studiate rapoartele de încercări pe parcursul anilor 2006-2009, a fost evidențiat faptul că, în Republica Moldova la păsări predomină 10 boli infecțioase.

În primele zile de viață a păsărilor, și la sfârșitul perioadei de creștere, bacteria *E. coli* era depistată ca factor etiologic a bolilor infecțioase (fig. 3.13, 3.14, 3.15). Astfel, datele CRDV, arată că din toate probele aduse la laborator, cel mai des la păsări este diagnosticată **colibacterioza**, cu incidență de la 37% (anul 2006) până la 58% (anul 2009). La fel, conform literaturii de specialitate (Фисинин, В., 2008), în anul 2007 în Rusia principala maladie înregistrată la păsări a fost colibacterioza (47,5%). Un alt studiu efectuat de asemenea în Rusia în anul 2009 (Шуравалова И. et. al., 2010), a stabilit următoarele: conform datelor laboratoarelor veterinare de stat, cele mai mari probleme din infecțiile bacteriene provocate la păsări a fost colibacterioza – 60%.

Este știut faptul că *E. coli* este un saprofit al florei intestinale a animalelor și păsărilor, și nu întotdeauna prezența ei a provocat boala, cu atât mai mult moartea. Deci, cum a menționat Urban V. (1987), când este vorba de flora condiționat patogenă, provocatorul bolii nu întotdeauna este și etiologia bolii. În acest caz este evident ca etiologia să fie privită mai larg, ca un complex de factori, în care provocatorul bolii nu joacă cel mai important rol.



Pe locul al doilea se situează o altă infecție bacteriană – **salmoneloză**, cu o rată de diagnosticare de la 4,9% (anul 2008) până la 24% (anul 2006). O altă infecție bacteriană des întâlnită a fost **pasteureloza**, cu o incidență de la 3,7% (anul 2008) până la 38%. Este menționat faptul că, dacă Colibacterioza mai des este întâlnită în sectorul industrial, atunci pasteureloza este o patologie mai specifică pentru sectorul privat.

O infecție caracterizată prin dereglări gastrointestinale este *pseudomonoză*, care a fost întâlnită cu o incidență de 1-2% în sectorul industrial la pui broiler.

**Dintre bolile virale**, în perioada studiată, a fost identificată mai des Boala Marek (1-6%) și Leucoză la păsări (până la 1%), alte boli virale nu a fost identificate, probabil, din lipsa materialului patologic, a echipamentului și chiturilor de laborator sau a programului de vaccinare practicat la avicole.

**Din bolile parazitare** cele mai mari incidente o au ascaridioza, care este întâlnită în sectorul privat destul de des, până la 51% (anul 2008) probe pozitive din totalul cercetat. Coccidioza este deasemenea depistată de colaboratorii laboratorului veterinar cu incidență de până 52 % de probe pozitive (anul 2008) din totalul eșantioanelor.

Conform literaturii de specialitate(Фисинин В., 2008) în anul 2007 în Rusia, principalele boli înregistrare la păsări au fost: colibacterioza – 47,5%, Boala de Gamboro – 10,5%, Bronșita infecțioasă – 9,8%, Boala New Castle – 9,1%, hidropericardita – 4,7%, puluroza – 3,4%, pasteureloza – 2,7%, Leucoza aviară – 1%, Boala Marec – 1%, coccidioza – 0,2%, helmintoze – 0,03 %.

Un alt studiu de asemenea efectuat în Rusia în anul 2009 (Шуравалова И. et. Al., 2010), a stabilit că, conform datelor laboratoarelor veterinare de stat, cele mai mari frecvente infecții bacteriene diagnosticate la păsări au fost: colibacterioza – 60%, streptococoza – 13%, salmoneloza – 12,5%, stafilococoza – 6%, pseudomonoza – 6%, pasteriuloza – 2%.

Conform datelor lui Farooq M. (2002), în Pakistan mortalitatea totală la puicutele pentru ouă a fost în intervalul de 3,1 la 14,2%, cu toate acestea, mortalitate mai mare în perioada post incubare (primele 7 zile de viață) (26.23%), în creștere (24.56%) și de stabilire a perioadei de ouat (49,2%). În primele zile de viață cauzele îmbolnăvirilor și a mortalității a fost: B. New-Castle (ND), Bursita infecțioasă, infecții ale sacului vitelin, colibacterioză și coccidioză.

În perioada de ouat a fost stabilită incidența de coriză infecțioasă, E. coli, micoplasmoză, Boala Marek, Salmonella, deficit de calciu, coccidioză și aflatoxicoză.

La rândul său, Malancea N. (2019), pentru Republica Moldova raportează că coriza infecțioasă, enterita, hidropericardită, colibacterioza, pneumonia, leucoza limfoidă, variola, holera, laringotraheita infecțioasă au provocat o mortalitate în intervalul de 0.81% la 20% în perioada ouatului.

La fel și Lobani A. M. et al. (2016) cominică într-un studiu efectuat la efectivele de pui broiler din Iordania, că mai mult de 55% din ferme suferă de afecțiuni gastrointestinale în perioada primelor 5-16 zile.

Este de menționat faptul că, în literatura de specialitate, antibioticele furajere au fost principalul instrument în profilaxia afecțiunilor gastrointestinale până în 2007, după care au fost

interzisă utilizarea acestora în UE. Eliminarea și/sau reducerea utilizării antibioticelor furajere pentru păsări, a provocat o creștere a incidentelor de coccidioza -53%, enterită necrotică 53% și colibaciloză 35% (Roembke R., 2019).

### Gastroeneteropatiile toxice

Efectuând studiul datelor de laborator și a literaturii de specialitate, a fost stabilit ca circa 30-40% din totalul furajului a fost contaminat cu micotoxine. Ar trebui remarcat faptul că utilizarea pe termen lung a furajelor contaminate cu micotoxine, determină efectul cumulativ al acestor produse în organism. În acest caz, suprafața mucoasei a intestinului este distrusă profund, iar restabilirea acesteia este foarte lentă sau chiar imposibilă. De asemenea ținem să atragem atenție și la informația ce ține de cercetarea furajului la prezența toxinelor și a ciupercilor la I.P. CRDV unde au fost obținute următoarele rezultate: pentru examenul micologic la I.P. CRDV au fost aduse în 2006, 125 probe de nutreț, pe care s-au efectuat 2074 analize. În urma examinării, s-au constatat următoarele rezultate: 43 rezultate pozitive, ce constituie 34,4% din totalul probelor pe tipul de nutreț (tab. 3.3.).

**Tabelul 3.3. Rezultatele cercetărilor toxico-biologice, micologice a nutrețului, realizate în cadrul CRDV**

Tipul de nutreț	Numărul de probe	Probe depistate pozitive	%
Grăunțe	47	15	31,9
Nutreț combinat	42	17	40,5
Alte nutrețuri	34	10	29,4

În rezultatul cercetărilor toxico-biologice și micologice a nutrețului, pentru a determina posibilitatea includerii lui în hrana animalelor și păsărilor, s-a constatat că 40,5% din nutrețurile combinate sunt necalitative: grăunțe – 31,9%, alte nutrețuri – 29,4%. În nutrețuri au fost depistate ciuperci toxice din familiile: *Aspergillus*, *Fuzarium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Alternaria*, *Penicillium*. În secția toxicologie CRDV în fiecare an se petrece controlul selectiv al grăunțelor, furajelor și altor nutrețuri la conținutul micotoxinelor. Astfel, în anul 2006 au fost efectuate în total 51 cercetări de laborator, în rezultatul cărora au fost depistate micotoxinele: Aflatoxine B<sub>1</sub>G<sub>1</sub>, Vomitoxină, T-2 toxin, F-2 toxin de la (0,002 - 0,08 mg/kg).

În anul 2007, pentru examenul micologic s-au adus 116 probe de nutreț, la care s-au efectuat 1899 cercetări, în rezultatul cărora au fost obținute 22 rezultate pozitive, ceea ce constituie 19,1% din probe pe tipul de nutreț (tab. 3.4).

În urma cercetărilor toxico-biologice, micologice a nutrețului pentru a determina calitatea acestuia, la introducerea în hrana animalelor și păsărilor, s-a demonstrat că 16,3% din nutrețurile combinate sunt necalitative: grăunțe – 30,0%, concentrate – 33,3%. În nutrețuri au fost depistate ciuperci toxice din familia: *Aspergillus*, *Fuzarium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Alternaria*, *Penicillium*. În secție se petrece controlul selectiv al nutrețurilor la conținutul micotoxinelor. În aceste cazuri au avut loc în total 41 cercetări în care s-au depistat micotoxine: Alfatoxine B<sub>1</sub>, Vomitoxină, T-2 toxin, F-2 toxin de la (0,002 - 0,25 mg/kg).

**Tabelul 3.4. Examenul micologic a probelor de nutreț**

Tipul de nutreț	Numărul de probe	Probe depistate pozitive	%
Grăunțe	30	9	30,0
Nutreț combinat	49	8	16,3
Concentrate	15	5	33,3
Alte nutrețuri	18	-	-

Pentru diagnostica Aspergillozei la păsări au fost prelevate 11 probe. La examenul micologic, în 8 cazuri (72,7%) au fost depistate ciuperci de mucegai patogene – *Aspergillus fumigatus*.

În anul 2008 la depistarea micozelor în rezultatul analizei a 1351 eșantioane, s-au obținut 123 probe, dintre care 11 au fost pozitive (au fost depistate ciuperci de mucegai patogene *Aspergillus fumigatus*).

Pentru examenul micologic au fost analizate 9370 eșantioane, obținându-se 525 probe de nutreț. În rezultatul examinării, au fost obținute 12 rezultate pozitive, ce constituie 2,3% din probe pe tipurile de nutrețuri (tab. 3.5).

**Tabelul 3.5. Examenul micologic la probele de nutreț (CRDV, 2008)**

Tipul de nutreț	Numărul de probe	Probe depistate pozitive	%
Grăunțe	66	7	10,6
Nutreț combinat	252	2	0,79
Concentrate	44	1	2,27
Alte nutrețuri	163	2	1,23
Total	525	12	14,92

În rezultatul cercetărilor toxico-biologice, micologice a nutrețului inclus în hrana animalelor și păsărilor, s-a demonstrat că 0,79% din nutrețurile combinate sunt necalitative, dintre care: grăunțe – 10,6%, concentrate – 2,27%, alte nutrețuri – 1,23%, în care au fost depistate ciuperci toxice din familiile *Aspergillus*, *Fuzarium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Alternaria*, *Penicillium*.

În anul 2009 pentru examenul micologic s-au adus 481 probe de nutreț, în care s-au efectuat 7426 cercetări. În urma examinării s-au obținut 8 rezultate pozitive, ceea ce constituie 1,6% din probe pe tipurile de nutrețuri (tab. 3.6.).

**Tabelul 3.6. Rezultatele cercetărilor toxico-biologice, micologice ale nutrețurilor (CRDV, 2009)**

Tipul de nutreț	Numărul de probe	Probe depistate pozitive	%
Grăunțe	23	5	21,7
Nutreț combinat	61	2	3,3
Concentrate	4	-	-
Alte nutrețuri ( fân)	393	78	20

Cercetările toxico-biologice, micologice ale nutrețului incluse în determinarea calității acestuia pentru hrana animalelor și păsărilor, au stabilit că 3,3% din nutrețurile combinate sunt necalitative, dintre care: grăunțe – 21,7%; fân – 20%. În nutrețuri au fost depistate ciuperci toxice din familiile *Aspergillus*, *Fuzarium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Alternaria*, *Penicillium*.

### Gastroenteropatiile alimentare

Cea mai frecventă tulburare de ordin alimentar apare ca un proces secundar al abaterii furajării ori/și adăpării păsărilor sau, în unele cazuri, a tehnologiei de preparare a furajelor.

În rezultatul investigațiilor efectuate la întreprinderile avicole s-a observat că, începând cu anii 2007-2008 întreprinderea Larsan-Nor a trecut parțial la furaj granulat. Studiul experimental s-a efectuat pe păsările din 2 hale identice cu pui de aceeași vârstă și proveniență. Rețeta furajului a fost identică. Condițiile de întreținere asemănătoare.

Pe parcursul creșterii s-au monitorizat păsările din ambele hale și ca rezultat au fost stabilite următoarele:

1. Indicii zootehnici s-au îmbunătățit considerabil, conversia la pui cu hrana granulată a fost de 2,1 la kg, iar la cei cu măciniș – 2,4; greutate la 42 zile la măciniș – 2 kg, iar la granulat a fost de 2,2 kg.
2. Incidența diareii a constituit 23% la păsările hrănite cu furaj granulat și 35% la cele cu măciniș, ceea ce constituie 12% nivel mai ridicat.
3. Mortalitatea la puii alimentați cu furaj granulat a fost cu 1% mai mare, datorită faptului că creșterea a fost mai intensivă. Pe parcurs s-a observat că la întreprinderile care utilizează furaj granulat, incidența diareilor a demonstrat un procent mai scăzut.

## **Gastroeneteropatiile zooigienice ce țin de individ și de factorii de igienă**

Efectuând observații asupra evoluției diareilor la pui, s-a determinat un alt factor – incidența diareilor depinde de anotimp. În timpurile reci a anului afecțiunile gastrointestinale au o prevalență mai mare (Balanescu S., 1988, 2014). Aceasta, probabil, este legată de faptul că, în perioadele reci ale anului probleme cu microclimatul în încăperi, este mai complicat de menținut temperatura necesară puilor în primele zile de viață, aceasta din urmă provoacă o peritonită legată de neabsorbția sacului vitelin, și, ca urmare puiul manifestă diaree masivă, deseori cu sfârșit letal (Boghian V. & Solcan Gh., 2012). Astfel, factorii de provocare a bolilor la pui sunt multipli, iar microclimatul în adăpost este foarte important la păsări mai ales în primele zile de viață, fenomen explicat și prin faptul că termoreglarea la pui în primele zile de viață este neperformantă.

O altă perioadă când apar masiv diareile este fixată în perioada caldă a anului. Astfel, dacă temperatura în încăperi crește mai mult de 26-27<sup>0</sup>C în unele cazuri pot fi înregistrate și temperaturi peste 30<sup>0</sup>C, deseori fatală pentru puii broiler cu masa corporală peste 2 kg. Apar complicații din cauza umidității ridicate. Temperatura ridicată provoacă la rândul său un consum ridicat de apă. Ca urmare, pe suprafața mucoasei intestinale la păsări este perturbat echilibrul hidromineral. În rezultatul acesteia, concentrația de lichid în secrețiile mucoase scade și crește viscozitatea, precum și produsele de descompunere de nutrienți pentru furajele devenite inactive, agregate formelor instabile nu sunt în măsură să participe la procesele de transport intestinale. Drept consecință, substanțele digerate trec intestinul subțire fără asimilare și se acumulează în intestinul gros unde crește nivelul fermentației.

În cercetările recente, Anton Alina, Solcan Gh. (2017), Holban D. (2017), Mircean M. (2014) au constatat că post-partum (primele 10 zile) la vițeii nou-născuți, miei și iezi în caz de temperatura scăzută, consum de colostru inadecvat, întreținuți în condiții aglomerate pot provoca disfuncții gastrointestinale, manifestate prin diaree și deshidratare. În comunicările dlor Holban D. (1984; 2017); Anton A. & Solcan Gh. (2017) s-a constatat că diareea se produce datorită unui eșec de absorbție a apei și a sodiului și se desfășoară prin 4 mecanisme: hipersecreția de ioni și de apă în lumenul intestinal; sindromul de maldigestie-malabsorbție; creșterea permeabilității mucoasei intestinale; perturbarea profilului motor al tractului digestiv. Fiecare din cele 4 mecanisme poate contribui (prin intermediul materiilor fecale) de apă, potasiu, bicarbonat, clor, energie, determinând astfel 4 anomalii majore: deshidratare, acidoză, tulburări electrolitice și balanță energetică negativă (Boghian V. & Solcan Gh., 2012; Mircean M., 2015).

Unii autori (Calefi Atilio Sersun et. al., 2014) raportează consecință a stresului termic este apariția enteritei necrotice ca urmare a inducerii inflamației intestinale.

## Gastroenteropatiile deficitare sau secundare

Apariția gastroenteropatiilor deficitare sau secundare poate fi din cauzată de afecțiunile pancreatice, disfuncțiile hepatice acute și cronice, precum și enterita acută și cronică de orice cauză (Holban D., 1984, 2017).

Drept cauză mai des înregistrată la avicolele din Republica Moldova este aplicarea în practică furajării a cerealelor proaspăt recoltate. Sa constatat că în cereale care provin din câmp, curățate și chiar supus la uscarea normală de 30-50 zile după recoltare, are loc așa-numita maturare post-recoltare (Holban D. et. al., 1987; Подобед Л., 2006, 2007, 2022). Aceste cereale conțin o concentrație ridicată de glucoză (mai mult de 3% din greutate) de cereale, precum și un complex de carbohidrați și este caracterizată de vâscozitate ridicată în soluții apoase. Numai peste 1,5 luni în toate procesele metabolice din endospermul de degradare, glucoza este utilizată de un echilibru constant între grupurile individuale de carbohidrați, precum și capacitatea lor de a forma soluții vâscoase se reduce la jumătate. Numai atunci, riscul de tulburări digestive datorate de cereale proaspete dispare. La culturile decojite cu o mare concentrare de  $\beta$ -glucan (orz, ovăz), faza de maturare este mai îndelungată decât cele de grâu și porumb, timp de 2-3 săptămâni (Подобед Л., 2022). Concentrația ridicată de gluten din grâu contribuie la scădere disponibilității hranei pentru animale. Acesta provoacă apariția produselor vâscoase de degradare a furajului. Particulele nedigerate vor trece spre tractul gastrointestinal inferior, și vor fi supuse unui proces de degradare microbială în colon. Rezultatul este o masă mare de excremente lipicioase, diaree care poate provoca și înfundarea cloacei. În cercetările recente nu există nici o îndoială că cerealele proaspăt colectate și glutenul din grâu provocă o dereglare majoră a microflorei intestinale normale. În unele cazuri, va scădea dominația numărul de bacterii care produc acidul lactic, și invers va duce la creșterea și dezvoltarea unor forme patologice de creștere a microorganismelor (Подобед Л., 2006). În literatura de specialitate se discută, că un factor de declanșare a gastroenteropatiilor la pui pot fi ca rezultat a carenței în vitaminele liposolubile A, D, E, K), alimentații necorespunzătoare (Bogian V., 2012).

Deseori, la întreprinderile la care au fost efectuate cercetările, corectau greșelile tehnologice prin administrarea de antibiotice. Evoluția formelor clinice a diareilor a fost diferită. Această diversitate se datorește mai multor factorii precum: condițiile de întreținere și furajare, vârsta puilor, temperatura mediului ambiant, sezonul.

Rezultatele obținute de noi și justificate prin prisma literaturii de specialitate permit să conchidem că testarea remediilor biologic active cu proprietăți de ameliorare a proceselor fiziologice la nivel de intestin, reflectate în creșterea adaptabilității și rezistenței păsărilor crescute în condiții nocive de fabrică avicolă este pe deplin legitimată.

Reieșind din factorii care pot influența *Cercul vicios al gastroenteropatiilor nespecifice la tineretul aviar* (Anexa 6), s-a decis efectuarea unor testări specifice cu utilizarea aditivilor furajeri pentru determinarea eficacității acestora în prevenirea gastroenteropatiilor nespecifice la tineretul aviar (Anexa 6.1). Astfel a fost luată decizia de a efectua experimente de teren atât în interiorul avicolelor cât și în incinta facultății, cu utilizarea aditivilor furajeri pentru soluționarea problemelor sus menționate. Ca bază au fost utilizați aditivii furajeri disponibili pe piața din Republica Moldova și anume: produsele antioxidante - preparatul Sel-Plex (Testarea A ), probioticele – BIOMIN CX și Rescue Kit SL (Testarea B), prebioticele – acidifianți NOACK PD2, inhibitorii de micotoxine Micofix Plus, produsul enzimatic Avizime 1500 (Testarea C). Rezultatele testării acestor produse vor fi descrise în următoarele capitole.

### 3.1. Concluzii la capitolul 3

1. Perioadele critice de mortalitate la pui sunt înregistrate la vârsta de 1-12 zile, 22-28 zile și de la 35 zile până la abatorizare.
2. Mortalitatea păsărilor la întreprinderile avicole monitorizate se situează între 4-6%. Principalele cauze ale mortalității sunt reprezentate de afecțiunile gastrointestinale și respiratorii.
3. Mortalitatea în primele zile de viață (1-12 zile) la pui este în principal generată de afecțiuni digestive, având ca principală cauză gastroenteropatiile.
4. Sindromul de diaree la pui apare la 3-7 zile de viață a acestora și dispare spontan începând cu a 20-a zi de viață.
5. Mortalitatea la puii cu sindrom diareic constituie cca 2-3%, majoritatea puilor reușind să adapteze și prin urmare continuă creșterea și dezvoltarea normală.
6. Puii afectați de diaree prezintă o masă corporală cu 10-15% mai mică decât cei sănătoși.
7. Gastroenteropatiile la tineretul aviar au o etiologie multifactorială, putând fi cauzate individual sau în combinație.
8. Textura furajului are o importanță majoră în provocarea gastroenteropatiilor la pui, hrana granulată determinând o incidență mai mică a diareilor decât cea măciniș.
9. Colibacterioza reprezintă una dintre principalele cauze ale afecțiunilor gastrointestinale la păsări, identificată prin diagnosticul de laborator.
10. Rezultatele de laborator relevă că aproximativ 25-30% din furajele utilizate la întreprinderile avicole din țară sunt contaminate cu micotoxine.



#### 4. STUDIUL CLINIC DE DETERMINARE A EFICACITĂȚII PRODUSELOR ANTIOXIDANTE ÎN PROFILAXIA ȘI TRATAMENTUL GASTROENTEROPATIILOR LA TÎNERETUL AVIAR

În practica de creștere a tineretului aviar există o situație paradoxală în cazul în care, prin dorință de a îmbunătăți programul de furajare, riscăm să afectăm statutul imun al păsărilor. Apare întrebarea – *Ce este primordial - nutriția sau statutul imun ridicat?* În avicultura modernă nu există una fără cealaltă. Ambele necesită o înaltă calificare a specialistului și desigur duce la ridicarea costurilor de producere (cea ce nu este privit pozitiv de proprietarii de ferme). Deseori stările patologice sunt asociate cu nutriția inadecvată a păsărilor. Utilizarea anumitor furaje provoacă un șir de dereglări în organism, ca urmare a tulburărilor digestive din intestin. Unele componente furajere, care nu sunt supuse digerației enzimatică în partea proximală a tractului gastrointestinal, furnizează substanțe nutritive microflorei în ileon, cecum și rect, care la rândul său afectează echilibrul microorganismelor în intestin.

Ca urmare a diareilor apar și unele perturbări metabolice, ceea ce la rândul lor dezvoltă deficiențe în sistemul imunitar, creșterea procentului de morbiditate și productivitate redusă (Balanescu S. et. al., 2012). Un ajutor în astfel de situație ar putea servi așa zisele corectoare biologice metabolice: *probioticele, prebioticele, enzimele furajere, antioxidanții*. Ultimii nu sunt foarte larg utilizați în fermele de păsări din țara noastră, dar este demonstrat că acestea ajută să încetinească procesul de oxidare mai ales a grăsimilor utilizate în rație, astfel crește funcția de detoxifiere a ficatului (Surai P., 2006, 2007, 2018; Balanescu S. 2011, 2013; Подобед Л., 2003, 2010, 2022; Дробин Ю. и др., 2020).

În ultimii ani, pe piața din Republica Moldova au apărut și există mai multe produse antioxidante noi, iar o mare parte din ele au fost testate de autor.

Este foarte important ca specialiștii de la avicole să fie ghidați nu numai cu numele produsului, ci și mecanismele de acțiune ale produselor oferite. De asemenea, este foarte important să se ia în considerare gradul de necesitate a unui aditiv furajer și performanțele, cum ar fi raportul dintre preț și calitate. Toate aceste produse sunt diferite. Cele mai renumite dintre ele – enzimele furajere, antibiotice furajere (nu există pe piața locală – au fost interzise în UE din 2006), inhibitorii de micotoxine, probiotice, prebiotice, imunostimulatoare, antioxidanți, ș.a. Utilizarea combinată a aditivilor furajeri pot rezolva mai multe probleme dintr-o dată.

Pentru o furajare eficientă și pentru a menține o situație favorabilă epizootică, medicul veterinar trebuie să ia în considerare două puncte importante precum disponibilitatea și absorbția substanțelor nutritive derivate din furaje sau apă. Disponibilitatea și absorbția sunt dependente, de sănătatea intestinală. Astfel, o alimentație sănătoasă necesară animalelor pentru creștere și productivitate, necesită un intestin sănătos.

Numai în baza unei analize cuprinzătoare a situației de la ferma de păsări, precum și cunoașterea rației furajere poate fi luată o decizie cu privire la introducerea aditivilor furajeri, cea ce va conduce în mod obligator la o îmbunătățire a productivității (Zoltan, P. et. al. 2011).

De asemenea o problemă majoră rămân enteritele de prima săptămână, înregistrate destul de des la întreprinderile din țară, care des sunt confundate cu cele de origine infecțioasă, iar tratamentul acestora implica des administrarea nerațională a antibioticelor.

Obiectivul cercetărilor s-a axat pe monitorizarea influenței produsului Sel-Plex, ce conține seleniu organic, asupra principalilor indici de producție, indicilor eritronului, biochimici și, în special, asupra indicilor sistemului antioxidant la păsări. Sel-Plex este o formă organică de seleniu, proprietate Alltech, și este singura formă de seleniu organic aprobată de FDA (SUA) și prima formă de seleniu organic aprobată în UE.

Rezultatele evaluării influenței produsului Sel-Plex în 2 investigații realizate pe un șantion de 9909 pui Argintii de Adler, cu productivitate mixtă de carne-ouă și 80 pui broiler COBB-500 în perioade de cca 42-91 zile.

#### 4.1. Evaluarea eficacității produsului Sel-Plex în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la pui „Argintii de Adler” (Experiența A<sub>1</sub>).

Cercetările cu utilizarea produsului Sel-Plex au fost efectuate pe un eșantion de 9909 pui de rasa „Argintie de Adler”, cu productivitate mixtă de carne-ouă. Păsările, cu vârsta 1-90 de zile, au fost crescute în hale la sol (tab. 4.1.).

**Tabelul 4.1. Sporul de masă corporală (g) și valorile indicilor bioproductivi la pui**

Vârsta, zile	LOT			
	Martor		Experimental	
	<i>n=5011</i>	<i>Masa corporală, g</i>	<i>n=4898</i>	<i>Masa corporală, g</i>
1		38,0	4898	38,0
14		100,0 ±3,14		113,0 ±2,6
35		305 ±3,87		345±4,63 *
49		492±5,3		559±3,9**
70		825±12,1		895±9,21**
90		1090±22,81		1290±19,6***
<b>Viabilitatea %</b>	<b>93,7%</b>	<b>-317 pui</b>	<b>97,6%</b>	<b>-118 pui</b>

\* p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\* p<0,001

Efectul pozitiv al suplimentării rației alimentare cu seleniu organic asupra creșterii și dezvoltării puilor este confirmat și de cinetica masei corporale. În prima zi de viață, puii din ambele loturi cântăreau, în medie, 38 g. Începând cu a doua săptămână de viață și până la sfârșitul

experienței, sporul zilnic al masei corporale la puii din lotul experimental a fost mai mare decât la congenerii din lotul martor.

Este important de menționat că diferența sporului de masă corporală la puii din loturile experimental și martor continuă să crească odată cu vârsta. Astfel, la sfârșitul investigațiilor, puii din lotul experimental cântăreau, în medie, cu 200 g mai mult decât congenerii lor din lotul martor. Rezultate similare privind influența pozitivă a produsului Sel-Plex asupra indicilor productivi au fost înregistrate și la rasele de găini ouătoare (Balanescu S., 2014), și la puii broiler (Zaicenco D. et al., 2013). Pe parcursul experienței a fost observată o creștere mai intensivă a penajului la puii din lotul experimental față de cei din lotul martor, fapt menționat și de Perić L. (2009), care, la puii tratați cu seleniu organic (0,3 ppm), a obținut un scor al penajului cu 13,5% mai mare decât la puii care nu au primit suplimentul. Puii din ambele loturi au fost sănătoși, ei consumau activ hrană și apă, erau dinamici, nu manifestau devieri de comportament sau reacții inadecvate la acțiunea factorilor stresanți. În primele două săptămâni de viață, mortalitatea puilor din ambele loturi era la același nivel și nu depășea pierderile uzuale inerente.

Începând cu a treia săptămână de viață, pierderile de pui prin mortalitate au fost comparativ mai reduse (de 2-2,5 ori) în lotul experimental față de lotul martor. Per total, pe parcursul a 90 de zile, letalitatea puilor din lotul experimental a constituit 2,4% (118 pui), iar a celor din lotul martor – 6,3% (317 pui). Mortalitatea puilor în primele săptămâni de viață a fost cauzată de diverse patologii congenitale, iar la următoarele etape – de boli ale organelor interne. Concomitent au fost înregistrate cazuri de colibacterioză și coccidioză.

Tabelul 4.2. reflectă morbiditatea puilor cauzată de afecțiunile gastrointestinale. Incidența diareilor la puii din ambele loturi a fost de circa 18%, fiind înregistrată, cu precădere, în primele 2 săptămâni de viață. Nu a fost observată o diferență substanțială între loturi în ceea ce privește numărul de pui care manifestau diaree. Contrar rezultatelor obținute de noi, Jessica Read-Snyder et al. (2009) raportează efectul pozitiv al produsului Sel-Plex asupra vilozităților intestinale, care oferă protecția acestora împotriva infecției cu Reovirus.

**Tabelul 4.2. Evoluția afecțiunilor gastrointestinale exprimată prin diaree**

Lotul	n	Numărul de pui cu diaree															
		1 săpt.		2 săpt.		3 săpt.		4 săpt.		5 săpt.		6 săpt.		7 săpt.		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Martor</b>	<b>5011</b>	250	5	496	9,9	155	3,1	1	0,02	-	-	-	-	-	-	902	18
<b>Experimental</b>	<b>4898</b>	245	5	460	9,4	151	3,1	-	-	1	0,02	-	-	-	-	857	17,5

Rezultatele privind evoluția valorilor unor indici hematologici la puii, hrana cărora a fost suplimentată cu Sel-Plex, comparativ cu valorile acestor indici înregistrați la puii din lotul martor, sunt prezentate în tabelul 4.3.

**Tabelul 4.3. Valorile indicilor hematologici la puii tratați cu Sel- Plex(M±m)**

Indicii	Zilele de cercetare	Loturile de animale	
		Martor M±m	Experimental M±m
Hematocrit,%	45	37,7±1,39	36,2±1,45*
	90	35,4±2,92	34,9±1,72**
Hemoglobina, g/l	45	134,63±2,60	123,96±1,18**
	90	131,66± 2,78	111,72± 2,74***
Eritrocite,10 <sup>12</sup> /l	45	3,19±0,04	3,00±0,13*
	90	3,09±0,07	2,76±0,27*
Leucocite,mii//μl	45	25,29±0,59	21,35±0,42***
	90	29,55±1,9	23,43±0,72
Limfocite,%	45	59,29±3,45	46,20±4,21*
	90	60,25±4,43	51,20±2,28*
Monocite, %	45	5,7±0,16	6,7±0,37*
	90	6,3±0,19	7,2±0,42**

**Notă:** \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001

Analiza datelor prezentate în tabelul 4.4. confirmă efectul pozitiv al preparatului Sel-Plex asupra organismului puilor în creștere și, în special, asupra sistemului hematopoietic.

Astfel, în cadrul celor două analize efectuate (la a 45-a și la a 90-a zi), numărul de eritrocite și concentrația de hemoglobină din sânge au fost semnificativ mai mari la puii din lotul experimental (p<0,05), ceea ce denotă efectul pozitiv al produsului studiat asupra hematopoiezei. Rezultate asemănătoare au obținut Curcă D. et al. (2005, 2014) precum și Balanescu S. (2014), Zaitceva D. et al. (2013), care susțin că administrarea produsului Sel-Plex a influențat pozitiv valorile parametrilor eritrocitari la puii broiler, diferențele fiind net superioare față de loturile cărora li s-a administrat seleniu anorganic.

La fel diferă și indicii leucocitari. La puii din lotul experimental s-a constatat o creștere semnificativă (p<0,05) a numărului de globule albe din sânge și, în special, de limfocite, celulele-cheie în exprimarea sistemului imun. Rezultate similare au fost obținute în cercetările efectuate anterior de către Balanescu S. (2014). În același timp, Curcă D. et. al (2005) raportează că leucocitemia prezintă o tendință de scădere marcantă la puicutele din lotul suplimentat cu seleniu: dacă, la martor, concentrația de leucocite a fost de 28,375 mii/μl sânge, atunci la puicutele hrana cărora a fost suplimentată cu seleniu leucocitemia scade până la 25,77 mii/μl sânge, ceea ce reprezintă o scădere de 9,21% .

Evoluția indicilor sistemului antioxidant la puii din lotul martor și din cel experimental este prezentată în tabelul 4.4. După cum relevă datele din tabel, conținutul de DAM din ser și eritrocite la puii din lotul-martor, in ambele cazuri (la a 45-ea și la a 90-ea zi) a fost semnificativ mai mare

( $p < 0,05$ ) decât la puii din lotul experimental. Acest indice confirmă indirect prezența la puii din lotul-martor a unei stări de epuizare a sistemului antioxidant din cauza insuficienței de seleniu din organism. Același lucru indică diminuarea activității catalazei în eritrocite, a activității antioxidante totale din ser și din eritrocite la puii din lotul-martor.

**Tabelul 4.4. Valorile parametrilor sistemului antioxidant ( $M \pm m$ )**

Indicii	Zi de cercetare	Lot			
		Martor		Experimental	
		n	$M \pm m$	n	$M \pm m$
DAM în ser (nmol/L)	45	10	$8,16 \pm 1,60^{**}$	10	$10,12 \pm 1,18^*$
	90	7	$5,90 \pm 1,78$	7	$8,33 \pm 1,74$
DAM în eritrocite (nmol/gHb)	45	10	$0,46 \pm 0,03$	10	$0,63 \pm 0,01$
	90	7	$0,46 \pm 0,02$	7	$0,75 \pm 0,02$
Catalaza în eritrocite (nmol/L)	45	10	$6,79 \pm 0,59^{***}$	10	$2,16 \pm 0,12^{***}$
	90	7	$5,91 \pm 0,18$	7	$3,20 \pm 0,22$
AAT în ser (%)	45	10	$55,43 \pm 3,45^{**}$	10	$47,99 \pm 4,21^*$
	90	7	$58,43 \pm 4,43^*$	7	$45,56 \pm 2,28$
AAT în eritrocite (%/gHb)	45	10	$102,69 \pm 2,45$	10	$65,83 \pm 2,21^*$
	90	7	$105,93 \pm 2,43$	7	$61,71 \pm 2,28$
SOD (nmol/gHb)	45	10	$13,83 \pm 0,45^{**}$	10	$15,07 \pm 0,21^{**}$
	90	7	$17,04 \pm 0,43^{**}$	7	$17,37 \pm 0,28$

\* $p < 0,05$ ; \*\* $< 0,01$ ; \*\*\* $< 0,001$

Un singur indice al sistemului antioxidant, din numărul celor studiate, și, în speță, activitatea superoxidismutazei (enzimă responsabilă de transformarea radicalilor liberi de superoxid în peroxid de hidrogen) nu a suferit modificări semnificative. Activitatea acestei enzime în ambele cazuri (la a 45-ea și la a 90-ea zi) era la puii din ambele loturi la același nivel. În opinia noastră, O astfel de situație pare a fi normală în cazul dat, deoarece superoxidismutaza este o enzimă metalică: spre deosebire de glutatiónperoxidază, enzima respectivă nu conține Se, și Zn sau Mn.

Evoluția indicilor biochimici la puii din lotul martor și din cel experimental este prezentată în tabelul 4.5.

S-a constatat faptul că nivelul de proteină totală a alcătuit  $35,3 \pm 0,34$  g/L la puii din LM, și  $34,9 \pm 0,28$  g/L la LE la vârsta de 45 de zile. Iar la colectarea repetată la 90 de zile a fost înregistrate  $33,4 \pm 0,32$  g/L la puii din lotul martor și  $33,6 \pm 0,36$  g/L LE. Respectiv se observă că nivelul de proteină la ambele colectări nu prezintă diferență semnificativă. Rezultate asemănătoare a obținut și Yang Y. R. et al. (2012) la administrarea seleniului organic comparativ cu cel anorganic.

Valorile ureei, în loturile experimentale și martor au fost la nivelul  $0,57 \pm 0,12$  g/L și respectiv  $0,58 \pm 0,09$  g/L la prima colectare. La cea de a 2-a colectare acești indici au atins nivelul de  $0,51 \pm 0,08$  g/L – LE și  $0,49 \pm 0,13$  g/L – LM (tab. 4.5.).

**Tabelul. 4.5. Valorile indicilor biochimici la puii de găină tratați cu Sel-Plex**

Indicii	Perioada de cercetare (zile)	Loturi de animale	
		Martor <i>M±m</i>	Experimental <i>M±m</i>
Proteina totală (g/L)	45	35,3±0,34	34,9±0,28
	90	33,4±0,32	33,6±0,36
Albumina (g/L)	45	15,66±0,76	15,45±0,73
	90	16,22±0,54	16,35±0,68
Ureea (g/L)	45	0,58±0,09	0,57±0,12
	90	0,49±0,13	0,51±0,08
Glucoza (mmol/L)	45	7,89±1,75	7,95±1,76
	90	8,11±1,65	8,09±2,09
Acidul Uric (mmol/L)	45	316,1 ±12,11	314,8 ±11,24
	90	287,31 ±8,16	288,17 ±10,54
Colesterol (mmol/l)	45	3,43±0,09	3,56±0,12
	90	2,83±0,11	2,74±0,15
AST (u/L)	45	194,02±17,12*	178,11±16,08*
	90	167,15±11,54	148,32±15,42
ALT (u/L)	45	12,24±1,05	9,11±2,04
	90	8,65±1,41	6,62±1,22
Bilirubina totală (mKmol/l)	45	4,52±0,43	4,39±0,52
	90	4,11±0,27	4,04±0,38
Bilirubina directă (mKmol/l)	45	2,49±0,23	2,44±0,19
	90	2,23±0,16	2,20±0,18

\* p&gt;0,05

Nivel de glucoză la ambele loturi au fost la același nivel, pe de altă parte Curcă D. et. al (2014) constată că în cazul suplimentării cu seleniu s-a observat o scădere marcantă a nivelului glicemiei la puii de carne din LE (Sel-Plex) comparativ cu LM.

Conform datelor din literatură, rolul biologic al transaminazelor (ALT și AST) în aprecierea stării funcționale a ficatului este importantă (Pârvu Gh., 1992; Macari V. et al., 2014; Balanescu S., 2019). Datele prezentate în tabelul 4.5. denotă faptul că în rezultatul suplimentării furajului cu Sel-Plex(seleniu organic) la pui s-a manifestat o tendință moderat pozitivă de scădere a AST la prima investigație cu 16, cât și al a doua cercetare cu 18,8 U/L. Aceiași evoluție a demonstrat și activitatea ALT, însă ambele fiind ne semnificative (p>0,05). Menținerea echilibrului transaminazelor (ALT și AST) denotă probabil acțiunea benefică a produsului testat și stabilizarea proceselor fiziologo-metabolice în ficat. Activitatea enzimelor ALT și AST sunt deseori folosite ca markerii al leziunilor oxidative, adesea în țesutul hepatic, din cauza expunerii la anumite toxine - radicalii oxidativi, micotoxine ș.a. (Balanescu S.,1988, 2019; Macari V. et al., 2014).

Modificări al activității AST la 21-a zile și ALT la 42-a zile de investigație a înregistrat Peric L. (2009). La prepelițe recondiționate Macari V. ș.a. (2014) a demonstrat schimbări ale enzimelor ALT și AST sub acțiunea produsului ceanobacterian, care a determinat ameliorarea funcției protiolitice a ficatului, precum și a metabolismului proteic în general.

Valoarea bilirubinei totale și cea directă (mKmol/L) în ambele determinări esențial nu s-au modificat în ambele loturi, fiind statistic nesemnificative ( $p>0,05$ ).

**Tabelul 4.6. Dinamica profilului mineral la puii de găină (n=10)**

Indicii	Zile de investigație	Loturile de animale	
		Martor M±m	Experimental M±m
Calciu (mg/dl)	45	2,98±0,66	2,93±0,69
	90	2,05±0,54	2,03±0,43
Fosfor (mg/dl)	45	1,17±0,09	1,19±0,11
	90	1,09±0,07	1,11±0,09
Magneziu (mg/dl)	45	1,16±0,08	1,18±0,76
	90	1,10±0,69	1,11±0,56
Fierul (mmol/L)	45	13,09±0,46	14,67±0,32*
	90	12,97±0,63	14,04±0,43

\*  $p<0,05$

La puii din lotul experimental, în serul sanguin se conținea o concentrație de Ca de 2,93±0,69 mg/dl la prima cercetare și 2,98±0,66 mg/dl la lotul martor ( $p>0,05$ ). La a doua examinare a sângelui, la 90-a zi de creștere, concentrația Ca în sângele puilor din ambele loturi a scăzut și a constituit 2,05±0,54 mg/dl LM și 2,03±0,43 mg/dl LE, ce este cu 0,93 și 0,9 mg/dl, sau cu 31,2 și 30,7% ( $p>0,05$ ) mai puțin decât la prima investigație. Micșorarea nivelului de Ca în sângele păsărilor din ambele loturi se explică prin faptul intensificării proceselor de metabolizare pentru satisfacția cerințelor fiziologice crescute.

Fosfor (P) mg/dl. Din tabelul 4.6. se observă că conținutul de P în sângele păsărilor din lotul martor la 45-a zi constituia 1,17±0,09 mg/dl și 1,19±0,11 mg/dl – LE ( $p>0,05$ ).

La a doua investigație la 90-a zi s-a constatat o scădere a concentrației de P în ambele loturi. Astfel, în LM acest indice alcătuia 1,09 mg/dl, ceea ce este cu 0,08 mg/dl, sau cu 6,83% nivel mai scăzut decât în prima investigație. În LE acest indice alcătuia 1,11±0,09 mg/dl, ce este cu 0,08 mg/dl, sau cu 6,72% ( $p>0,05$ ).

Menționăm că, importanța fiziologică a Ca și P este strict legată în organism de echilibrul acido-bazic (Holban D, 2017), mineralizarea scheletului (Ghergariu S. ș.a., 2000), asigură o bună excitabilitate neuromusculară. Totodată este important echilibrul dintre ionii de Ca și ionii acizi ai fosforului, deoarece creșterea în plasmă a unuia duce la scăderea altuia. Fosforul, în asociere cu Ca și Mg asigură structura solidă a oaselor. Valorile plasmatiche ale Ca sunt influențate de dietă, de valorile hormonilor endogeni și de nivelurile proteinelor plasmatiche (Hrițcu L., 2018).

Reieșind din datele tabelului 4.6, conținutul de Mg în serul sanguin la puii din ambele loturi pe toată durata investigațiilor a demonstrat valori apropiate, care se încadrează pe deplin în normele fiziologice (Ghergariu S. ș.a., 2000; Curcă D. ș.a., 2014).

Rezultatele obținute ne demonstrează o influență pozitivă a produsului Sel-Plexa supra dinamicii macro și micromineralele apreciate. S-a păstrat un nivel optimal a susnumitelor minerale în sânge, și nu s-au constatat scăderi bruște masive.

Referitor la concentrația de Fe (mmol/L) în sânge, din tabel se vede, că la puii din lotul martor, acesta a evoluat în scădere fiind 1,58 mmol/L sau cu 10,78% mai mic față de LE la prima investigație ( $p < 0,05$ ). Concomitent, la puii tratați cu Sel-Plexla 90-a zi în sânge s-a constatat un nivel mai ridicat de Fe cu 1,07 mmol/L, sau 7,62%.

Din sursele literaturii de resort se cunoaște că, pe lângă influențele exercitate în dependență de specie, vârstă, nutriție, oligominerale mai sunt modulate și în funcție de unele stări clinice. Reducerea nivelului Fe din sânge odată cu hemoglobinemia redusă – se constată în anemiile feriprive (Ghergariu, S. ș.a., 2000; Hrițcu, L., 2018).

#### **4.2. Evaluarea eficacității produsului Sel-Plex în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la pui broiler (Experiența A<sub>2</sub>)**

Pe parcursul experimentului s-au asigurat condiții optimale de microclimat în încăperea și un front de furajare și adăpare corespunzător numărului de pui. În dependență de ciclul tehnologic, regimul termic se menținea în limita 33-31<sup>0</sup>C în primele 1-7 zile și se scădea săptămânal: la 8-14 zile – 31-29<sup>0</sup>C; la 15-21 zile – 29-27<sup>0</sup>C; la 22-28 zile – 27-25<sup>0</sup>C; la 29-35 zile – 25-22<sup>0</sup>C; la 36-42 zile – 22-19<sup>0</sup>C; la 43-49 zile – 19<sup>0</sup>C.

Procesele fiziologice, precum defecarea, comportamentul (mișcări active, sau odihna sub lampa infraroșie) au fost monitorizate pe întreaga perioadă. În fiecare zi s-a efectuat examenul clinic al păsărilor, s-au înregistrat datele referitoare la consumul de furaje, iar o dată în săptămână se aprecia și greutatea corporală. La a 20-a și 42-a zi s-au prelevat probe de sânge de la puii din ambele loturi. S-au determinat mai mulți indici hematologici și biochimici, printre care interes deosebit au prezentat indicii statusului antioxidant.

Observațiile clinice efectuate din primele zile au arătat că starea generală a puilor din ambele loturi a fost satisfăcătoare. Pe parcursul investigațiilor, puii din ambele loturi au fost hrăniți și întreținuți conform programului stabilit. În perioada de 49 zile, la majoritatea puilor nu au fost semnalate abateri comportamentale, reacții adverse sau modificări grave ale stării de sănătate. În fiecare săptămână puii au fost cântăriți și zilnic se numărau puii care prezentau diaree (mase fecale în zona cloacei). Datele din tabelul 4.7. și 4.8. reprezintă incidența diareilor la puii din loturile studiate în decursul a 49 de zile, evoluția greutății corporale, viabilitatea și conversia furajului.

În prima zi de viață, puii din ambele loturi au avut aceeași greutate corporală, în mediu 41,0 g. În următoarea perioadă de creștere 1-7 zile – masa medie a constituit 142,5 g, fapt ce arată că puii din ambele loturi s-au dezvoltat uniform. Totodată, la câte 2 pui din ambele loturi, ceea ce constituie 5% din numărul total, s-au semnalat cazuri clinice de enterită, manifestate prin diaree.

Tendința de dezvoltare mai bună la puii lotului experimental s-a constatat în următoarea perioadă de viață – 15-21 zile. Masa corporală medie a unui pui din lotul martor a alcătuit 375,0 g, iar la LE 387,5 g ceea ce este cu 3,3 % mai mult ( $p_{1,2} < 0,05$ ). Din ziua a 28-a, intensitatea creșterii



este mai evidentă și această tendință se menține până la finalul experimentului. Astfel, la vârsta de 49 zile masa medie a puiilor din lotul experimental a fost cu 4,62 % mai mare față de lotul martor ( $p_{1,2} < 0,01$ ) (2872,0 g față de 2745 g). Prin urmare, puii din LE au avut o dezvoltare mai bună, exprimată printr-un surplus de masă corporală cu 127 g mai mare comparativ cu puii din LM.

Rezultate similare privind influența pozitivă a produsului Sel-Plex asupra indicilor productivi au fost înregistrate și la puii Argintii de Adler într-un studiu efectuat de noi anterior. Remarcăm și faptul că valorile medii ale cineticii masei corporale mai înalte au fost obținute și de alți cercetători. Astfel, administrarea în furaj a nano-seleniului (NS) în doza 0,1 mg/kg furaj pe durata de creștere (1-42 zile) la puii broiler a condus la diferență în dezvoltare și creșterea sporului în greutate a acestora (Ahmadi M., 2018). De asemenea, unii autori remarcă faptul că administrarea seleniului organic îmbunătățește performanțele de greutate (Fatma S., 2022).

**Tabelul 4.7. Sporului de masă corporală (g) și valorile indicilor bioproductivi la puii**

Vârsta (zile)	Valori refer	LM		LE	
		n	M±m	n	M±m
1	42	40	41,0±0,15	40	41,0±0,14
7	193		142,5±3		142,5±2,0
14	528		375,0±4,0		387,5±3,7*
21	1018		783,0±4,7		805,0±5,2**
28	1615		1195±18		1286,0±21**
35	2273		1856±31		1967,0±24**
42	2952		2260±31		2372,0±29**
49	3617		<b>2745±28</b>		<b>2872,0±31**</b>
Viabilitatea(%)		-2	95 %	0	100 %
Incidența diareilor (%)			20 %		17,5 %
Rata de conversie furaj/			1,98		1,90

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$

Cercetătorul Bălănescu S. (2019) au demonstrat că, suplimentarea seleniului (Sel-Plex) la puii de prepeliță în perioada de creștere a avut influență pozitivă, privind sporul în greutate. La rândul său, Bakhshalinejad R. (2019) administrând seleniu organic și nano-seleniu (NS) la puii broiler, nu a obținut modificări esențiale din partea performanțelor productive (greutate corporală, conversia furajului etc.). La fel și alții (Woods S., 2021) comunică că nu au fost observate diferențe asupra acestui indice la administrarea diferitor surse de Se la puii broiler. Conversia furajeră este unul din cei mai importanți indicatori economici. În cadrul experimentului a fost obținută o conversie de 1,9 la lotul experimental comparativ cu 1,98 la cel martor. Rezultate asemănătoare la utilizarea seleniului au fost obținute și de Hajati Hosna (2018). În același timp Woods S. (2021)

comunică că nu au fost observate diferențe asupra acestui indice la administrarea diferitor surse de Se la puii broiler.

În studiul efectuat, s-a stabilit că mortalitatea pe întreaga perioadă, în LM a constituit 5% (2 pui). Dar, trebuie de menționat faptul că unul din acești pui (2,5 %) a murit a doua zi după populare. Acest fapt poate fi atribuit calității puilor din incubator, deoarece este cunoscut că în primele 3-5 zile de viață, mortalitatea poate fi cauzată de diverse patologii congenitale.

**Tabelul 4.8. Incidența afecțiunilor intestinale (diareea)**

Lot	n	Pui cu diaree															
		1 sapt./		2 sapt.		3 sapt.		4 sapt.		5 sapt.		6 sapt.		7 sapt.		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
LM	40	2	5	6	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	20
LE	40	2	5	5	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	17,5

În perioada 1-7 zile la câte 2 pui sau 5 % din ambele loturi s-au observat semne clinice de enterită, manifestate prin eliminarea de mase fecale semilichide cu miros specific – sindrom diareic. În a două săptămână incidența diareei a alcătuit cca 15 % (6 pui) la LM și 12,5 % (5 pui) la lotul experimental (LE). În următoarele 5 săptămâni nu au mai fost înregistrate semne de diaree nici la unul din pui, atât din LE cât și din LM. În studiul anterior, efectuat de noi prin utilizarea de Sel-Plex la puii Argintii de Adler, a fost stabilit că incidența diareei la puii din ambele loturi (LM și LE) a fost de circa 18 %. Este interesant faptul că și în experiența precedentă gastroenteropatiile au fost înregistrate, cu precădere, în primele 2 săptămâni de viață.

Regimul de întreținere și furajare fiind unul echilibrat și stabil, a contribuit la menținerea stării bune de sănătate a puilor și diminuarea cazurilor de dereglări intestinale. Astfel, suplimentarea furajului cu Sel-Plex, la puii LE, a dus la diminuarea cu 2,5 % a cazurilor de enterită. Per total, morbiditatea pe loturi a alcătuit 20 % și 17,5 % la LM și LE, corespunzător. În același timp, în experiența cu puii Argintii de Adler nu a fost observată o diferență substanțială între loturi în ceea ce privește numărul de pui care manifestau diaree (tab. 4.8.).

Este de subliniat, că nu există suficiente cercetări privind relația dintre suplimentarea sursei de Se organic, digestibilitatea furajului și incidența gastroenteropatiilor. În studiul efectuat de autorii (Read-Snyder J., 2009) se raportează că înălțimea vilozităților intestinală a fost semnificativ mai mare la păsări, la care li s-a administrat Sel-Plex, în raport cu cele care nu au primit Se. Tot acești autori indică faptul că Sel-Plex și selenitul de sodiu a facilitat mărirea în greutate a cordului comparativ cu păsările alimentate fără adăugarea seleniului. Greutatea relativă a întregului tractus gastrointestinal a fost aparent crescută în caz de alimentare cu Sel-Plex în comparație cu alte

tratamente dietetice. Alți autori (Gružauskas R., 2014) raportează că excrementele la păsările care au primit Se+Vit E sunt mai deshidratate, respectiv incidența diareilor este mai mică.

Din datele prezentate în tabelul 4.9. se observă că valorile medii absolute ale eritrocitelor în debutul studiului au alcătuit  $1,83 \times 10^{12}/L$ . Ulterior, nivelul RBC a crescut considerabil la a 2-a examinare la lotul experimental. La puii din lotul martor cantitatea de eritrocite a alcătuit  $2,45 \times 10^{12}/L$ , iar la cel din lotul experimental a crescut cu 1,2 %. Hemoglobina în debutul studiului a alcătuit 7,23 g/L la prima cercetare s-a observat o creștere la LE ne considerabilă care la a 2-a determinare a fost cu 3,97 % nivel mai ridicat în raport cu LM. Valorile hematocritului au fost relativ mari la debutul experimentului (26,9 %) în raport cu valorile de referință (22,85 %). La următoarea cercetare s-au apreciat valori medii 23,75 % LM și cu limită maximală de 23,95 % LE. La finele studiului la puii din LE s-au observat o stabilizare a hematocritului comparativ cu LM – 26,85 % față de 27,6 % (LE).

**Tabelul 4.9. Evoluția parametrilor eritronului la puii de carne**

Indicii	Valori de referință	Debut	Cercetări	LM	LE	
				M±m	M±m	
RBC ( $\times 10^{12}/L$ )	2,3±0,12	1,83±0,07	1	2,1±0,12	2,085±0,22	p>0,05 p>0,05
			2	2,45±0,06	2,55±0,08	
Hb (g/dL)	8,28±0,61	7,23±0,19	1	7,8±0,37	7,9±0,426	
			2	8,8±0,06	9,15±0,318	
HTC (%)	22,85±1,78	26,9±0,31	1	23,75±1,32	23,95±1,15	
			2	26,85±0,82	27,6±1,08	
Tromb. ( $\times 10^3/\mu L$ )	-	24,0±1,03	1	23,0±1,38	33,0±6,17	p>0,05
			2	63,5±1,54	60,0±2,36	
MCV (fl)	-	134,7±2,86	1	114,0±1,62	114,9±0,79	
			2	108,4±2,3	107,8±1,47	
MCH (pg)	-	39,3±0,75	1	37,04±0,55	37,94±0,67	
			2	35,62±0,62	35,38±0,25	
MCHC (g/L)	31,99±1,09	30,8±1,06	1	65,0±1,46	65,96±0,85	
			2	65,72±0,54	65,56±0,65	
RDW (%)	-	13,4±0,47	1	13,14±0,20	13,16±0,37	
			2	12,02±0,20	11,72±0,39	

**Notă:** RBC-eritrocite; Hb – hemoglobină; HTC – hematocrit; MCV – volum eritrocitar mediu; MCH – hemoglobină eritrocitară medie; MCHC – conținut eritrocitar mediu de Hb; RDW – distribuția eritrocitară după volum.

Valoarea medie al MCV a fost mai mare inițial, la debutul studiului care cu vârsta a scăzut la ambele loturi și la prima cercetare a alcătuit în mediu 114,0 fl la LM și 114,9 fl la LE. Valoarea medie al MCH la debutul studiului a alcătuit 39,3 pg. Pe parcurs s-a observat o diminuare pe măsura creșterii vârstei, MCH scade, iar MCHC a crescut dublu la ambele loturi. O scădere a MCHC au observat în cercetările sale pe puii tratați cu remediu bioactiv (Macari, A., 2013) RDW – distribuția eritrocitelor după volum la debutul cercetărilor a constituit 13,4 % și s-a menținut la

aceiași nivel (13,14 % LM și 13,16 % LE). La a 2-a investigație s-a observat o tendință de stabilizare a RDW la LM și LE.

**Tabelul. 4.10. Indicii biochimici la puii tratați cu Sel Plex**

Indicii	Vârsta	LM	LE	p
		M±m	M±m	
Glucoza (mmol/L)	20	5,65±0,98	5,46±1,06	p>0,05
	42	4,07±0,16	4,83±0,45	p>0,05
AST (U/L)	20	185,02±14,23	168,54±12,11	p>0,05
	42	138,82±4,88	126,25±2,68	p>0,05
ALT (U/L)	20	42,63±0,97	37,17±1,54	p<0,05
	42	30,12±1,5	22,87±1,94	p<0,05
Bilirubina totală, (μmol/L)	20	10,65±0,55	9,87±0,36	p>0,05
	42	12,07±0,91	10,46±0,75	p>0,05
Bilirubina directă, (μmol/L)	20	8,76±0,29	7,87±0,43	p>0,05
	42	9,47±1,00	8,00±0,37	p>0,05
Bilirubina indirectă, (μmol/L)	20	1,89±0,14	2,0±0,21	p>0,05
	42	2,6±0,24	2,59±0,23	p>0,05

În tabelul 4.10. sunt prezentate rezultatele investigațiilor de laborator efectuate pe probe de ser sanguin. Glicemia a prezentat valori apropiate dintre puii LM și LE. La a 20-a zi nivelul glicemiei a atins valoarea de 5,65 mmol/L la puii LM și 5,46 mmol/L la LE, deci înregistrând o scădere cu 3,36 % (p>0,05). La a 42-a zi s-a constatat că dinamica glicemiei a ajuns la valori mai scăzute, comparativ cu nivelul constatat la prima colectare (20-a zi). Nivelul mediu al glicemiei a constiuit 4,07 și 4,83 mmol/L la puii lotului martor și lotului experimental, corespunzător.

La lotul de pui furajul cărora a fost suplimentat cu seleniu organic (Sel-Pex) activitatea AST a avut valori de 168,5 U/L în ser sanguin, iar la cel martor 185,02 U/L, ceea ce este mai scăzut cu 16,52 U/L, sau 8,93 %. Aceiași tendință s-a observat și la a 42-a zi de creștere (diferența fiind statistic semnificativă, p<0,05). Activitatea ALT în serul sangvin la puii lotului martor în ambele perioade de creștere a fost cu 14,69 și 31,70 % nivel crescut, corespunzător (I-a-II-a perioadă).

Sporirea activității transaminazelor (AST, ALT) denotă o intensificare a permeabilității membranelor celulare și în deosebi a sarcolemei, astfel că enzimele părăsesc citozolul trecând în circulația sanguină, stare care reflectă tendința de instituire a degenerescenței musculare și hepatice (Curcă D., 2014). Tendința de creștere a ALT, AST a fost demonstrată și de alți cercetători (Balanescu S., 2019; Curcă D., 2014; Fatma S., 2022) și arată faptul că carența de Se și, respectiv, de  $\alpha$ -tocaferol poate duce la diminuarea capacității funcționale a sistemului antioxidant.

Bilirubina totală la puii din lotul martor a avut valoarea de 10,65 μmol/L, în timp ce la puii a căror hrană a fost suplimentată cu Se, s-a observat o tendință de scădere, valoarea fiind de 9,87 μmol/L, ceea ce reprezintă o diminuare de 7,32 %. Tendința de majorare a nivelului bilirubinei totale la a 42-a zi s-a observat la puii lotului martor ceea ce reprezintă, o creștere cu 1,68 μmol/L,

sau cu 15,39 %. Concentrația bilirubinei directe și indirecte au evaluat asemănător ca și bilirubinemia totală.

**Tabelul 4.11. Dinamica metabolismului proteic, lipidic la puii broiler tratați cu Sel-Plex**

Indicii	Vârsta	LM	LE	P
		M±m	M±m	
Proteine totale (g/L)	20	33,54±0,42	38,40±0,53	p<0,001
	42	34,11±1,03	45,72±1,05	p<0,001
Albumine (g/L)	20	13,32±0,65	18,85±1,05	p<0,001
	42	16,82±1,93	21,91±1,05	p<0,05
Uree (mg/dL)	20	5,45±0,67	5,06±0,54	p>0,05
	42	6,98±1,18	5,89±0,83	p>0,05
Acid uric (mmol/L)	20	336,5±9,88	324,7±10,99	p>0,05
	42	340,2±34,7	327,6±25,37	p>0,05
Colesterol (mmol/L)	20	4,52±0,15	3,98±0,67	p>0,05
	42	3,89±0,23	3,74±0,36	p>0,05

Nivelul proteinelor totale la puii LE la prima cercetare a fost superior față de puii LM (4,86 g/L). La următoarea cercetare această tendință s-a păstrat și s-a constatat o creștere a proteinelor serice, ajungând la valori de 45,72 g/L la LE, față de 34,11 g/L LM, ceea ce este cu 34,03 % mai mult (p<0,001).

Albuminele au prezentat la puii LE valori mai mari în ambele cercetări. Cel mai evident efect de majorare a concentrației albuminelor plasmatice s-a observat în prima cercetare (p<0,001). Diferența dintre loturi a fost de 5,09 g/L sau cu 30,26 %.

Nivelul concentrației de uree în serul sangvin la puii LE a avut valori mai joase față de puii lotului martor (1-a cercetare cu 0,39 g/L și cu 1,09 g/L la a 2-a). Stabilizarea ureei serice poate fi rezultatul acțiunii Sel-Plex-ului prin intermediul proceselor catabolice de metabolizare a proteinelor. Deci, produsul Sel-Plex, ca sursă de Seleniu, a determinat menținerea uremiei la valori fiziologice, specifice acestei specii.

Acidul uric (uricemia) la puii LM a avut valori superioare – 340,2 mmol/L față de 327,6 mmol/L la LE (+12,6 mmol/L sau 3,85 %) la a 2-a cercetare. Nivelul acidului uric determinat anterior a fost apropiat la ambele loturi 336,5 mmol/L la LM și 324,7 mmol/L la LE (p>0,05).

Colesterolemia la puii din LM a avut valoarea de 4,52 mmol/L, iar la lotul care a fost suplimentat cu Se-Plex (LE) valoarea colesterolemiei a fost de 3,98 mmol/L, ceea ce reprezintă o scădere cu 11,95 %. La următoarea cercetare colesterolemia la puii LE a avut valori mai mici adică o scădere cu 3,86 % față de LM (tab. 4.11.).

Deoarece în cercetările noastre nivelul colesterolului, bilirubinei totale și celei directe a avut dinamică crescătoare la puii lotului martor (LM), comparativ cu puii hrăniți cu Se organic, se poate face concluzie, deși, în mod indirect, că puii din lotul experimental nu au suferit de hepatopatii (steatoza hepatică) în perioada respectivă 1-42 zile.

Astfel, suplimentarea furajului cu Sel-Plex determină creșterea hemoglobinemiei, proteinemiei, albuminemiei scăderea uricemiei și colesterolemiei. Studiile precedente, efectuate de noi au demonstrat că toți indicii clinici și paraclinici studiați la puii de găină, direct sau indirect, sunt în corelație cu nivelul de nivelului Seleniu din organism (Balanescu S., 2005). Deficitul unui singur element cum ar fi Seleniul, care este necesar în cantități infime (0,5-0,7 ppm) provoacă o varietate de stări morbide la diverse specii de animale (Surai P., 2006).

În acest studiu, s-a urmărit și implicarea produsului Sel-Plex în menținerea statusului pro-antioxidant la puii broiler. S-a testat influența produsului Sel-Plex asupra concentrației unor componente enzimatică ale sistemului antioxidant, care sunt prezentate în tabelul 4.12.

**Tabelul 4.12. Componentele enzimatică ale sistemului antioxidant la puii broiler**

Indicii	Vârsta/	LM	LE
		M±m	M±m
GPO în ser (mmol/s.L)	1-2 zi (fon)	1,79±0,06	-
	20	1,92±0,334	2,96±0,226*
	42	1,65±0,193	2,71±0,217**
GR în ser (mmol/s.L)	1-2 zi (fon)	3,65±0,10	-
	20	2,83±0,50	3,94±0,299
	42	2,43±0,71	3,71±0,28
CAT în ser (μmol/s.L)	1-2 zi (fon)	13,42±1,17	-
	20	8,92±1,762	15,2±1,913*
	42	8,91±0,216	10,37±0,323**
SOD în ser (Un. conv.)	1-2 zi (fon)	820,0±87,83	-
	20	455,91±67,223	667,7±61,33
	42	665,81±7,867	713,66±14,400*
DAM (nmol/L)	20	16,56±1,18	14,98±0,62
	42	19,98±1,44	18,26±1,86

\* p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001

Sistemul antioxidant (SAO) este un sistem complex care în mediile biologice (membrane, celule) este implicat în procesul de neutralizare a peroxidului de hidrogen și peroxidizilor lipidici, în primul rând, de către enzimele antioxidante, printre care cel mai însemnat rol revine glutatión peroxidazei, cu specificitate foarte mare, care catalizează transformarea hidroperoxidazelor în prezența glutatiónului, neutralizând acțiunea toxică ale acestora asupra membranelor celulare (Cociu V., 2015).

Conform datelor din tabelul 4.2.6, nivelul inițial al GPO în ser la pui (1-2 zi de viață) a constituit 1,79 μmol/s.L cu vârsta la puii LM, 20-a zi parametrul investigat este mai mic cu 1,04 μmol/s.L s-au cu 35,14% (p<0,05), iar la cea de a 2-a determinare (42-a zi) s-a observat cea mai mică valoare 1,65 μmol/s.L. La puii LE nivelul GPO s-a diminuat cu 8,45 % față de valoarea inițială (20-a zi), dar totodată se remarcă o creștere a acestei enzime cu 64,24 % față de LM, cu relevanță statistică înaltă (p<0,01). Rezultatele similare privind creșterea activității GPO, rezultatul

utilizării altor remedii (BioR) au obținut și alți autori la scoafe și la pui broiler alimentați cu Sel-Plex (Balanescu S., 2005; Surai P., 2006).

Dinamica glutation reductazei (GR), - enzimă care menține în celule cantitatea necesară de glutation redus (GSH) a avut o tendință de creștere la prima determinare (1-2 zi), care a demonstrat un înalt nivel 3,65  $\mu\text{mol/s.L}$ . Totuși s-a remarcat o creștere evidentă la puii LE la 1-a determinare (20-a zi), care a constituit 3,94  $\mu\text{mol/s.L}$ . La a doua cercetare s-a înregistrat scăderea activității GR în ser la puii LM cu 14,13% față de determinarea precedentă și cu 34,50 % față de LE, s-au 1,28  $\mu\text{mol/L}$ ,  $p > 0,05$ .

Activitatea catalazei (CAT) în ser a demonstrat un nivel înalt la 1-2 zi de creștere (fon), care a constituit 13,42  $\mu\text{mol/s.L}$ . Diferența dintre loturi constituie 70% ( $p < 0,05$ ), 16,4% ( $p < 0,01$ ) la prima și a doua determinare (20-a – 42-a zi) corespunzător. Unii cercetători au demonstrat că activitatea CAT în plasmă, spre deosebire de cea din eritrocite poartă un caracter mai puțin stabil (Cociu V., 2015).

Activitatea SOD în ser are caracter similar cu activitatea CAT. Se constată o creștere evidentă la debutul studiului (1-2-a zi) care a alcătuit 820 Un. conv. Pe parcursul a ambelor investigații la LE se menține un nivel de activitatea CAT mai înalt cu 46,45 % și 7,19 % ( $p < 0,05$ ), respectiv decât la LM. Ca tendința generală în dinamica activității enzimelor cu funcție de protecție antioxidantă (CAT, SOD, GPO) în ser la puii din LE, s-a constatat o creștere evidentă, statistic veridică ( $p < 0,05 - 0,01$ ).

În procesul de metabolizare a lipidelor, în special prin oxidare, în organism se acumulează un șir de compuși intermediari și produse finale ale peroxidării acestora. Printre acestea sunt hidroperoxidii lipidici (HPL) și dialdehida malonică (DAM) (Cociu V., 2015). După cum se vede din tabelul 4.2.6 conținutul de DAM a avut valori mai înalte (16,56  $\text{nmol/L}$ ) la puii LM, față de 14,98  $\text{nmol/L}$  la cei din LE, ceea ce este cu 10,55 % mai ridicat. La investigația următoare (42 zile) s-a observat o creștere evidentă a cantității de DAM în ser la puii LM care constituie 20,7 %, iar la cel experimental circa 21,9 % față de nivelul inițial. Diferența dintre loturi fiind cu 9,42 % mai mare la LM, la a 2-a investigație ( $p > 0,05$ ). Scăderea conținutului DAM în ser la vârsta de 42 zile la puii LE poate fi legat în primul rând de suplimentarea hranei cu Sel-Plex în proporție de 0,5  $\text{kg/tonă}$ , sau de unele particularități metabolice. Rezultate similare au obținut la vaci și viței (Cociu V., 2015), și la scoafe și porci (Balanescu S., 2014). Scăderea nivelului de DAM în ser au observat și autorii (Macari A., 2015; Rotaru, A., 2018) utilizând remediul BioR la puii broiler.

#### **Efectul produsului Sel-Plex și Biomin C-EX asupra calității cărnii la puii broiler.**

În comunicările științifice recente deseori se abordează și problema calității produselor de origine animală (Macari V., et. al., 2014; Rotaru A., 2016; Balanescu S., 2015). Studiile recente (Rotaru, A., 2016) au demonstrat că prin determinarea a unor indici noi ai stresului oxidativ: oxidul nitric (NO), produși finali de glicare avansată (AGE), albumina ischemic modificată (AIM),

produși proteici de oxidare avansată (PPOA) pot avea o semnificație pentru știința practică evident valabile și necesare pentru medicina veterinară.

Din gama largă de indici pro oxidanți, oxidului nitric (NO) radical intens studiat în ultimii ani (Roșca D., Cudrea N., 2014).

Este cunoscut și se discută intens implicarea NO în procese fiziologice: efect antistres central, participă în eliminarea catecolaminelor, menține rezistența la nivel de celulă, organe, având un rol evident în procesele de apărare (Бондаренко О. и др., 2001).

Modificările indicilor care caracterizează nivelul AGE – produși finali de glicare avansată și al oxidului nitric în mușchi la pui intacti, cât și tratați cu Sel-Plex(LE1) și Biomin C-EX (LE2) doza 5 g/0,5 L și 0,5 g/kg furaj) sunt prezentate în tabelul 4.13.

**Tabelul 4.13. Dinamica indicilor AGE și NO în mușchi pectorali la puii broiler**

Semnificație	Lotul de animale		
	LM M±m	LE <sub>1</sub> (Sel-Plex) M±m	LE <sub>2</sub> (BiominC-EX) M±m
AGE μg/g proteină	3,1±0,46 Lim 2,56-2,96	2,29±0,179 Lim 1,96-2,49	2,152±0,32 Lim 1,65-2,55
NO total μg/L	89,84±6,34 Lim 81,54-98,15	93,62±3,24 Lim 89,85-98,15	94,98±1,63 Lim 92,87-97,4
NO+NO <sub>3</sub> total μg/L	34,27±3,56 Lim 27,94-42,28	34,02±3,39 Lim 23,41-39,83	30,80±1,93 Lim 27,18-34,73

Conținutul AGE în mușchi la puii lotului M a demonstrat o creștere cu 35,4% față de lotul E și 44,05% la lotul E<sub>2</sub> tratați cu Sel-Plex și Biomin C-EX corespunzător. Valorile crescute de AGE în țesutul muscular la puii lotului M pot fi explicate prin instalarea stresului oxidativ și generalizarea radicalilor liberi.

În cadrul unui studiu recent (Rotaru A., 2016) s-a demonstrat o scădere a nivelului AGE în mușchii la puii broiler tratați cu BioR. În unele comunicări, unii savanți (Uribari I. et.al., 2010) au declarat că prezența de AGE în produsele alimentare pot servi ca factori în declanșarea diverselor patologii la om. În cercetările sale, Surai P. (2018) a demonstrat cert dependența calității cărnii de suplimentarea furajului cu Sel-Plex, de aceeași părere fiind și cercetătorii Curca D. et. al. (2008, 2014), Balanescu S. (2014).

În tabelul 4.14. sunt prezentate valorile conținutului de proteine totale și albumină în mușchii pectorali la puii broiler.

**Tabelul 4.14. Dinamica proteinelor totale și albuminei în mușchi la puii Broiler (M±m)**

Semnificații	Loturile de animale		
	LM	LE <sub>1</sub> (Sel-Plex)	LE <sub>2</sub> (Biomin C-EX)
Proteină totală, g/L	38,94±1,041	41,206±1,300	39,68±1,405
Albumina, g/L	19,82±0,264	20,73±2,135	20,95±1,036



Rolul proteinei totale și a albuminei în metabolismul animal este cunoscut, pe când fortificarea acestora este un proces dificil (Curca D. et.al., 2014; Macari V. et.al., 2014). Totodată, un interes reprezintă și investigarea acestor indici în mușchi la puii intacti și cei tratați cu remediile studiate cu Sel-Plex și Biomin C-EX.

S-a constatat că, în mușchi conținutul de proteină totală a constituit  $38,94 \pm 1,04$  g/L la puii din lotul M, pe când la lotul E<sub>1</sub> și lotul E<sub>2</sub> dimpotrivă o tendință de creștere cu 5,82% și 1,90%.

Această creștere este considerată benefică, de care va depinde și calitatea produsului finit – a cărnii. Conținutul albuminei în mușchi este mai ridicat la lotul E<sub>2</sub> (Biomin C-EX), constituind  $20,95 \pm 1,036$  g/L, la lotul E<sub>1</sub> –  $20,73 \pm 2,135$  g/L și cel mai scăzut lotul M –  $19,82 \pm 0,264$  g/L. Rezultatele obținute ne demonstrează faptul că conținutul de proteină totală și albumină în mușchi depind de suplimentarea furajului cu Sel-Plex și Biomin C-EX, iar calitatea produsului finit – carnea va asigura siguranța alimentară pentru consumatori.

#### **Concluzii la capitolul 4**

1. Produsul Sel-Plex adăugat în rația alimentară a puilor de găină a avut o toleranță generală bună, fără a fi constatate reacții adverse, totodată s-a observat îmbunătățire semnificativă a performanțelor acestora.
2. Utilizarea Sel-Plex-ului în rația alimentară a determinat o acțiune generală pozitivă asupra puilor, manifestată prin creșterea sporului masei corporale și îmbunătățirea calității penajului.
3. Sel-Plex a influențat în mod pozitiv funcția hematopoietică și activitatea de apărare antioxidantă a puilor, ceea ce poate contribui la fortificarea sănătății și performanței acestora.
4. Rezultatele obținute susțin necesitatea continuării studiilor pentru a înțelege mai bine rolul seleniului în fortificarea sistemului de apărare antioxidantă și creșterea performanțelor productive la puii din rasa Argintie de Adler.
5. Sel-Plex a determinat o creștere a viabilității puilor cu 5%, o masă corporală mai mare cu 4,62% și o scădere cu 2,5% a cazurilor de diaree comparativ cu lotul martor.
6. Seleniul din Sel-Plex a avut un efect pozitiv asupra dinamicii eritronului, contribuind la creșterea numărului de eritrocite, a cantității de hemoglobină și a hematocritului cu aproximativ 3-4% față de lotul martor.
7. Produsul Sel-Plex a avut influență pozitivă asupra parametrilor metabolici prin menținerea glicemiei, proteinemiei și albuminemiei la nivel mai înalt, dar tot odată, și prin tendința de scădere a activității AST, ALT, a conținutului de bilirubină, uree, acid uric și colesterol, comparativ cu lotul martor.
8. Produsul Sel-Plex a manifestat impact pozitiv asupra statusului antioxidant exprimat prin creșterea activității enzimelor ce asigură protecția împotriva radicalilor liberi, precum: GPO, GR, SOD și CAT, dar și prin diminuarea conținutului de DAM în ser.

## 5. STUDIUL CLINIC DE DETERMINARE A EFICACITĂȚII PROBIOTICELOR ÎN PROFILAXIA ȘI TRATAMENTUL GASTROENTEROPATIILOR LA TINERETUL AVIAR

Pentru sectorul zootehnic din Republica Moldova, probioticele sunt ceva mai nou, cu toate că acestea se utilizează pe larg în țările cu zootehnie dezvoltată. Multiplele investigații științifice și cercetări efectuate în ultimele 2-3 decenii au scos în evidență posibilitatea utilizării în practica creșterii animalelor a acestor substanțe biostimulatoare în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la păsări. Utilizarea redusă a antibioticelor pentru profilaxie și metafilaxie sau înlocuirea totală a antibioticelor ca promotori de creștere este unul dintre subiectele principale în creșterea animalelor. Într-un comunicat de presă emis la 19 iunie 2018, Parlamentul European a aprobat în mod oficial noi norme privind modalități mai responsabile de a produce, a vinde și de a folosi hrana cu medicamente pentru animale pentru abordarea răspândirii rezistenței antimicrobiene (Котарев В. & Иванова Н., 2021).

Modificările microflorei gastrointestinale sub influența furajului sunt bine cunoscute. Mai mult ca atât nutriția modernă presupune în primul rând furajarea și menținerea unui echilibru constant al microflorei intestinale pentru obținerea performanțelor și menținerea sănătății animalelor. Unele tipuri de polizaharide non-amidon, beta glucani, influențează semnificativ vâscozitatea conținutului intestinal în tractul gastro-intestinal, care acționează fizic asupra epiteliului intestinal și poate provoca apariția eroziunilor. Rațiile bogate în orz, în polizaharide fără amidon, provoacă creșterea numărului de *Clostridium perfringens* în ileon ce duce la rândul său la enterita necrotică, care des se asociază cu coccidioza (Rîmbu C. et al., 2014; Мартыненко А., 2019). Se înregistrează cazurile când după tratamentul medical al păsărilor împotriva Clostridiilor, mortalitatea nu a scăzut, ci invers, a crescut de mai multe ori. Acest lucru poate fi explicat prin faptul că Clostridia este un agent toxic puternic, și, în plus, la distrugerea ei, eliberează endotoxine, care agravează și mai mult procesul patologic și poate să conducă la o creștere a mortalității.

Pentru reducerea impactului florei patogene asupra tractului gastrointestinal sunt utilizate probioticele. Probioticele sunt substanțe biologic active care contribuie la sporirea greutateații corporale zilnice a animalelor prin îmbunătățirea digestiei, menținerea echilibrului florei intestinale și ajutorarea organismului pentru a-și îndeplini potențialul genetic la animale (Pătrascanu M. et. al., 2011). În furajarea păsărilor sunt utilizate speciile de probiotice: *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Aspergillus*, *Candida* și *Saccharomyces*. Acestea au un efect benefic asupra performanțelor, modulării microflorei intestinale și inhibarea

florei patogene, prin modificări histologice intestinale, imunomodulare și îmbunătățirea caracteristicile senzoriale ale cărnii (Lutful Kabir S. M., 2009).

### 5.1. Evaluarea eficacității produsului Biomin C-EX în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar (Experiența B<sub>1</sub>)

Pe piața farmaceutică din UE se folosește pro/prebioticul Biomin C-EX, care este special recomandat pentru păsări având drept concept esențial principiul excluderii competitive care realizează și stabilește o microfloră intestinală benefică, crește rezistența la infecții, fiind cea mai bună alternativă în înlocuirea antibioticilor ca promotori de creștere (Catalog Biomin, 2010). În rezultatul monitorizării puilor broiler pe parcursul experienței, pe o perioadă de 1-50 zile, furajul și apa au fost disponibile la discreție. Puii din lotul experimental au primit cu apa de băut produsul Biomin C-EX începând cu 14-a zi și repetat în a 32 zi în doză de 5g/0,5l apă și au demonstrat o dezvoltare uniformă, cu cazuri de diaree mai rare. Per total pe tot parcursul experienței, semne clinice de diaree (murdari la cloacă cu mase fecale) s-au observat la a 7-a-11-a zi și au alcătuit 6 cazuri (15%) la puii din lotul martor și 5 cazuri (12,5%) din cel experimental (tab. 5.1.). Dinamica morbidității la puii lotului martor și lot experimental (perioada 15-19 zi) după administrarea produsului Biomin CX.

**Tabelul 5.1. Evoluția afecțiunilor gastrointestinale (diareilor) la puii broiler**

Lotul	n	Numărul de pui cu diaree															
		1-5		6-14		15-21		22-28		29-35		35-42		43-50		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Martor</b>	<b>40</b>	-	-	6	15	5	12,5	6	15	4	10	3	7,5	-	-	24	60
<b>Experimental</b>	<b>40</b>	-	-	5	12,5	20	50	2	5	-	-	-	-	-	-	32	67,5

În total, pe tot parcursul experienței, puii care manifestau semne clinice de diaree (murdari la cloacă cu mase fecale) erau marcați cu vopsea, pentru a monitoriza, apariția de noi cazuri. Astfel pe parcursul cercetării s-au observat că până la vârsta de 5 zile cazuri de diaree nu au fost înregistrate. Începând cu ziua 6-a, au apărut primele cazuri de diaree și au fost practic identice la ambele loturi, astfel în perioada la 6-14 zi a alcătuit 6 cazuri (15%) la puii din lotul martor și 5 cazuri (12,5%) din cel experimental. Este de menționat faptul că unii autori ca Подобед Л. (2010; 2022), Bălănescu S. et. al. (2015) au menționat faptul că începând cu vârsta de 6-8 zile, la pui se înregistrează diaree, care pe parcursul următoarelor 2 săptămâni dispar spontan.

După administrarea produsului Biomin C-EX din a 15-19-a zi s-a depistat prezența abundentă a diareii la 50% din puii din acest lot. Anterior și cercetătorii Bălănescu S. et. al. (2015) au indicat apariția diareilor după administrarea prebioticului Rescue Kit SL. Acest efect este legat de acțiunea după principiul „excluderii competitive”, deci prin modificarea microflorei intestinale,

intensificând în mod selectiv evoluția bifidobacteriilor. Aceste bacterii benefice pentru organism împreună cu tulpina de *Enterococcus faecium* consolidează microflora intestinală și construiesc o barieră activă împotriva colonizării patogene.

Sinol Sen et. al. (2011) și Takio Inatomi et. al. (2018) raportează îmbunătățirea morfologică a tractului gastrointestinal după administrarea unui probiotic pe bază de *Enterococcus faecium* și *Bacillus amyloliquefaciens* respectiv, reflectată prin mărirea suprafeței criptelor intestinale din duoden și jejun. Morfologia intestinală, și anume, înălțimea și adâncimea criptelor duodenale și ileale, precum și înălțimea vilusului sunt indicatoare pentru sănătatea intestinului la puii de carne. Creșterea lor este direct corelată cu un *turn-over* epitelial crescut, respectiv o funcționalitate mai bună intestinală. Totodată a fost stabilită scăderea PH-ului intestinal din aceste porțiuni, mărirea numărului coloniilor de *Lactobacili* și scăderea celor de *E. coli* după administrarea probioticilor. La lotul martor în această perioadă numărul de diaree au constituit 5 pui. Este interesant faptul că numărul puilor cu diaree în lotul unde a fost administrat probioticul a fost de 4 ori mai mare comparativ cu cel martor. În următoarele zile incidența diareei a scăzut considerabil, cu doar 2 cazuri la puii din lotul experimental în perioada 22-28 zile (câte un caz în ziua 22 și unul în ziua 23), iar în lotul martor a constituit 6 cazuri. Este important de menționat faptul că din a 24-a zi la puii din lotul experimental, și din a 36-a zi la cel martor și până la finalul experienței, cazuri de diaree nu s-au înregistrat.

Examenul de laborator a probelor de fecale în a 14-a zi au demonstrat prezența bacteriilor patogene (*E. coli*, *Klebsiella*) și absența în intestine a bacteriei *Enterococcus faecium* la ambele loturi.

La următoarea cercetare (37-a zi) s-a constatat o creștere considerabilă a bacteriilor patogene din intestinul gros la puii lotului martor și o diminuare la cel experimental. Concomitent a crescut considerabil bacteria *Enterococcus faecium* din intestinul gros la puii lotului experimental ( $10^{-5}$  U/Microbieni), ceea ce demonstrează recolonizarea tractului digestiv, creând condiții de microbiocenoză în intestinul gros, ceea ce s-a soldat cu reducerea cazurilor de gastroenterită.

Totodată de menționat faptul că în perioada după administrarea probioticului deși în lotul experimental au fost înregistrat un număr mare de cazuri de diaree, totuși în această perioadă a avut loc o creștere mai bună a masei corporale.

În tabelul 5.2 este prezentată evoluția greutății corporale. Prima cântărire s-a efectuat în prima zi, astfel masa medie corporală a constituit 41g /pui, în ambele loturi masa corporală a fost identică. În primele 2 săptămâni puii ambelor loturi se dezvoltau uniform și nu s-au constatat diferențe în masa corporală. La a 21 zi greutatea medie la pui a alcătuit  $783,0 \pm 4,7$ g și  $803,0 \pm 5,2$  g corespunzător la lotul martor și experimental, sau cu 2,5% mai mult. ( $p < 0,01$ ). După această cântărire observăm că masa corporală la puii din lotul experimental s-a mărit considerabil față de lotul martor, aceasta se explică prin faptul că probioticul administrat în ziua a XIV a și-a manifestat

efectul său în intestinul gros, aceasta a dus la o funcție mai ridicată de absorbție a substanțelor nutritive din intestin și eliminarea bacteriilor patogene.

Din a 28-a zi s-a observat o creștere mai intensivă, care s-a păstrat pe toată perioada de creștere. Se remarcă faptul că sub acțiunea pro/prebioticului Biomin C-EX s-au intensificat procesele metabolice, care au dus la o mai bună creștere, care a fost cu 9,9% ( $p < 0,05$ ) mai mare la a 28-a zi, cu 3,3% la a 35-a zi și cu 4,9% la a 42-a zi. ( $p < 0,05$ ).

La sfârșitul studiului (50 zile) greutatea corporală medie la puii boiler din lotul experimental a fost cu 2,0% mai mare ca la cei din lotul martor ( $p_{1,2} > 0,05$ ) sau  $2800 \pm 30,0$  g la  $2745 \pm 25,0$  g. E necesar de clarificat că s-a constatat că în lotul martor au fost 22 cocoși, și numai 17 cocoși în lotul experimental, care au avut o masă corporală mai mare decât puicuțele.

**Tabelul 5.2. Evoluția masei corporale, viabilitatea, incidența diareilor și conversia furajului**

Vârsta, zile	Valori de referință Cross COBB500 2007	LOT			
		Martor		Experimental	
		n	M±m	n	M±m
1	42	40	41	40	41
7	182		142,5±3,0		142,9 ±2,5
14	455		375,0 ±4,0		375,0 ±5,0
21	874		783,0±4,7		803,0 ±5,2*
28	1412		1195,0±18		1314 ±22,0*
35	2021		1856 ±31		1914±15,6
42	3035		2260±31		2371 ± 16*
49			2745±28		2800±18
<b>Viabilitatea %</b>		-2	95%	-1	97,5 %
<b>Rata de conversie furaj /carne obținută</b>			2,1		2,04

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ;

Conversia furajeră, probabil unul din cei mai importanți indici zootehnici din punct de vedere financiar (costul furajului reprezintă minim circa 60-65% din totalul costurilor de producție), a constituit 2,04 la lotul experimental și 2,1 la cel martor. Rezultate asemănătoare, privind îmbunătățirea indicilor bioproductivi utilizând probiotice pe bază de „*Enterococcus faecium*” au fost înregistrate de cercetătorii Popović Sanja J. et. al. (2015) Abdel-Rahman H.A. et. al. (2013), Mohammadreza Pourakbari et al. (2016), Alkhalf A. et. al. (2010), iar Balanescu S. et. al. (2015), după administrarea probioticului Rescue Kit SL (Hegazy A.M et. al., 2017), a folosit un prebiotic pe bază de *Lactobacillus delbruekii*.

Viabilitatea la sfârșitul studiului (50-a zi) a alcătuit 97,5% la puii din lotul experimental și 95% la lotul martor. La 22 zi din cauza fracturii unui picior în timp de noapte a fost exclus din experiment un pui din lotul experimental.

În a 41-a și a 44-a zi de viață la 2 pui din lotul martor s-au depistat simptome de slăbiciune, lipsa poftei de mâncare, incoordonări în mers, efectuau puține mișcări și stăteau mai mult culcați. După moarte s-a efectuat necropsia lor și s-a depistat prezența unei hemoragii abundente în cavitatea toracică în urma ruperii aortei.

În tabelul 5.3. sunt prezentate date referitoare la conținutul de eritrocite, a cantității de hemoglobină și a numărului de leucocite la puii din ambele loturi.

**Tabelul 5.3. Cinetica indicilor hematologici sub acțiunea produsului Biomin C-EX la puii Broiler în ziua a 21-a (I) și 42-a (II) (n=5)**

Indicii	Cercetare	LM M±m	LE M±m	p
Hematocrit,%	I	29,5 ± 3,02	28,3 ± 3,38	>0,05
	II	28,3 ± 3,15	26,74±2,43	>0,05
Hemoglobina, g/100 ml	I	6,86 ±0,43	7,02 ±0,64	>0,05
	II	6,74 ±0,62	7,15 ±0,72	>0,05
Eritrocite, 10 <sup>12</sup> /l	I	1,93± 0,21	1,89± 0,52	>0,05
	II	2,005 ±0,29	2,11± 0,34	>0,05
Leucocite, 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	I	28,39±9,10	30,43±9,10	>0,05
	II	29,5±12,3	31,56±9,10	>0,05
Limfocite,%	I	57,12±2,21	55,32±3,43	>0,05
		58,54±2,41	54,12±2,36	>0,05
Monocite, %	II	6,2±0,14	6,4±0,18	>0,05
		6,3±0,13	6,6±0,21	>0,05

Analizând evoluția hematocritului și a hemoglobinei se poate observa că probioticul Biomin C-EX are un efect benefic în redresarea acestei valori. Per ansamblu, concentrația de hemoglobină a fost mai redusă, la ambele loturi, în raport cu valorile de referință. Totuși, la puii din lotul experimental (LE) valoarea hemoglobinei la prima colectare a fost de 7,02 ±0,64 g/100 ml, iar la cea de a 2-a colectare acest indice a crescut cu 0,410 g/dl față de lotul martor (p>0,05), sau cu 6,08%. Evoluții asemănătoare la administrarea unui probiotic au obținut și cercetătorii Bălănescu S. et. al. (2015) la puii boiler, iar Pătrascanu Milena Elena et al. (2011) – la scoafele gestante la administrarea probioticului Bioplus 2B.

Valorile medii absolute ale eritemiei la vârsta de 21 de zile a constituit 1,93± 0,21 10<sup>12</sup>/l la lotul martor și 1,89± 0,5210<sup>12</sup>/l la cel experimental. La finele studiului (42-a zi) acesta constituia deja 2,11±0.34 x 10<sup>12</sup>/l la LE, la cel martor fiind 2,005±0,29 x 10<sup>12</sup>/l, ceea ce e cu 5,24% nivel mai înalt (P>0,05), față de lotul martor. Se remarcă faptul că valorile medii ale eritrocitelor au fost mai scăzute față de valorile de referință (Glomskii S. & Pica A., 2011; Falcă C. et al., 2005; Ghergariu, S.et al., 2000) la ambele loturi.

Evoluția leucocitemiei la ambele loturi la vârsta de 42 de zile a prezentat valori maxime, media statistică fiind de  $29,5 \pm 12,3$  și  $31,56 \pm 9,10 \times 10^3/\text{mm}^3$ , lot experimental și cel martor, față de valorile de referință  $20-30 \times 10^3/\text{mm}^3$  (Ghergariu S. et al., 2000).

**Tabelul 5.4. Valorile indicilor biochimici la puii broiler tratați cu BIOMIN C-EX (M±m) în ziua a 21-a (I) și 42-a (II) (n=5)**

Indicii	Cercetarea	Loturile de animale	
		Martor	Experimental
Proteina totală (g/dl)	I	38,45±0,105	38,82±0,549
	II	41,4±0,412	49,6±0,350***
Albumina (g/L)	I	18,87±1,05	19,09±1,54
	II	21,13±0,81	22,67±1,19
Ureea (g/L)	I	5,86±0,56	5,47±0,45
	II	5,248±0,748	5,086±0,450
Glucoza (mmol/L)	I	122,1±2,724	125,8±2,53
	II	112,58±3,86	149,9±3,49***
Acidul Uric (mmol/L)	I	304,2± 11,06	303,6± 13,12
	II	301,3± 12,14	289,4± 18,64
Colesterol (mmol/l)	I	3,02±0,08	2,98±0,15
	II	2,85±0,18	2,65±0,21
AST (u/L)	I	5,24±0,184	4,27±0,848
	II	8,77±2,34	7,64±0,38
ALT (u/L)	I	8,73±0,663	7,20±0,895
	II	5,27±0,35	5,47±0,78
Bilirubina totală (Mmol/l)	I	8,12±2,476	8,29±0,418
	II	6,4±0,418	5,24±1,20
Bilirubina directă (Mmol/l)	I	7,36±1,996	5,98±2,472
	II	3,32±0,80	2,99±0,92
Ca (mg/dl)	I	3,243 ±0,52	3,326± 0,49
	II	3,056 ±0,71	3,294± 0,65
Fosfor (mg/dl)	I	0,73±0,18	0,72±0,27
	II	0,65±0,21	0,67±0,23
Mg (mg/dl)	I	1,246 ±0,231	1,263 ±0,15
	II	1,186 ±0,311	1,384 ±0,24
Fe (Mmol/l)	I	14,32±0,12	14,76±0,31
	II	15,01±0,17	15,05±0,28

\*\*\* $P_{1,2} < 0,001$

În tabelul 5.4. sunt redate date referitoare la indicii biochimici supuși analizei. S-a constatat faptul că nivelul proteinemiei la puii din lotul experimental a alcătuit  $38,82 \pm 0,549$  g/dl la prima cercetare și  $49,6 \pm 0,350$  g/dl la vârsta de 42 zile. La lotul martor acest indice a fost de  $38,45 \pm 0,105$  g/dl la 21-a zi și  $41,4 \pm 0,412$  g/dl respectiv la 42-a, ceea ce cu 16,5% este mai înalt la cei care au consumat probioticul Biomin C-EX la vârsta de 42 de zile, pe când la vârsta de 21 zile diferența este nesemnificativă ( $p > 0,05$ ) și este de 1%. Rezultate asemănătoare au fost înregistrate de Alkhalf A. et al. (2010) la administrarea probioticului Bactocel, Mohammadreza Pourakbari et al. (2016) cu produsul Protexin și Balanescu S et. al. (2015) utilizând probioticul Rescue Kit SL. Contrar, Capcarová Marcela et al. (2011) au determinat scăderea nivelului de proteină la pui boiler care au

primit un probiotic pe bază de *Lactobacillus fermentum*. Nivelul albuminei serice (g/L) a fost de  $18,87 \pm 1,05$  la vârsta de 21 zile și  $21,13 \pm 0,81$  la vârsta de 42 de zile la lotul martor și la lotul experimental acest indicator a fost de  $19,09 \pm 1,54$  la 21 zile și  $22,67 \pm 1,19$  la 42 de zile. Rezultate similare au fost obținute și de Akinleye S. et al. (2008).

Evoluția colesterolului seric a fost de  $3,02 \pm 0,08$  mmol/l la prima colectare și  $2,85 \pm 0,18$  mmol/l la a doua la lotul martor și  $2,98 \pm 0,15$  mmol/l la prima colectare și  $2,65 \pm 0,21$  mmol/l la a doua la lotul experimental. Scăderea nivelului colesteremiei sub acțiunea probioticelor a fost anterior raportat Abdel-Waretha A. et al. (2018) și Rada Olga-Alina (2015), la administrarea probioticului Biomin® IMBO.

S-a observat o tendință de creștere a nivelului de uree la loturile martor  $5,86 \pm 0,56$  g/dl I-a cercetare și  $5,248 \pm 0,748$  g/dl la a II-a comparativ cu cel experimental  $5,47 \pm 0,45$  g/dl și  $5,086 \pm 0,450$  g/dl respectiv ( $p > 0,05$ ). Hiperuremia poate fi urmarea perturbării funcției urolitice prin absența sau diminuarea epurării renale și ceea ce explică predispoziția tineretului aviar la Guta viscerală și poate crește printr-o alimentație hipoproteică (Ghergariu S. et al., 2000; Hrițcu D., 2018).

Glicemia a atins un nivel de 125,8 la I-a cercetare și 149,9 mg/dl la a II-a cercetare în lotul experimental și respectiv 122,1 mg/dl și 112,57 mg/dl în lotul martor, limita fiziologică fiind de 130-290 mg/dl. Totuși nivelul de glucoză a fost semnificativ ( $p < 0,001$ ) mai ridicat la lotul experimental la a II-a cercetare, fiind un rezultat de intensificare al proceselor metabolice și anume al utilizării carbo-hidraților din furaje. Rezultate asemănătoare a înregistrat și Capcarová Marcela et al. (2011) la pui broiler care au primit un probiotic pe bază de *Lactobacillus fermentum* și Mohammadreza Pourakbari et al. (2016) cu probioticul Protexin. Contrar, Antunovi Z. et al. (2005) a obținut un nivel mai scăzut de glucoză la mieii, la care a fost administrat probioticul Pioneerpdfm.

Unul din markerii ce caracterizează starea funcțională a ficatului este valoarea medie a bilirubinei totale și fracțiilor ei în serul sanguin la pui boiler tratați cu remediu Biomin C-EX, demonstrate în tab. 5.1.4. Rezultatele experimentale de estimare a conținutului seric la vârsta de 21 zile a bilirubinei totale la debutul cercetării au demonstrat un nivel mediu  $8,12 \pm 2,476$  mKMoli/l la lotul martor și  $8,29 \pm 0,418$  mKMoli/l la cel experimental. În următoarele determinări (42-a zi de viață) s-a constatat o diminuare al nivelului de bilirubină totală, având o valoare  $6,4 \pm 0,418$  mKM/l, lot M și  $5,24 \pm 1,20$  mKM/l ceea ce este un nivel mai mic cu 18%. Scăderea nivelului bilirubinei totale la pui din LE demonstrează o funcție metabolică mai bună a ficatului. Rezultate identice au raportat și Alkhalif A. et al. (2010) la administrarea probioticului Bactocel la pui broiler. Unii autori (Macari V. et al., 2014) au relatat unele rezultate privind acțiunea a unor remedii Bioactive – BioR și catosal asupra conținutului de bilirubină în serul sanguin la pui de carne. Rezultatele experimentale au demonstrat valori mai mari a bilirubinei directe indusă de către BioR.



Administrarea produsului Biomin C-EX a indus o diminuare a bilirubinei indirecte serice cu 18 % față de lotul martor, care indică o valoare ne semnificativă ( $p > 0,05$ ) la a I-a cercetare. Se cunoaște faptul, precum că diminuarea nivelului seric al bilirubinei indirecte poate fi într-un totul considerată pozitivă (Назаренко Г. & Кишкун А., 2000; Mircean M., 2014). Totodată, rezultatele obținute denotă faptul precum că produsul Biomin C-EX a indus o diminuare a bilirubinei serice indirecte, dar în caz de instalarea unei anemii, hemoliza eritrocitelor și în capacitatea ficatului de a forma în cantități mari complexul bilirubină-glucozomic va crește (Назаренко Г., Кишкун А., Chergariu S. et. al., 2000).

La a doua recoltare valoarea parametrului investigat s-a diminuat cu 45,19% față de prima recoltare la LM și 56 % cel experimental tratat cu Biomin C-EX. În același timp la LE valoarea bilirubinei serice indirecte a scăzut la nivel de  $2,99 \pm 0,92 \mu\text{KM/l}$ , ceea ce este cu 9,94% nivel mai mic față de LM și 50 % relativ de 1-a cercetare a bilirubinei rezultat considerat pozitiv, confirmat prin derularea adecvată a procesului de neutralizare – metabolizare la nivel de ficat. Rezultate similare pozitive a obținut în cercetările sale și alți cercetători (Macari A.et. al., 2015).

Totodată rezultatele obținute pot indica la faptul că produsul cercetat prin mecanismele sale de acțiune modifică (ridică) funcția de eliminare al bilei, se intensifică procesele metabolice și accelerarea distrugerii eritrocitelor.

Activitatea serică al AST la puii broiler a demonstrat cel mai mic nivel la debutul cercetărilor (21-a zi de viață) care a alcătuit  $5,24 \pm 0,184 \text{ u/l}$  la LM și  $4,27 \pm 0,848 \text{ u/l}$  la LE. La vârsta de 42 de zile acest indicator a fost de  $8,77 \pm 2,34 \text{ u/l}$  la LM și  $7,64 \pm 0,38 \text{ u/l}$  la LE. Rezultate asemănătoare au obținut și cercetătorii Hegazy A.M et al. (2017) și Iqramul Haque (2017), utilizând prebiotice, Macari V. (2019) la administrarea produsului BioR la prepelițe, Pritychenko A.V (2018) administrând produsul katazalan. Cercetătorii Pătrascanu Milena Elena et. al (2011), raportează aceeași tendință la scroafele gestante după administrarea probioticului Bioplus 2B, iar Antunovi Z. et al (2005) – la mieii, la care a fost administrat probioticul Pioneerpdfm. Rezultatele noastre experimentale de estimare a activității serice al ALT au demonstrat o evoluție diametral opusă, care la 1-a recoltare la lotul martor a alcătuit  $8,73 \pm 0,663 \text{ u/l}$  și  $7,20 \pm 0,895 \text{ u/l}$  la lot experimental, ceea ce este cu 17,5% nivel mai jos. La a 2-a (recoltare) parametrul cercetat a demonstrat nivel mai jos practic la ambele loturi investigate și puțin diferă între ele ( $p > 0,05$ ).

Analiza rezultatelor obținute atestă faptul derulării optime a procesului de activitate enzimatică al AST și ALT.

Importanța aprecierii parametrilor marcheri ai statutului pro-antioxidant în substraturile biologice (ser sangvin) rezultă din necesitatea evidențierii impactului probioticului asupra organismului puiului Broiler la nivel subcelular sau molecular. Activitatea glutatation peroxidazei (GSH-Px) în ser, exprimată în  $\mu\text{M/S.L}$ , este expusă în tabelul 5.5.

La debutul cercetărilor (a 21- zi de viață), activitatea GSH-Px a fost de  $4,96 \pm 0,24 \mu\text{M/S.L.}$  la LM și  $4,87 \pm 0,22 \mu\text{M/S.L.}$  la LEx. La a 2-a cercetare (a 42-a zi), activitatea GSH-Px și GR înregistrează o tendință de creștere la puii din lotul experimental. Astfel, activitatea GSH-Px a avut o valoare de  $4,79 \pm 0,31 \mu\text{M/S.L}$  la puii din lotul martor și de  $5,89 \pm 0,27 \mu\text{M/S.L}$  la puii din loturile experimental.

**Tabelul 5.5. Cinetica indicilor statusului antioxidant sub acțiunea produsului Biomin C-EX la puii broiler în ziua a 21-a (I) și 42-a (II) (n=5)**

Indicii	Cercetare	Loturile	
		LM M±m	LE M±m
CAT în plasma $\mu\text{M} / \text{S.l}$	I	$13,44 \pm 0,32$	$12,84 \pm 0,25$
	II	$12,43 \pm 1,648$	$16,44 \pm 1,57$
SOD ( u/ml )	I	$1425,45 \pm 83,839$	$1392,73 \pm 36,972$
	II	$1818,18 \pm 46,62$	$1781,27 \pm 33,599$
GSH-Px ( $\mu\text{M/S.L}$ )	I	$4,96 \pm 0,24$	$4,87 \pm 0,22$
	II	$4,79 \pm 0,31$	$5,89 \pm 0,27$
GR ( $\mu\text{M/sl}$ )	I	$3,18 \pm 0,25$	$3,22 \pm 0,37$
	II	$2,79 \pm 0,14$	$3,68 \pm 0,33^*$
DAM ( $\mu\text{M/l}$ )	I	$6,75 \pm 0,78$	$6,67 \pm 1,07$
	II	$7,69 \pm 0,34$	$6,59 \pm 0,21$

\*p < 0,01

Despre acțiunea benefică a probioticelor asupra statutului clinic și antioxidant la puii boiler au comunicat și Hegazy A.M et al. (2017), Popović Sanja J. et al. (2015). Cercetătorul Curcă D. (2014) comunică că GSH-Px are un efect protector esențial asupra membranei celulare față de alterările oxidative, protejând mai ales acizi grași polinesaturați din membrana celulară. Aceasta este, de altfel, sediul major al interrelațiilor dintre seleniu și vitamina E. În unele cercetări efectuate de Zaitceva D. (2015) pe puii boiler, a demonstrat că includerea în furaj a produselor pe bază de seleniu organic a dus rezultate pozitive privind majorarea activității GSH-Px și SOD (supoxidismutasei), ceea ce a influențat pozitiv asupra indicilor productivi și a ridicat nivelul de apărare antioxidantă.

Dinamica activității dialdehidei malonice (DAM) în ser, prezentată în tabelul 5.1.5, este la a 21-a zi de  $6,75 \pm 0,78 \mu\text{M/l}$  la LM și  $6,67 \pm 1,07 \mu\text{M/l}$  la LEx. La finele studiului (a 42-a zi), acest indicator este de  $7,69 \pm 0,34 \mu\text{M/l}$  la LM și  $6,59 \pm 0,21 \mu\text{M/l}$  la LE. Se observă o scădere de 14,3% la lotul experimental comparativ cu cel martor. Rezultate asemănătoare au fost înregistrate anterior de noi la administrarea produsului Sel Plex, iar Hegazy A. et al. (2017) și Popović Sanja J. et al. (2015) – la administrarea probioticelor la puii broiler.

Activitatea glutatonei în ser a înregistrat o tendință de majorare la puii din lotul experimental. La puii din LE s-a constatat o creștere a activității acestei enzime cu – cu 24,18% față de LM (p<0,01).

Activitatea catalazei (CAT) la 21-a zi a fost de  $13,44 \pm 0,32 \mu\text{M/sl}$  la LM și  $12,84 \pm 0,25 \mu\text{M/sl}$  la cel experimental. La a 2-a colectare acest indice crește la LE cu 24,3% și este de  $12,43 \pm 1,648 \mu\text{M/sl}$  la LM și  $16,44 \pm 1,57 \mu\text{M/sl}$  la LEx. La fel creșterea catalazei este comunicată și de Hegazy A. et al. (2017).

În cazul superoxidismutazei (SOD) din nou se observă o diferență nesemnificativă între ambele loturi la prima colectare și anume  $1425,45 \pm 83,839$  u.c. la LM și  $1392,73 \pm 36,972$  u.c. la lotul E. La vârsta de 42 de zile această diferență este deja mai mare,  $1818,18 \pm 46,62$  u.c. la lotul LM și  $1781,27 \pm 33,599$  u.c. la lotul LE.

## **5.2. Evaluarea eficacității produsului Rescue Kit SL în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar (Experiența B2)**

Cercetările s-au efectuat pe 2 loturi a câte 22440 pui broiler (Ros-308), puii lotului LE au beneficiat de administrarea produsului comercial Rescue Kit SL (conține *Bacillus licheniformis* și *Bacillus subtilis*, betaină, vitamine și microelemente) administrat cu apa de băut (1g/litru) de la vârsta de 9 până la 14 zile. Un lot, format din același număr de pui, care nu au primit aditivul, a fost considerat martor.

Pe parcursul investigațiilor, puii din ambele loturi au fost hrăniți și întreținuți conform programului stabilit. Săptămânal se măsoară gravimetric masa corporală și se numărau puii care prezentau diaree (cloacă murdară cu mase fecale).

Datele prezentate în tabelul 5.6. reprezintă procentul de îmbolnăvire a puilor în loturile studiate în decursul a 50 de zile. S-a constatat că la vârsta de 7-8 zile în ambele loturi au fost înregistrați puii care prezentau semne de diaree (murdari în regiunea cloacală). Apariția diareilor la puii cu vârsta de 7-10 zile a mai fost semnalată și în cercetările efectuate anterior. Astfel la vârsta de 9 zile au fost observați până la 11% de pui care prezentau diaree în ambele loturi. După administrarea antibioticului în lotul martor și probioticului în cel experimental, la vârsta de 12 zile a fost observat un procent mai mare a morbidității la puii din lotul experimental – 18%, comparativ cu 12% la cei din lotul martor. Incidența diareilor pe toată durata experimentului a fost la puii din lotul experimental – 20 %, comparativ cu 18% la cei din lotul martor. Este de menționat faptul că în pofida incidenței mai înalte a diareii, perioada de vindecare a puilor din lotul LE a fost mai mică, astfel, după vârsta de 15 zile, în lotul E nu au avut loc cazuri clinice, la puii din lotul LM observându-se cazuri de diaree până la vârsta de 20 zile.

Procentul letalității a constituit 3,5% (802 pui) în lotul experimental și 3,9% (876 pui) în lotul martor. Un indice mai mic al mortalității la administrarea probioticelor a fost obținut și de Alkhalif A. et al. (2012), Капитонова Е. (2008). Cercetătorul O’Dea E. (2006) relatează însă că

administrarea probioticelor nu a afectat procentul de mortalitate. Гласкович А. (2014) comunică de scăderea mortalității la administrarea produsului antibacterian Everdox L.A.

**Tabelul 5.6. Evoluția masei corporale, viabilitatea, incidența diareilor și conversia furajului.**

Vârsta, zile	Valori de referință Cross ROS 308 2007	Lot			
		martor		experimental	
		n	M±m	n	M±m
1	42	22440	41	22440	41
7	182		136,72±2,4		137,9 ±1,7
14	455		366,0 ±0,37		370,0 ±0,44*
21	874		767,0±4,9		790,0 ±6,4*
28	1412		1120,0±17,6		1160 ±19,6*
35	2021		1790 ±2,84		1840±2,05**
42	3035		2140±3,4		2220 ± 2,4*
49			2560±3,4		2610±4,2**
<b>Viabilitatea %</b>		-876	96,1%	-802	96,5%
<b>Incidența diareilor %</b>			18%		20%
<b>Rata de conversie furaj /carne obținută</b>			2,12		2,08

Legendă: \*p<0,05; \*\*p<0,01

Dinamica sporului în greutate a demonstrat că, masa corporală a unui pui a alcătuit 41 g, valorile de referință ROSS 308 (207) fiind de 42 g. La vârsta de 14 zile, greutatea corporală medie a unui pui din lotul martor a fost 366,0±0,37 g, iar în lotul LE 370,0±0,449, ceea ce este cu 1,10% mai mult (p<0,05). La vârsta de 35 zile masa corporală medie a alcătuit 1790±2,84 g la lotul M și 1840±2,05 g (p<0,01) în lotul LE. La sfârșitul experimentului în a 49-a zi puii din lotul E, care au primit probioticul, aveau un surplus de masă corporală egală cu 50 g (p<0,01). Greutatea medie/cap a fost de 2610±4,2 g la lotul LE și 2560±3,4 g la lotul LM, cu diferența de 2,8%, statistic semnificativă – p<sub>1,2</sub><0,01.

Este de menționat că rezultate asemănătoare cu privire la creșterea în greutate la administrarea probioticelor au fost obținute de Ezema Chuka (2014), MA Miah (2014), Alkhalf A. et al. (2012), Капитонова Е. (2008). Cercetătorul Haj Ayed M. (2008) afirmă că la administrarea probioticului Rescue Kit SL s-a obținut un spor de masă corporală mai mare și o scădere a mortalității la iepuri comparativ cu antibioticului Tiamulin. Totodată Гласкович А. (2014) a obținut creșterea masei corporale la administrarea antibioticului everodox-LA.

Analizând evoluția hematocritului și a hemoglobinei din tabelul 5.7., se poate observa că probioticul are un efect benefic în redresarea aceste valori.

La puii din lotul experimental valoarea hemoglobinei a crescut cu 0,67 g/dl față de lotul martor (p>0,05), la vârsta de 14 zile sau cu 9% și cu 0,06g/dl la 50 zile.

**Tabelul 5.2.2. Valorile indicilor hematologici la puii broiler tratați cu Rescue Kit SL (M±m)**

Indicii	Perioadă de cercetare (zile)	Loturile de animale	
		Martor (M±m)	Experimental (M±m)
Hematocrit (%)	14	18,78±3,341	23,65±1,805
	35	24,14±2,527	26,6±2,3376
	50	27,75±2,335	28,08±1,941
Hemoglobina (g/100 ml)	14	7,45±0,7	8,12±0,3
	35	7,48±0,18	8,24±0,8
	50	8,48±0,17	8,54±0,58
Eritrocite (10 <sup>12</sup> /l)	14	1,55±0,2713	1,83±0,2026
	35	1,87±0,2087	2,09±0,1843
	50	2,55±0,20646*	2,59±0,2059*
Leucocite (x10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	14	25,52±1,69	27,12±3
	35	25,52±0,38	26,57±1,69
	50	29,21±0,59	30,78±1,31
Limfocite (%)	14	52,22±3,35	60,97±3,12
	35	58,47±1,6	51,06±3,54
	50	64,97±0,8	60,15±1,62
Monocite (%)	14	2,42±0,31	1,99±0,58
	35	2,21±0,76	2,64±0,66
	50	6,03±0,17	6,00±0,35

\* p>0,05

Valorile medii absolute ale eritrocitelor, la 14 zile, constituie  $1,55 \pm 0,27 \times 10^{12}/l$  la lotul M și  $1,83 \pm 0,2 \times 10^{12}/l$ , la cel E, adică cu 18,6 % mai mult ( $p > 0,05$ ), față de lotul martor. Se remarcă faptul că valorile medii ale eritrocitelor sunt scăzute față de valorile de referință (Ghergariu S. et al, 2000; Falcă C. et al, 2005) la ambele loturi. La vârsta de 50 zile numărul de eritrocite la lotul martor este de  $2,55 \pm 0,206$  și de  $2,59 \pm 0,2$  la lotul experimental, ceea ce se încadrează în valorile de referință. Rezultatele asemănătoare privind creșterea indicilor sangvini (hematocrit, eritrocite, hemoglobină) au fost obținute de Miah MA (2014), Alkhalf A. et al. (2012). Cercetătorul Chuka Ezema (2014) a obținut însă la administrarea probioticului pe bază de *Saccharomyces cerevisiae* o scădere a nivelului de hemoglobină și eritrocite față de lotul martor ( $p > 0,05$ ).

Evoluția leucocitelor la 14 zile, la ambele loturi a prezentat valori maxime, media statistică fiind de  $27,12 \pm 0,30$  în lotul experimental și  $25,52 \pm 1,69 \times 10^3/\text{mm}^3$ , cel martor, față de valorile de referință  $20-30 \times 10^3/\text{mm}^3$  (Ghergariu, S. et al., 2000).

La vârsta de 50 de zile nivelul de proteină totală a alcătuit  $57,96 \pm 6,09$  g/L la pui din lotul E și  $55,2 \pm 9,34$  g/L la cei din lotul martor. Alaqaby Amer R. et al. (2014) atestă creșterea concentrației de proteină și albumină în serul sangvin la puii boiler la administrarea probioticului "Vetlactoflorum", iar cercetătorul Гласкович А. (2014) – la administrarea БИОКОКТЕЙЛЬ-НК.

În tabelul 5.8. sunt prezentate date referitoare la indicii biochimici analizați.

**Tabelul 5.8. Valorile indicilor biochimici la puii Broiler tratați cu Rescue Kit SL (M±m)**

Indicii	Zi de cercetare	Loturile de animale	
		Martor (M±m)	Experimental (M±m)
Proteina totală (g/L)	14	36,84±1,30	49,89±9,15
	35	43,4±3,78	54,67±11,43
	50	55,2±9,34	57,96±6,09
Albumina (g/L)	14	15,59±2,07	23,74±3,87
	35	21,24±1,313	23,59±5,16
	50	24,4±5,38	24,09±4,023
Ureea g/L	14	5,65±0,56	5,37±0,47
	35	5,13±0,67	4,72±0,37
	50	1,43±0,75	1,94±0,51
Glucoza (mmol/L)	14	12,91±1,07	14,59±1,107
	35	13,25±0,89	12,9±0,92
	50	10,21±0,58	11,66±0,94
Acidul Uric (mmol/L)	14	314,4± 21,22	307,8± 15,17
	35	306,3± 13,29	293,7± 20,6
	50	300,4± 14,17	284,7± 21,81
Colesterol (mmol/l)	14	3,09±0,21	3,01±0,13
	35	2,99±0,19	2,88±0,24
	50	2,76±0,23	2,72±0,27
AST (u/L)	14	251,2±4,95	174,8±49,67
	35	237,99±15,05	205,41±32,51
	50	154,07±44,49	240,14±24,125
ALT (u/L)	14	21,8±1,91	39,8±12,34
	35	22,51±2,29	31,87±10,23
	50	17,89±7,67	11,4±4,33
Ca (mg/dl)	14	2,418±0,096	2,53±0,066
	35	2,61±0,024	2,66±0,18
	50	2,19±0,059	2,34±0,12
Fosfor,(mg/dl)	14	3,178±0,42	4,009±0,323
	35	3,12±0,64	3,95±0,61
	50	3,57±0,499	3,457±0,717
Mg (mg/dl)	14	1,016±0,16	1,36±0,29
	35	1,196±0,042	1,37±0,31
	50	0,922±0,21	1,03±0,27
Fe (Mmol/l)	14	14,37±0,32	14,92±0,44
	35	14,76±0,21	15,02±0,37
	50	14,98±0,29	15,11±0,27

S-a constatat faptul că la vârsta de 14 zile, nivelul de proteină totală a alcătuit 49,89±9,15 g/L la puii din lotul experimental și 36,84±1,30 g/L la cei din lotul martor. O creștere a nivelului

de proteină la puii broiler a fost obținută și de către Alkhalif A. et al. (2012) la administrarea probioticului Bactocell.

La vârsta de 50 zile, nivelul de proteină totală a alcătuit  $57,96 \pm 6,09$  g/L la puii din lotul experimental și  $55,02 \pm 9,34$  g/L la cei din lotul martor. Alaqaby Aamer R. et al. (2014) atestă creșterea concentrației de proteină și albumină în serul sanguin la puii Broiler la administrarea probioticului Vetlactoforum, iar Гласкович А. (2014) – la administrarea preparatului Biococktail-NK.

Nivelul de albumină a demonstrat valori crescute în cele 3 determinări la puii lotului E.

La analiza dinamicii ureei (g/L), în serul sanguin la puii broiler s-a observat o mică majorare la lotul martor –  $5,65 \pm 0,56$ , față de  $5,37 \pm 0,47$  la cel experimental la vârsta de 14 zile. La vârsta de 50 zile nivelul ureei în ser a fost de  $1,94 \pm 0,51$  g/L la lotul experimental și  $1,43 \pm 0,75$  g/L la lotul martor. Un loc aparte în aprecierea funcției metabolice a ficatului îi revine și nivelului seric de glucoză. Concentrația de glucoză la vârsta de 14 zile a atins un nivel de  $14,59 \pm 1,07$  mmol/L la lotul experimental și de  $12,91 \pm 1,07$  mmol/L în cel martor. La a 35-a zi s-a observat o descreștere cu  $0,35$  mmol/L a concentrației de glucoză la puii din lotul experimental. În perioada de creștere intensivă și deci de intensificarea proceselor metabolice, așa cazuri se pot observa des (Ghergariu S. et al., 2000). La vârsta de 50 zile, nivelul de glucoză a fost  $11,66 \pm 0,94$  mmol/L în lotul E și de  $10,21 \pm 0,58$  mmol/L în cel martor.

Concentrația de acid uric, colesterol au demonstrat niveluri inferioare la puii lotului experimental față de cel martor. Aceeași tendință s-a observat și din partea transaminazelor serice - ALT și AST. Concentrația de calciu, fosfor și magneziu, deci profilul mineral au demonstrat niveluri superioare la puii lotului experimental față de cel martor, însă diferența dintre loturi nu este autentică ( $p > 0,05$ ). Manifestări morfo-clinice evidente, care să indice lipsa de mineralizare nu s-au observat la ambele loturi. Rezultatele obținute demonstrează că administrarea în apa de băut a produsului Rescue Kit SL cu compoziția *Bacillus subtilis*, tulpina CH 201 și *Bacillus licheniformis*, tulpini CH 200, elemente minerale (zinc, cupru, magneziu) vitaminei ale grupului B a avut o acțiune benefică și rezultatele obținute pot fi considerate pozitive, reflectate prin ameliorarea stării de sănătate intestinale și a proceselor metabolice în organism, confirmate de asemenea prin indicii estimați (proteină totală, glucoză ș.a.).

### 5.3. Concluzii la capitolul 5

1. Administrarea probioticului/prebioticului Biomin C-EX în proporție de 5 g la 0,5 l apă de băut a fost bine tolerată de puii broiler, având efecte benefice asupra sănătății. S-a observat o îmbunătățire semnificativă a indicelui de conversie a furajelor cu circa 3%, sugerând o mai bună eficiență în utilizarea nutrienților.
2. Investigațiile experimentale au arătat că probioticul Biomin C-EX a avut un efect pozitiv asupra funcției hepatice, indicat de creșterea nivelurilor de hemoglobină, proteină totală și glucoză din sânge, precum și scăderea nivelului de bilirubină.
3. Puii din lotul experimental la care a fost administrat Biomin C-EX au înregistrat o greutate corporală mai mare cu 55,0 g, sau 2,0% față de puii din lotul martor la vârsta de 50 de zile, arătând o performanță de creștere îmbunătățită.
4. Viabilitatea puilor broiler cărora le-a fost administrat Biomin C-EX a fost foarte bună, cu valori de 97,5% și 95% pentru lotul experimental și martor.
5. Studiul asupra probioticului Rescue Kit SL a confirmat că acesta a fost bine tolerat și nu a provocat reacții adverse la puii broiler.
6. Administrarea produsului Rescue Kit SL a dus la o creștere semnificativă a eritrocitelor, hemoglobinei, proteinelor totale și glucozei din sânge, indicând o influență pozitivă asupra sănătății animalelor.
7. La vârsta de 49 de zile, puii din lotul experimental la care a fost administrat Rescue Kit SL au înregistrat o greutate corporală mai mare cu 2,8% față de puii din lotul martor, arătând o performanță de creștere îmbunătățită.
8. Viabilitatea puilor broiler care au primit Rescue Kit SL a fost foarte bună, cu valori de 96,5% și 96,1% pentru lotul experimental și martor, respectiv.
9. Aceste rezultate sugerează că probioticele Biomin C-EX și Rescue Kit SL au impact pozitiv asupra sănătății și performanțelor de creștere a puilor broiler și pot fi utilizați ca promotori de creștere și ca o alternativă de înlocuire a antibioticelor în prevenirea gastroenteropatiilor la pui în industria avicolă.



## 6. STUDIUL CLINIC DE DETERMINARE A EFICACITĂȚII PREBIOTICELOR ÎN PROFILAXIA ȘI TRATAMENTUL GASTROENTEROPATIILOR LA TINERETUL AVIAR

Prebioticele sunt definite ca substanțe de origine organică sau anorganică, naturale sau de sinteză care favorizează dezvoltarea microorganismelor utile în tractul digestiv, contribuind la menținerea sănătății și la creșterea performanțelor productive ale animalelor (Pană C., 2000; Подобед Л., 2020, 2022 ).

În această categorie se pot include substanțele acidifiante, care creează la nivelul tubului digestiv un pH favorabil dezvoltării microflorei și acumulării oligozaharidelor, care asigură substratul energetic pentru anumite genuri microbiene, de regulă a celor din categoria probioticelor. Iar pentru prevenirea intoxicațiilor provocate de micotoxine la animale, se administrează o serie de aditivi furajeri, prebiotice, denumiți generic inhibitori de micotoxine, liganzi de micotoxine sau agenți detoxificanți. Aceștia pot fi utilizați cu succes pentru a contracara efectele nocive date de interacțiunea micotoxine-sistem imunitar - producție - siguranță alimentară (Marti R., 2012; Подобед Л., 2020).

Totodată, conform datelor Centrului Republican de Diagnostic Veterinar (Chișinău) în perioada 2006 - 2009, din totalul probelor de porumb, care au fost cercetate, peste 30 % au fost afectate de micotoxine. Au fost depistate micotoxine: Aflatoxine B1, Vomitoxină, T-2 toxin, F-2 toxin de la 0,002-0,25 mg/kg (Voinițchi E. et.al., 2014). Micotoxinele includ peste 250 de toxine, care sunt produse metabolice secundare foarte toxice ale peste 200 specii de mucegai, produse, în principal, de speciile *Fusarium*, *Aspergillus* și *Penicillium*. Micotoxinele cele mai comune și mai des întâlnite pot fi împărțite în șase mari categorii: aflatoxine, zearalenona, tricotecene, ochratoxina, fumonisine și ergotalkaloid. Principalele efecte toxice sunt carcinogenitate, genotoxicitate, teratogenitate, nefrotoxicitate, hepatotoxicitate, tulburări de reproducere și imunosupresie (Pussa T., 2014). De asemenea, ele se pot acumula în produsele de origine animală și contamina lanțul trofic, prezentând un pericol major pentru sănătatea umană (Swamy H. et al., 2004; Подобед Л. & Никонов И., 2022).

Utilizarea liganzilor de micotoxine și a altor aditivi furajeri reprezintă o strategie esențială pentru prevenirea impactului negativ al micotoxinelor asupra sănătății păsărilor, consolidând, astfel, siguranța alimentelor în producția avicolă.

Reieșind din cele menționate mai sus autorul a efectuat un șir de testări cu utilizarea prebioticelelor și anume:

- Testarea inhibitorilor de micotoxine – Micofix Plus– C<sub>1</sub>
- Testarea acidifiianților – produsele NOACK PD 2 – C<sub>2</sub>

- Testarea enzimelor furajere – produsul AVIZIME 1500 – C<sub>3</sub>

### 6.1. Evaluarea eficacității produsului Micofix Plus în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar

Testarea inhibitorului de micotoxine *Micofix Plus* s-a efectuat conform metodei de lucru descrisă în material și metode. Datele obținute sunt prezentate în tabelul 6.1.

Observațiile noastre s-au axat asupra stării generale a păsărilor din cele trei loturi din prima zi, prin monitorizarea vioiciunii, apetitului, masei corporale, luciul penajului și consistența maselor fecale, inspecția regiunii cloacale. Administrarea preparatului Micofix Plus în rația de bază a lotului LE II s-a făcut din prima zi al investigațiilor. După cum s-a observat sporul în greutate până la a 21-a zi a demonstrat valori similare, inclusiv starea lor generală. Cecetătorul Marti R. (2012) a stabilit că efectul protector al produsului Micofix Plus a fost mai mare în prima săptămână.

**Tabelul 6.1. Evoluția masei corporale, viabilitatea, incidența diareilor și conversia furajului**

Vârsta, zile	Valori de referință cross ROS 308 2007	LOT					
		Martor		Lex I		Lex II	
		n	M±m	n	M±m	n	M±m
1	42	100	39,0±0,05	100	39,0±0,09*	100	39,0±0,04**
7	182		107,0±0,03		109,0±0,08*		109,0±0,05**
14	455		154,0±0,013		164,0±0,019*		164,0±0,016**
21	874		719±0,014		715±0,008*		718,0±0,14**
28	1412		945±0,029		950,0±0,014*		950,0±0,016**
35	2021		1440±0,019		1450±0,021*		1450±0,029**
42	2652		2210±0,038		1890±0,028*		2100±0,023**
49	3264		2560±0,29		2200±0,083*		2460±0,079**
<b>Viabilitatea %</b>		-4	96%	-7	93%	-5	95 %
<b>Incidența diareilor</b>			22%		32%		28%
<b>Rata de conversie furaj /carne obținută</b>			2,2		2,48		2,29
<b>Factorul de Eficiență European</b>			227,8.		168		208

\* p 1,2 >0,05; \*\*p1,3 >0,01

În următoarea perioadă (21-49 zile) s-a constatat că administrarea de niveluri mari de cereale contaminate la broiler a dus la o scădere lineară a ratelor de creștere și consumului de hrană la

lotul LE I. În acest context, Фисинин В., Сурай П. (2014) indică că principalele afecțiuni care sunt provocate de micotoxine este scăderea creșterii, anorexie, scăderea eficienței furajului (6.1.).

Incidența diareilor la pui din loturile LE II au fost mai mare ca din lotul unde nu au primit porumb afectat (lot martor). Vom menționa, că la lotul de pui hrăniți cu furaj care a fost suplimentat cu Micofix Plus, diareea a fost observată la un număr mai mic de pui (cu 4%), dar totuși incidența acestora a fost mai mare comparativ cu puii care au primit porumbul neafectat (cu 6%). Faptul acesta denotă că micotoxinele din furaj provoacă afecțiuni ale tractului gastro-intestinal, iar introducerea unui inhibitor nu garantează o eficacitate de 100%, deci pot fi probabile și prezența altor factori.

Pe parcursul studiului s-a atras atenție deosebită asupra unor indici clinici (starea generală, starea penajului, comportamentul, consumul de furaj, coeficientul de conversie al furajelor, sporul în greutate, dinamica mortalității), adăugător - indicii hematologici (numărul de eritrocite și leucocite). Probele de sânge au fost prelevate din vena axilară la a 30-a și la 50-a zi.

La lotul E II aceste efecte au fost prevenite prin administrarea produsului Micofix Plus. Prin urmare s-a constatat că administrarea de cereale contaminate a provocat reducerea sporului de greutate, numai în fazele de creștere și finisare (lotul LE I), iar includerea în rația puilor (lotul LE II) a preparatului Micofix Plus a diminuat efectele negative ale micotoxinelor. Rezultate asemănătoare privind creșterea masei corporale la administrarea produsului Micofix Plus a fost obținut la pui broiler de Marți R. (2012), iar de Caisin Larisa et al. (2012) – la purcei. Садовникова Н et al. (2014) a obținut creșterea masei corporale la administrarea produsului Clinosorb, iar Шкуратова Ирина et al. (2013) – la purcei, la administrarea probioticului Monosporin. Cercetătorii Chen X. et al. (2016) raportează că la administrarea de aflatoxină B<sub>1</sub> în doză de 1,5 mg/kg furaj afectează în mod semnificativ creșterea masei corporale și conversia furajeră prin ridicarea permeabilității intestinale și creșterii pierderilor endogene de azot, și reducerea semnificativă de energie digestibilă ileală.

Analizând consumului de hrană, s-a observat că păsările din lotul experimental I manifestau apetit mai scăzut, consumau mai puțină hrana, observându-se frecvent reținerea acestor în hrănituri. Puii broiler din celelalte loturi (martor și lotului LE II) se prezentau clinic mai bine și mai vioi se apropiau de hrănituri, consumând hrana cu un apetit evident. Datele obținute, evidențiază faptul că indicii de producție sunt net superiori la pui din lotul martor și cel din experimental II, la care s-a folosit furaj suplimentat cu Micofix Plus, în proporție de 1,5 kg /tonă furaj, deși valorile sporurilor în greutate nu prezintă diferențe statistice autentice ( $p_{1,2} > 0,05$ ;  $p_{1,3} > 0,05$ ). Observațiile făcute asupra aspectului penajului au dat date conform cărora, păsările din lotul martor și cele din experimental LE II aveau penele mai lucioase ce indica starea lor de sănătate, comparativ cu cele din lotul LE I care aveau penele fără luciu, la unele din ele

observându-se zburlirea lor. Creasta și bărbuța erau identice la toate loturile, ne reprezentând modificări esențiale pe parcursul cercetărilor.

Studiind rezultatele din tabelul 6.2. ne-am convins de faptul că preparatul Micofix fixează și neutralizează cu succes majoritatea micotoxinelor reducând astfel mult apoptoza celulară, respectiv în cazul nostru a eritrocitelor, numărul lor în lotul tratat cu Micofix Plus și micotoxine fiind doar cu o sutime de milion mai mică față de lotul martor. Pe când la lotul LE II valoarea eritremiei este inferioară celor menționate mai sus. Numărul mărit al leucocitelor la lotul LE I și lotului E II confirmă acțiunea nocivă a micotoxinelor și capacitatea lor patogenetică de a provoca inflamații care și generează în rezultat, acest număr mărit leucocitar. Date asemănătoare a fost înregistrate și de Swamy H. V. et al. (2004) la puii broiler, la care au observat un efect imunodepresant evident.

Limfocitele s-au situat spre limita fiziologică normală maximală, fiind cu 14% mai mare la lotul LE I, comparativ cu martorul la prima colectare și cu 13,8 % la a doua colectare. La lotul LE II acestea fiind cu 8,5 % și respectiv 9,8% mai mare comparativ cu lotul martor.

Monocitele nu au depășit valorile fiziologice, la lotul LE I a fost înregistrat un nivel mai mic cu 9,1% față de lotul martor la prima colectare și cu 7% la a doua. Lotul LE II a prezentat același indicator numai cu 0,8 % la prima colectare și 2 % respectiv la a doua.

**Tabelul. 6.2. Valorile indicilor hematologici la puii broiler tratați cu Micofix**

Indicii	Zi de cercetare	Loturile de animale		
		Martor (M±m)	LE I (M±m)	LE II (M±m)
Hematocrit,%	30	27,25±0,33	24,86±2,51	27,66±1,22
	50	29,2±1,9	27,64±1,63	28,22±1,52
Hemoglobina, g/l	30	89,16±0,35	79,07±0,64	87,75±0,14
	50	91,16±0,43	86,43±0,52	90,03±0,40
Eritrocite,10 <sup>12</sup> /l	30	2,43±0,13	2,27±0,11	2,28±0,15*
	50	2,38±0,42	2,26±0,29*	2,32±0,07*
Leucocite, 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	30	30,00±2,07**	31,05±3,3	31,00±4,05***
	50	31,4±1.08	46,92±1,51***	40,14±1,65***
Limfocite,%	30	30,15±1,97	35,12±3,12	32,98±2,87
	50	28,44±3,01	33,08±2,97	31,55±3,11
Monocite, %	30	2,41±0,07	2,19±0,11	2,39±0,09
	50	2,33±0,31	2,16±0,13	2,28±0,14

\* p 1,2 >0,05; \*\*p1,3>0,01; \*\*\*p1,3>0,001

Rezultate asemănătoare a raportat și Marți Radu (2012) la administrarea produsului Micofix la păsări în furajul cărora au fost administrate micotoxinele OTA și DON, astfel, demonstrându-se eficacitatea produsului dat în diminuarea efectului negativ al micotoxinelor. De asemenea, efectele pozitive a inhibitorului de micotoxine a fost demonstrate și în alte experimente efectuate de noi.

Astfel în o cercetare anterioară am constatat că utilizând produsul ToxiTect A valoarea hemoglobinei, la lotul care a primit produsul, a crescut față de lotul martor cu 10,34 %. S-a depistat un nivel mai ridicat cu 8,16 % al hematocritului.

Valorile medii absolute ale eritrocitelor la 42 zi a constituit  $2,32 \pm 0,3 \times 10^{12}/L$  la lotul experimental, la cel martor fiind  $2,15 \pm 0,36 \times 10^{12}/L$ , ceea ce e cu 7,32 % mai înalt față de lotul martor. Se remarcă faptul că valorile medii ale eritrocitelor sunt aproape de valorile de referință (Ghergariu S. et. al., 2000) la ambele loturi. Tendința de majorare a cantității de hemoglobină și a hematocritului poate fi socotit ca fapt pozitiv și care indică o stare de sănătate mai bună la puii din lotul experimental. Creșterea valorii medii a cantității de hemoglobină a fost obținută în urma utilizării altor produse bioactive de alți autori (Balanescu S. et.al., 2005; Putin V. & Macari V., 2009; Turcu D., 2011).

**Tabelul. 6.3. Valorile indicilor biochimici la puii broiler tratați cu Micofix**

Indicii	Perioada de cercetare (zile)	Loturile de animale		
		Martor (M±m)	LE I (M±m)	LE II (M±m)
Proteina totală (g/L)	30	38,7 ± 1,01	36,32 ± 0,94	37,04 ± 0,93
	50	37,32 ± 0,91	35,33 ± 0,95	36,95 ± 0,97
Ureea (g/L)	30	1,08 ± 0,33	1,36 ± 0,53	1,26 ± 0,14
	50	1,06 ± 0,21	1,33 ± 0,42	1,15 ± 0,22
Glucosa (mmol/L)	30	9,74 ± 0,43	8,24 ± 0,32*	8,44 ± 0,64
	50	8,96 ± 0,58	8,16 ± 0,19	8,33 ± 0,37
Acidul Uric (mmol/L)	30	324,6 ± 33,19	273,9 ± 26,17	284,72 ± 18,12
	50	312,21 ± 13,34	262,7 ± 15,26	276,16 ± 13,71
Colesterol (mmol/l)	30	2,96 ± 0,12	2,98 ± 0,09	3,0 ± 0,07
	50	3,08 ± 0,11	3,18 ± 0,11	3,16 ± 0,13
AST (u/L)	30	199,73 ± 12,11	263,66 ± 13,16**	184,38 ± 11,6***
	50	196,65 ± 13,12	253,474 ± 15,6*	182,23 ± 10,33
ALT (u/L)	30	25,89 ± 0,21	28,26 ± 0,31***	27,92 ± 0,38***
	50	25,22 ± 0,19	28,08 ± 0,52***	27,85 ± 0,66**
Ca (mg/dl)	30	3,97 ± 0,12	4,08 ± 0,34	3,98 ± 0,16
	50	4,02 ± 0,13	4,12 ± 0,17	4,11 ± 0,21
Fosfor (mg/dl)	30	1,98 ± 0,11	1,89 ± 0,18	2,01 ± 0,19
	50	2,01 ± 0,15	1,99 ± 0,21	2,05 ± 0,22
Mg (mg/dl)	30	1,13 ± 0,32	1,11 ± 0,44	1,16 ± 0,54
	50	1,14 ± 0,21	1,16 ± 0,82	1,17 ± 0,34
Fe (Mmol/l)	30	11,72 ± 0,76	12,02 ± 0,55	12,11 ± 0,48
	50	12,99 ± 0,63	13,01 ± 0,39	13,32 ± 0,29

\* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$

Evoluția leucocitelor la ambele loturi a prezentat valori maxime, media statistică fiind de  $41,32 \pm 6,41$  și  $31,05 \pm 4,21 \times 10^3/\text{mm}^3$  lotul experimental și cel martor față de valorile de referință (Ghergariu S. et al., 2000). Numărul de limfocite, celule cheie în aprecierea sistemului imun a alcătuit  $82,52 \pm 7,44$  și  $85,95 \pm 3,69$  %, lot experimental și martor.

În tabelul 6.1.3 sunt prezentate date referitoare la indicii biochimici analizați. S-a constatat faptul că nivelul de proteină totală a alcătuit  $36,32 \pm 0,94$  g/L la puii din lotul E I,  $37,04 \pm 0,93$  g/L lotul LE II 2 și  $38,7 \pm 1,01$  g/L la cei din lotul martor, la vârsta de 30 de zile. La colectarea repetată, la 50 de zile, au fost înregistrate  $37,32 \pm 0,91$  g/L la puii din lotul martor,  $35,33 \pm 0,95$  g/L la puii din lotul LE I și  $36,95 \pm 0,97$  g/L lotul LEII. Respectiv, se observă, că cel mai înalt nivel de proteină la ambele colectări se înregistrează la puii care au primit furaje fără micotoxine. La fel se observă că la puii care au primit furajele afectate, dar care conțin inhibitorul Micofix Plus, nivelul de proteină serică este cu  $0,72$  g/L mai mare comparativ cu cei care nu au avut inclus acest aditiv furajer, la prima colectare și respectiv cu  $1,62$  g/L la a doua colectare. Rezultate asemănătoare a obținut și Chen X. et al. (2016) la administrarea aflatoxinei B1.

Nivelul glucozei serice a fost  $9,74 \pm 0,43$  mmol/L la lot martor la vârsta de 30 zile și la a 50-a zi  $8,96 \pm 0,58$  mmol/L. La lotul E I glicemia a fost de  $8,24 \pm 0,32$  mmol/L la prima cercetare și la a 2-a  $8,16 \pm 0,19$  mmol/L. Pe când la lotul E II glicemia a fost de  $8,44 \pm 0,64$  mmol/L la vârsta de 50 zile, corespunzător  $8,33 \pm 0,37$  mmol/L la vârsta de 50 zile. Nivelul mai mic al glucozei serice la pui furajați cu hrana contaminată cu micotoxine este explicat probabil prin acțiunea DON-ului și anume inhibarea  $\text{Na}^+$  – D-glucoză co-transport în intestin, anterior despre acesta a raportat Awad W. et al. (2007).

Pentru elucidarea stării funcționale a ficatului cele mai importante enzime studiate sunt transaminazele ALT și AST (Hrițcu L., 2018) care pot fi considerate ca exemple de enzime celulare (AST mai abundentă în miocard pe când ALT în ficat), nivelul plasmatic al cărora pot depăși limite fiziologice, din cauza lizei celulare, sau prin alterarea permeabilității membranei celulare.

La lotul martor nivelul AST a fost de  $199,73 \pm 12,11$  u/L la vârsta de 30 de zile și  $196,65 \pm 13,12$  u/L la 50 zile; la lotul E I  $263,66 \pm 13,16$  u/L la prima cercetare și  $253,474 \pm 15,6$  u/L mai mare ca la lotul E II, la care acest indice a fost de  $184,38 \pm 11,6$  u/L la prima cercetare și la doua  $182,23 \pm 10,33$  u/L, fiind mai mare ca la lotul LE II la vârsta de 50 zile. Puii din lotul E II care au primit inhibitorul de micotoxine în hrană ALT a fost de  $27,92 \pm 0,38$  u/l la prima colectare și  $27,85 \pm 0,66$  u/l la cea de a doua, pe când la cei care au fost alimentați cu furaj fără inhibitor lot martor  $25,89 \pm 0,21$  u/L la prima colectare și  $25,22 \pm 0,19$  u/L la a cea de a doua. La lotul E I  $28,26 \pm 0,31$  u/L la prima colectare și  $28,08 \pm 0,52$  la vârsta de 50 zile. Rezultatele obținute vorbesc elocvent despre proprietățile hepatoprotectoare ale inhibitorului testat. Astfel, cercetările efectuate de noi în altă experiență au evidențiat faptul, că și produsul Toxitect A de asemenea manifestă

proprietăți hepatoprotectorii reflectate în mare măsură prin ameliorarea proceselor metabolice în ficat și protejarea acestuia de micotoxine.

La fel și cercetătorul Salgado-Tránsito L. a înregistrat valori mai ridicate ale AST și ALT la păsările în furajul cărora era prezentă alfatoxină, iar în cazul când dieta a fost suplimentată cu 50 g Acid Citric/kg s-au redus valorile activității ALT și AST. Deși creșterea valorilor enzimaticice la păsări variază în funcție de specie, ridicarea activității enzimaticice este corelată cu gravitatea leziunilor hepatocelulare. Cea mai frecventă cauză de creștere a activității AST la păsări sunt afecțiunile hepatice (Salgado-Tránsito L., 2011). Prin urmare, rezultatele obținute relevă faptul, că remediul Micofix Plus administrat puilor-broiler influențează pozitiv funcția proteosintetică a ficatului, în special metabolismul proteic în perioada intensivă de creștere, iar aceasta se datorează probabil capacitatea hepatoprotectoare a produsului.

## **6.2. Evaluarea eficacității produsului NOAK AC PD2 în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar**

Obiectivul cercetărilor s-a axat pe evaluarea influenței asupra principalilor indici de producție de acidifiantul comercial, NOACK AC PD2, produs de FF Chemicals Holand (Olanda).

Cercetările s-au efectuat, pe parcursul a 44 zile, pe pui broiler hibridul Ros-308 în cadrul fermei de păsări. Puii au fost examinați clinic și divizați în două loturi a câte 20 000 de capete fiecare (lot martor și experimental), întreținuți în două hale cu condiții identice. Pentru alimentația puilor din ambele loturi s-a utilizat nutreț combinat granulat standard. Puilor din lotul experimental, pe tot parcursul experimentului, li s-a administrat furaj cu prebiotic (acidifiant) în cantitate de 3 kg/t furaj (dozajul recomandat de producător 2-10 kg/tona furaj). În lotul martor s-a administrat furajul fără adaos de acidifianți.

Pe parcursul derulării experimentului s-a urmărit asigurarea unui microclimat optim în încăperea, a unui front de furajare și adăpare corespunzător numărului de pui. Pe parcursul cercetărilor, păsările au fost permanent examinate clinic și sau înregistrat toate datele referitoare la evoluția consumului de furaje, a creșterii în greutate. La 42-a zi s-au prelevat probe de sânge de la puii din ambele loturi și au fost determinați unii indici hematologici și biochimici.

În urma observațiilor efectuate, pe o perioadă de circa 44 zile, nu au fost semnalate reacții adverse și abateri în sănătatea lor. Săptămânal se măsura gravimetric masa corporală și se numărau puii care prezentau diaree. Datele prezentate în tabelul 6.4. demonstrează incidența diareilor la puii din loturile studiate în decursul a 44 de zile, evoluția greutății corporale, viabilitatea și conversia furajeră.

**Tabelul 6.4. Evoluția sporului de masă corporală (M±m, g), valorile indicilor bioproductivi la puii broiler**

Vârsta, zile	Valori de referință ROSS 308,	Lotul			
		Martor		Experimental	
		n	M±m	n	M±m
1	42	20000	43,0±0,24	20000	43,0±0,24
7	185		167,0±2,3		180,0±1,9*
21	916		890±4,5		915,0±4,9***
42	2768		2640±28,3		2750±21,7*
<b>Viabilitatea, %</b>		-540	97,3	-380	98,1
<b>Incidența diareii, %</b>			11,4		6
<b>Rata de conversie furaj /carne obținută</b>			1,74		1,69
<b>Factorul de eficiență european (EEF)</b>			380		351

p <0,05\*; p <0.01\*\*

Datele din tabelul 6.4. ne demonstrează, că morbiditatea prin afecțiuni digestive (diaree) pe parcursul perioadei de cercetare 1-42 zile s-a înregistrat la puii ambelor loturi. Un nivel al morbidității mai ridicat s-a constatat la lotul martor (LM) care a alcătuit 11,4%, comparativ numai cu 6% la lotul experimental (LE), la care li s-a administrat în furaj – NOAK AC PD2. Concomitent s-a observat o dinamică pozitivă privind statusul clinic – temperatura corporală, frecvența respiratorie. În prima perioadă de creștere (1-14 zile) evoluția valorilor mari la puii tratați cu prebioticul - NOAK AC PD2, au demonstrat valori similare cu puii lotului martor. La a 5-a zi temperatura corporală la puii lotului LE a constituit: 41,16±0,41°C față de 41,53±0,29 °C la puii lotului M. Frecvența respiratorie la puii ambelor loturi era identică. La următoarea determinare, a 14-a zi, frecvența respiratorie a demonstrat valori care pe deplin se încadrează în valorile de referință (Ghegariu S., 2000) de 61-64 mișcări/minut. Totuși puii tratați cu prebioticul NOAK AC PD2 erau mai activi în consumul hranei și mișcări. După părerea noastră, acest lucru se datorează, probabil, mediului acid care a favorizat creșterea microflorei benefice (lactobacili și bifidobacterii) și reducerea celei patogene (colibacili, *Salmonella enteritidis* ș.a.), ceea ce a menținut o stare de sănătate mai bună la nivelul tractului gastrointestinal. La fel și Caraman Mariana (2018) raportează efectul pozitiv asupra microbiocenozei tractului gastrointestinal, a probioticului Poultry Star Rme EU, prin diminuarea cantitativă a microflorei condiționat patogene și a stimulat creșterea și dezvoltarea păsărilor.

Este de menționat că Ghazalah A. (2011) a obținut prin administrarea unor acizi organici în dieta păsărilor un conținut cecal de lactobacili cu 4% și coliformi cu 5,7 % mai mare (p <0,01) comparativ cu lotul martor. În timp, ce numărul de bacterii anaerobe au fost mai mare la lotul



martor. Conținutul de *E. coli* a fost asemănător la ambele loturi. În acest sens, Alshawabkeh & Kanan (2005) și Zhang S. (2019) au observat că adăugarea a 0,5-1,5% de acidifianți în rație a redus semnificativ viabilitatea *Salmonella gallinarum*. De asemenea, Zhang S. (2019) a remarcat că, la puii de carne, în furajul cărora au fost administrați acizi organici, înălțimea vilozităților în duoden și jejun este mai mare cu 5.000 sau 10.000 ppm. Dalia Mansour Hamed et col (2013) raportează că în un experiment efectuat pe prepelițe infestate cu *Salmonella enteritidis*, la grupurile la care a fost administrați acidifianți au obținut un număr mai mic de afecțiuni gastrointestinale. La rândul său Kaczmarek S. A. et al. (2016) a obținut îngroșarea mucoasei intestinale ( $p < 0,05$ ) la puii broiler prin administrarea acidului butiric și respectiv, creșterea masei corporale, precum și îmbunătățirea conversiei furajere prin faptul că a crescut digestibilitatea ileală, s-a îmbunătățit digestia și procesele de absorbție și în consecință creșterea rezultatelor de performanță la păsări.

Pe parcursul cercetării sa ținut evidența strictă a tuturor puilor morți. Datele privind viabilitatea puilor este indicată în tabelul 6.4. Procentul letalității a constituit 1,9% (380 de pui) în lotul experimental și 2,7% (540 de pui) în lotul martor. Scăderea ratei mortalității după administrarea acidifianților a fost observată și de unii autori, precum: Ghazalah A. (2011), Жирнова О. (2016), AL-Tarazi (2003), Pratima Adhikari (2020) etc.

Conversia furajeră este unul din cei mai importanți indicatori economici. În cadrul experimentului a fost obținută o conversie de 1,69 la lotul experimental comparativ cu 1,74 la cel martor (tabelul 6.4.). Rezultate asemănătoare în utilizarea acidifianților au fost obținute de Pratima Adhikari et. al. (2020), Sheikh A. et al. (2011), Ghazalah A. et al. (2011).

La fel efecte pozitive a acidifianților au fost observate și asupra performanțelor de greutate (tabelul 6.2.1). La debutul experienței, puii din ambele loturi aveau o greutate medie 43,0+0,24g, iar la sfârșit, puii din lotul experimental, care au primit prebiotic în furaj, aveau un surplus de masă corporală egal cu 110 g ( $p < 0,01$ ). Greutatea medie/cap a fost de 2750+21,7 g la lotul experimental și de 2640+20,1g la lotul martor, diferența de 110 g (sau cu 4,2% mai mare) între cele două loturi fiind statistic semnificativă ( $p < 0,05$ ).

Rezultate asemănătoare cu cele din prezentul studiu cu privire la creșterea în greutate a puilor broiler la administrarea acidifianților au fost menționate anterior și în lucrările publicate de autor utilizând produsul Agrocid Super, la fel au fost obținute și de cercetătorii Țibru I. (2005), Owens B. et al. (2008), Sheikh A. et al. (2011), Ghazalah A. et al. (2011), Жирнова О. (2016), Pratima Adhikari (2020), care au constatat că suplimentarea furajului cu acizi organici a contribuit la creșterea în greutate a puilor broiler, în comparație cu grupul martor. Acest fapt se datorează, probabil, efectului benefic al acizilor organici asupra florei intestinale. Acizii organici pot afecta integritatea membranei celulare a bacteriei sau pot interfera cu transportul nutrienților și afectează metabolismul energetic provocând astfel efectul bactericid.

Alături de indicatorii bioproductivi a fost calculat și factorul european de eficiență (EEF). Cea mai bună valoare calculată pentru EEF a fost înregistrată la puii din lotul experimental – 380, comparativ cu 351 la puii din lotul martor. Acest indicator economic demonstrează adițional raționalmentul utilizării aditivilor furajeri la puii broiler.

Analiza rezultatelor, prezentate în tabelul 6.5. demonstrează valori bune ale indicilor hematologici, la a 42-a zi de viață, care reflectă evident starea de sănătate bună a puilor la sfârșitul studiului. Totodată la puii tratați cu remediul NOAK AC PD2, la vârsta sacrificării de 42 zile, are loc o creștere semnificativă a numărului de eritrocite și cantității de hemoglobină la puii lotului experimental cu 38,1- 42,3% și respectiv 8,5-10,6% față de lotul de referință. Se remarcă, că valoarea hematocritului are aceeași tendință de manifestare ca și nivelul hemoglobinei și eritrocitelor, rezultate ce mărturisesc despre influența pozitivă a acidifiantilor asupra hematopoiezei, lucru ce se explică probabil și printr-o rezistență mai bună și un metabolism mai intens la lotul experimental. Astfel, influența benefică a produsului testat pe puii de carne s-a evidențiat și prin menținerea leucocitelor la un nivel mediu:  $M=31,05\pm 4,21 \text{ } 10^3/\text{mm}^3$  față de lotul de referință –  $41,32\pm 6,41 \text{ } 10^3/\text{mm}^3$  ( $p<0,01$ ).

**Tabelul 6.5. Valorile indicilor hematologici la puii broiler tratați cu NOAK AC PD2**

Indicii	Loturile de păsări 42-a zi, n=7	
	Martor M±m	Experimental M±m
Hematocrit, %	22,34 ± 3,48	24,38 ± 3,64
Hemoglobina, g/100 ml	7,77 ± 1,29	8,2 ± 1,21
Eritrocite, $10^{12}/l$	2,15 ± 0,36	2,32 ± 0,3
Leucocite $10^3/\text{mm}^3$	41,32±6,41	31,05 ± 4,21
Limfocite, %	82,52 ± 7,44	85,95 ± 3,69
Monocite, %	2,18 ± 0,22	2,33 ± 0,28

Cercetările realizate au demonstrat, că la lotul experimental de pui, numărul de limfocite a alcătuit  $85,95\pm 3,69\%$  față de valoarea medie de  $82,52\pm 7,44\%$ , ceea ce este cu 4,16% nivel mai ridicat la lotul experimental. Influența pozitivă asupra indicilor hematologici la puii broiler a fost obținut și de Жирнова О. (2016) la administrarea produsului SANGROVIT® WS (conține acizi organici și componenta fitogenă).

În tabelul 6.6. sunt prezentate date referitoare la indicii biochimici sanguini analizați. S-a constatat faptul că nivelul de proteină totală în serul sanguin al puilor din lotul experimental a alcătuit  $34,73\pm 0,35 \text{ g/L}$  și  $34,81\pm 0,41 \text{ g/L}$  la cei din lotul martor, ceea ce denotă faptul că nu s-au observat diferențe esențiale. Rezultate asemănătoare privind diferența nesemnificativă privind

nivelul de proteină din serul puilor broiler care au primit acidifiant și ale celor din lotul martor au fost raportate și de Azza M. Kamal (2014), Sheikh Adil et al. (2011) ș.a. Unii autori, Bălănescu S. (2014), Zaib Ur Rehman et al. (2016) comunică majorarea cantității de proteină totală în serul sanguin și la alte specii de animale, sub acțiunea unor prebiotice, fapt legat de o absorbție mai ridicată la nivel de intestin a proteinei furajere.

Din tabelul 6.6. se observă că un alt indice apreciat, ca albumina totală (g/L) a avut o creștere. Deci, nivelul plasmatic de albumine a constituit  $17,15 \pm 0,95$  g/L și  $16,89 \pm 0,84$  g/L respectiv, lot experimental și cel martor. Diferența de 1,54% este nesemnificativă și ne demonstrează că produsul NOAK AC PD2, prin toate mecanismele sale de acțiune nu modifică metabolismul proteic – cantitatea de proteină totală și albumine. Rezultate asemănătoare au fost obținute și de Zaib Ur Rehman et al. (2016). Este cunoscut faptul că albuminele prezintă o rezervă de aminoacizi din organism. Un nivel mai ridicat de albumine din serul sanguin la păsări poate fi rezultatul unei sinteze la nivel tisular a unei fracții albuminice, care mai apoi fiind particule cu mărime mai mică stă la baza sintezei proteinelor tisulare (Macari V., 2013; Macari A., 2014).

**Tabelul. 6.6. Valorile indicilor biochimici sanguini la puii broiler tratați cu NOAK AC PD2**

Indicii	Vârsta puilor, zile	Loturile de păsări, n=7	
		Martor M±m	Experimental M±m
Proteina totală, (g/dl)	42	34,81±0,41	34,73±0,350
Albumina (g/L)	42	16,89±0,84	17,15±0,95
Ureea (g/L)	42	0,65±0,21	0,67±0,23
Glucoza (mmol/L)	42	8,39±2,83	8,44±2,95
Acidul uric (mmol/L)	42	324,2 ±31,3	380,2 ±34,6
Colesterol (mmol/l)	42	2,77±0,12	2,54±0,17
AST (u/L)	42	232,23±28,33	215,43±27,42
ALT (u/L)	42	19,76±3,43	21,89±4,76
Bilirubina totală (Mmol/l)	42	5,44±0,69	5,24±0,71
Bilirubina directă (Mmol/l)	42	2,25±0,36	2,20±0,34
Ca (mg/dl)	42	2,15±0,71	2,81±0,60
Fosfor (mg/dl)	42	1,18±0,14	1,85±0,14**
Mg (mg/dl)	42	1,18±0,71	1,48±0,25
Fe (Mmol/l)	42	13,92±0,63	15,24±0,45

\* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$

Analiza dinamicii ureei (g/L) în serul sanguin la puii broiler a demonstrat o majorare cu 3,07% la lotul experimental față de cel martor, ceea ce ar putea constitui rezultatul unui metabolism proteic mai intens și al absorbției ridicate de aminoacizi. Este cunoscut faptul că acidul uric este produsul final al metabolismului proteic. Concentrația de glucoză analizată a atins un nivel de 8,44 mmol /L în lotul experimental și de 8,39 mmol/L în cel martor ( $p > 0,05$ ).

Din datele expuse în tabelul 6.6. constatăm că nivelul bilirubinei totale la sfârșitul studiului a constituit în medie  $5,24 \pm 0,71$  mKmol/l la puii din lotul experimental și  $5,44 \pm 0,69$  mKmol/l la puii din lotul martor. Diferența dintre loturi este de 0,2 mKmol/l, sau cu 3,81% nivel mai jos la lotul experimental, comparativ cu cel martor.

Analizând rezultatele obținute putem concluziona că prebioticul NOAK AC PD2 menține metabolismul proteic și nivelul de bilirubină totală și cea directă în limitele fiziologice.

Rezultatele obținute de noi coincid cu unele date prezentate în cercetările noastre anterioare Voinițchi E., Bălănescu S., Holban D., Zaitceva D. (2013). Un nivel scăzut al acestui parametru indică pe lângă alte acțiuni hepato-protectoare și cele antitoxice.

Un loc aparte în aprecierea funcției metabolice a ficatului revine și nivelului seric al bilirubinei directe (legată, conjugată). Rezultatele obținute de noi au demonstrat valori de  $2,20 \pm 0,34$  și  $2,25 \pm 0,36$  mKmol/l în serul sanguin al puilor din lotul experimental și cel martor. Nivelul asemănător al acestui parametru apreciat denotă faptul că administrarea cu furajul al produsului NOAK AC PD2 are efect benefic asupra ficatului și în special asupra funcției excretorii al acestei glande, datorită căreia are loc eliminarea masivă a bilirubinei directe din organism și deci, astfel, se ameliorează procesele metabolice din ficat.

Conform unor date prezentate de Назаренко Г. & Кишкун А. (2000), hiperbilirubinemia este depistată în baza bilirubinei indirecte și în urma obținerii unei concentrații înalte de bilirubină directă în sânge. Alți autori, precum Ghergariu S. et al. (2000) comunică că nivelul fiziologic al concentrației bilirubinei directe și indirecte este de 0,1 mg/dl și 0,01 mg/dl la păsări (găini). Alte date prezentate în cercetările lui Macari V. și al. (2013) efectuate la tineretul cunicul sub influența produsului BioR au demonstrat cert o reducere în serul sanguin a bilirubinei totale și a celei indirecte, comparativ cu indicii animalelor intacte, manifestând astfel proprietăți benefice reflectate și prin ameliorarea proceselor metabolice în ficat.

Назаренко Г.И., Кишкун А.А. (2000) comunică că bilirubina crescută, hipoglicemia, GGT-ul (gama-glutamyl-transferaza) crescute sunt teste funcționale hepatice pozitive. Cele mai bune informații care confirmă insuficiența hepatică sunt oferite de bilirubina serică crescută, amoniacul și timpul de protrombină crescut.

Întru-un alt studiu efectuat, anterior, pe un număr de 57 120 pui broiler, divizați în 2 loturi (experimental și martor) am avut ca obiectiv studierea influenței remediei Agrocid Super ce

conține acizi organici (acetic, propionic, lactic și formic), asupra principalilor indici de producție, în rezultatul căruia am stabilit că starea generală de sănătate a puiilor s-a îmbunătățit esențial și incidența diareii a fost mai mică la puii din lotul experimental. Concomitent s-a stabilit un nivel mai ridicat de proteină totală și glucoză în serul sanguin.

Nivelul de colesterol în serul sanguin a fost de  $2,77 \pm 0,12$  mmol/l la puii din lotul martor și respectiv  $2,54 \pm 0,17$  mmol/l la cei din cel experimental, la fel micșorarea acestui indice la puii cărora le-au fost administrate produse pe bază de acizi organici a fost înregistrat și de Rozbeh Fallah & Hasan Rezaei (2013). Datele referitoare la concentrația de calciu, fosfor, fosfataza alcalină ceia ce alcătuiesc profilul mineral indică valori medii ale normelor de referință, iar raportul Ca/P în hrana puiilor a fost optim. În tabelul 6.6., sunt prezentate date statistice privind evoluția statutului biochimic în serul sanguin la puii broiler. Este cunoscut faptul că metabolismul mineral joacă un rol important în menținerea stării generale de sănătate și obținerea unor performanțe mai bune. Homeostazia Ca și P, este menținută prin mecanisme complexe, prin implicarea unor hormoni ca parathormon și calcitonina, care au o acțiune antagonistă. Astfel, secreția parathormonului este activată în hipocalcemie și diminuată în hipercalcemie. În experiența noastră, pe parcursul testării efectului prebioticului NOAK AC PD2 asupra unor indici al metabolismului mineral, nu s-au apreciat valori statistic distincte. Așadar, concentrația Ca în serul sanguin, conform tabelului 6.6., a alcătuit  $2,81 \pm 0,60$  mg/dl la puii din lotul experimental și  $2,15 \pm 0,71$  mg/dl la cel martor. Datele obținute se încadrează în valorile de referință expuse de Ghergariu S. et al. (2000). Totuși este necesar de precizat că s-a intensificat funcția calcitoninei, care își exercită rolul biologic prin interacțiunea cu celule țintă aflate, în principal, la nivelul sistemului osos și a rinichilor și într-o mai mică măsură la nivelul intestinului. Un alt indice descris în Figuri 5, concentrația serică a P (Fosfor) a înregistrat valori de  $1,85 \pm 0,14$  mg/dl și  $1,18 \pm 0,14$  mg/dl la lotul de pui experimental și cel martor, corespunzător. Este faptul de a remarca că valoarea serică a P la puii din lotul experimental a fost cu  $0,67$  mg/dl mai mare, ceea ce alcătuiește  $36,2\%$ . Rezultate asemănătoare privind îmbunătățirea metabolismului Ca:P sub acțiunea acidifiantilor au fost descrise și de alți cercetători cum ar fi Zaib Ur Rehman et al. (2016). Un alt indice care apreciază statusul macromineral este concentrația Mg (mg/dl). Mg este după potasiu, al doilea cation important din interiorul celulei, găsindu-se în toate țesuturile animale precum și în lichidele extracelulare. Consecințele deficitului de magneziu sunt deja bine cunoscute (Ghergariu S., 2000). În cadrul patologiei multifactoriale rolul deficitului în magneziu, ca factor de risc, este din ce în ce mai mult studiat. Consecințele acestui deficit pot fi observate la nivel neuromuscular, în metabolismul fosfo-calcic și al potasiului, în patologia bolilor cardiovasculare și în cazul unor stări alergice (Zaib Ur Rehman, 2016).

Concentrația serică a Mg conform Tabelului 6.6., la puii de carne aflați în studiu s-a aflat la un nivel de  $1,48 \pm 0,25$  la puii din lotul experimental, care au beneficiat de acidifiantul NOAK AC PD2 și  $1,18 \pm 0,71$  mg/dl la puii din lotul martor. Rezultatele cercetărilor noastre relevă că nivelul ionogramei al Mg a crescut la puii din lotul experimental cu 0,3 mg/dl sau cu 20%, fapt ce denotă o acțiune pozitivă a acidifiantului. Creșterea nivelurilor de Ca și P în serul sanguin produs prin adăugare de acizi organici pot fi atribuite la reducerea pH-ului tractului gastrointestinal prin utilizarea acestor acizi, ceea ce mărește absorbția acestor minerale din intestin în fluxul sanguin. Îmbunătățirea asimilării de calciu și fosfor prin suplimentarea furajului cu acizi organici a fost dezvoltată de Boling S. et al. (2001), Zaib Ur Rehman et al. (2016). De asemenea, Abdo M. și Zeinb A. (2004), Ghazalah A. et al. (2011), Azza M. Kamal (2014), Sheikh Adil et. al. (2010) au observat creșterea a calciului seric la pui de carne în furajul sau apa cărora a fost administrat acidifiant. Mai mult decât atât, Kishi M. și colab. (1999) au raportat că acidul acetic alimentar previne osteoporoza la șobolanii ovariectomizați, prin reducerea turnover-ului osos, deoarece îmbunătățește absorbția intestinală a Ca prin îmbunătățirea solubilității acestuia.

Modificările metabolice care derulează în organismul puilor, în faza finală de creștere, se reflectă și asupra altor indici biochimici studiați. Valoarea concentrației de Fe (Mmol/l) seric la puii de carne, în a 42 zi după ecloziune, este relativ mai înaltă la cei din lotul experimental. Așadar, nivelul de Fe a constituit  $15,24 \pm 0,45$  Mmol/l în serul sanguin al puilor lotului experimental și  $13,92 \pm 0,63$  Mmol/l la cei din lotul martor, ceea ce e cu 1,32 Mmol/l sau cu 9,48% mai mare.

**Tabelul 6.7. Eficacitatea economică a utilizării produsului NOAK AC PD2**

Specificare	Lot Martor		Lot Experimental	
	cantitatea	Preț total (MDL)	cantitatea	Preț total (MDL)
Pui de 1 zi (8,5 lei/pui)	20000	170000	20000	170000
Furaj (7,5 lei/kg)	89391	670435	91183	683879
Cheltuieli complementare (transport, medicamente, gaz, energie electrică, salarii ș.a.)		85640		85640
NOAK AC PD2 (60lei/kg)	0	0	273,5 kg	16413
<b>TOTAL CHELTUIELI</b>		<b>926075</b>		<b>955932</b>

În tabelul 6.7. sunt reflectate date referitoare la eficacitatea economică în urma folosirii acidifiantului NOAK AC PD2.

Calculul a fost realizat după cum urmează:

- Lot martor: 926 075 lei – total cheltuieli. A fost obținut 51374 kg. Prețul de realizare a masei vie 21 lei. Total venit  $51374 * 21 = 1\ 078\ 854$  lei. Profit 1 078 854 lei (venit din vânzări carne) – 926 075 lei (cheltuieli) = 152 779 lei.

➤ Lot experimental 955932lei – total cheltuieli. Total venit 53 955\* 21 = 1133055 lei.

Profit 1133055 lei (venit din vânzări carne) – 955932 lei (cheltuieli) = 177 123 lei.

Diferența dintre profitul la lotul experimental și martor - 177 123 - 152 779 = 24 335 lei.

Rezultatele obținute ne permit să afirmăm că datorită introducerii în furaj a acidifiantului NOAK AC PD2, au fost obținute rezultate evidente privind starea de sănătate a păsărilor, sporul în greutate, precum și privind indicii hematologici și biochimici.

### 6.3. Evaluarea eficacității produsului „Avizyme1500” în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar

În ultimele decenii, utilizarea enzimelor furajere în calitate de aditiv furajer în special la puii de carne a crescut în mod dramatic (Sohail S. et al., 2003). De la sfârșitul anilor 1980, enzimele furajere a jucat un rol major pentru a îmbunătăți eficiența producției de carne și de ouă, prin schimbarea profilului nutrițional la ingredientele din furajul animalelor. Enzimele furajere permit animalelor și păsărilor extragerea mai multor nutrienți de hrană și astfel încât are loc îmbunătățirea eficienței hranei, în plus enzimele introduse în rație joacă un rol cheie în reducerea impactului negativ al producției animale asupra mediului înconjurător prin reducerea producției de deșeuri de origine animale (Michael M. et al., 2010).

**Tabelul 6.8. Evoluția masei corporale, viabilitatea, incidența diareilor și conversia furajului**

Vârsta, zile	Valori de referință Cross ROS 308 2007 gm	LOT			
		Martor		Experimental	
		n	M±m	n	M±m
1	42	15500	41	15500	41
14	455		335,0 ±2,4		339,0 ±3,5
35	2021		1529 ±23,7		1644±18,3 **
48	3264		2600±33		2780±39**
Viabilitatea, %		97,2%	-454	97,7%	-374
Incidența diareilor, %			17		12
Rata de conversie furaj /carne obținută, kg.			1,91		1,89
EEF (factorul european de eficiență)			275,6		299

\*\*P<0,01;

Cercetările efectuate pe puii broiler în vârsta 1-48 zile beneficiind de aceleași condiție corespunzătoare după administrarea produsului enzimatic *Avizyme1500* a fost bine tolerat și nu a provocat reacție adversă. În tabelul 6.8. sunt prezentate date privind evoluția masei corporale, morbidității și a mortalității puilor aflați sub studiu. Cercetările s-au efectuat pe pui broiler din hibridul COBB500 pe parcursul a 48 de zile, crescuți la sol pe așternut. Puii au fost examinați

clinic și divizați în două loturi a câte 15 500 de capete fiecare (lot martor – M și experimental – E), întreținuți în două hale de producție identice. În alimentația puilor din ambele loturi s-a utilizat nutreț combinat standard. În dependență de vârstă. Furajarea și adăparea a fost la discreție. Începând cu 1 zi la lotul experimental pe întreaga perioadă de producție, în furaj sa administrat produsul Avizyme 1500 în doză de 1 kg / tonă furaj finit. După încheierea ciclului productiv, la 48 zile, puii au fost sacrificați. În perioada de creștere s-au prelevat probe de sânge pentru examenele prevăzute în obiective la vârsta de 42 zile. Au fost efectuate: examene hematologice și examene biochimice.

Pe parcursul investigațiilor, puii din ambele loturi au fost hrăniți și întreținuți conform programului stabilit. Săptămânal se măsoară gravimetric masa corporală și se numărau puii care prezentau diaree (cloaca murdară de mase fecale). Datele prezentate în tabelul 6.8. reprezintă procentul de îmbolnăvire a puilor în loturile studiate în decursul a 48 de zile. S-a constatat că la vârsta de 7-8 zile în ambele loturi au fost înregistrate pui care prezentau semne de diaree. Apariția diareilor la puii cu vârsta de 7-10 zile a mai fost semnalată și de alți cercetători (Подобед Л., 2010). Incidența diareilor pe toată durata experimentului a fost la puii din lotul experimental – 12%, la cei din lotul martor 17%.

Procentul letalității a constituit 2,8 % (454 pui) în lotul martor și 2,3 % (374 pui) în lotul experimental. Contrar, cercetătorii Freitas D. et al. (2011), relatează că administrarea enzimelor nu a afectat procentul de mortalitate. Yegani M. et al. (2013) raportează că enzimele furajere au avut efect pozitiv asupra creșterii vitezității intestinale, iar Defu Tang et al. (2014) raportează efectul pozitiv al produselor date asupra microflorei intestinale. În perioada 29-32 de zile la puii din lotul martor au apărut simptomele coccidiozei (diaree sangvinolentă), iar mortalitatea a crescut de la 7 pui/zi la 42 pui/zi. În urma administrării produsului Diclareef (subs. activă diclazuril, producător Reefco, Iordania) în doză 0,5 ml/l apa de băut, simptomele au dispărut, iar mortalitatea a revenit la nivelul de până la boală 6 cap/zi. Walk C. L. (2011) la fel raportează că la puii broiler la care au fost administrate produse enzimatice exogene scorul infestării cu coccidii a fost mai mic. La rândul său Peek H.W. (2009) indică că stratul de mucus aderent al duodenului, jejunului și a cecurilor a fost semnificativ mai gros la păsări hrănite cu dieta suplimentat cu enzimă comparativ cu cele fără enzime, și ca consecință, suplimentarea dietei cu protează a redus impactul negativ al unei infecții cu coccidioză asupra creșterii în greutate corporală la puii de carne, deși leziunile provocate de coccidii și excreția ouăciștilor a rămas neschimbată. Khadem A., (2016) raportează că la administrarea xilanazei scade numărul de clostridii, iar Luo D. et al. (2009) relatează despre micșorarea numărului de *E. coli* sub influența enzimelor.

Analizând datele din Tabelul 6.8. se observă că evoluția masei corporale la lotul martor și la cel experimental în a doua săptămână de viață nu prezintă diferențe semnificative. Contrar rezultatelor



obținute de noi, Petterson D. și Aman P. (1989) raportează că, la vârsta de 15 zile, administrarea enzimelor furajere crește masa corporală cu 27 %. La vârsta de 35 de zile se observă însă că greutatea puiilor din lotul martor a constituit  $1529 \pm 23,7$  g, iar a celor din lotul experimental –  $1644 \pm 18,3$  g, înregistrându-se astfel o diferență de circa 115g. La sfârșitul experimentului, puii din lotul experimental, care au primit produsul Avizyme 1500, aveau un surplus de masă corporală egal cu 180 g. Greutatea medie/cap a fost de  $2780 \pm 39$  g la lotul experimental și de  $2600 \pm 33$ g la lotul martor, diferența de 7% dintre cele două loturi fiind statistic semnificativă ( $p < 0,001$ ). Este de menționat că rezultate asemănătoare cu cele ale prezentului studiu cu privire la creșterea în greutate la administrarea enzimelor furajere au fost obținute de Alagawany Mahmoud et al. (2018) și DefuTang et. al (2014), fiind utilizat același produs. Alți cercetători, precum Freitas D. M. (2011), Yegani M. et al. (2013), Peric L. et al. (2011). Peek H. (2009), Rahman M. (2013), Stefanello C. (2015), Khadem A et al. (2016), au remarcat creșterea masei corporale utilizând alte tipuri de enzime furajere.

Unul din principalii indicatori ai eficienței economice este rata de conversie care, în cazul administrării produselor enzimaticice, a fost influențată pozitiv. Rata conversiei furajere la puii din experimental a fost 1,89, comparativ cu 1,91 la lotul martor. Concomitent a fost calculat și EEF (factorul european de eficiență), la puii din lotul experimental acest indicat a fost de 299, circa cu 8 % mai mare decât la lotul martor.

Rezultate similare au fost raportate de Alagawany Mahmoud et al. (2018) și DefuTang et al. (2014), care au utilizat produsul Avizyme 1500. Peric L. et al. (2011), Yegani M. et al. (2013), Rahman M. (2013), Stefanello C. (2015), Khadem A et al. (2016) au obținut îmbunătățirea acestui indicator utilizând alte produse enzimaticice comerciale la puii broiler. Petterson D. și Aman P. (1989) au demonstrat că suplimentarea furajului cu produsul Avizyme 1500 poate duce la degradarea parțială a endospermei pereților celulari ai cerealelor furajere, ceea ce contribuie la asimilarea mai rapidă a proteinelor, amidonului și a altor nutrienți, crescând astfel aportul de substanțe hrănitoare și îmbunătățind eficiența furajelor.

**Tabelul 6.9. Valorile indicilor hematologici la puii broiler tratați cu Avizyme 1500**

Indicii	Indici de referință (S. Ghergariu et al., 2000)	Loturile de animale, ziua de cercetare - 42	
		Martor M±m	Experimental M±m
Hematocrit (%)	22,85±1,78	26,69± 4,42	27,34± 2,43
Hemoglobina (g/l)	73±1,78	97,2± 16,12	96,9± 11,14
Eritrocite ( $10^{12}$ /l)	2,31±0,12	2,495± 0,24	2,643± 0,34
Leucocite ( $\times 10^3$ /mm <sup>3</sup> )	20-30	32,23± 4,57	34,6± 3,84
Limfocite (%)	-	74,1 ±9,15	70,5±9,71
Monocite (%)	-	9,5±1,51	7,67±1,21

Analizând evoluția hematocritului și a hemoglobinei (tab. 6.9.), se poate observa că produsul cercetat are un efect benefic în redresarea acestor indici. Hematocritul are o tendință de scădere de la 27,34% la puii din lotul experimental, la 26,69% la puii din lotul martor, acest lucru se datorează în parte creșterii masei celulare în detrimentul celei plasmatică. În ambele loturi valorile cantității de hemoglobină nu au înregistrat diferențe majore în termenul de 42 zile ( $p > 0,05$ ).

Valorile medii absolute ale eritrocitelor la momentul colectării constituie  $2,495 \pm 0,24 \times 10^{12}/l$  la puii din lotul martor, la lotul experimental fiind  $2,643 \pm 0,34 \times 10^{12}/l$ , ceea ce este cu 6% nivel mai înalt ( $p > 0,05$ ), față de lotul martor. Eritremia prezintă o tendință de creștere la puii a căror hrană a fost suplimentată cu *Avizyme 1500*. De menționat că valorile medii ale eritrocitelor corespund valorilor de referință (Ghergariu S. et al., 2000; Falcă C. et al., 2005). Rezultatele asemănătoare au fost obținute de Rahman M. (2013), Miah M.A. (2014) la administrarea enzimelor. În același timp, Ezema Chuka (2014) relatează despre un nivel eritrocitar mai mic la administrarea probioticelor.

Evoluția leucocitelor la 42 de zile, a prezentat valori maxime la ambele loturi, media statistică fiind de  $34,6 \pm 3,84 \times 10^3/mm^3$  pentru lotul experimental și de  $32,23 \pm 4,57 \times 10^3/mm^3$ , la cel martor, față de valorile de referință  $20-30 \times 10^3/mm^3$  (Ghergariu S. et al., 2000). Modificările privind statutul hematologic la puii broiler demonstrează că, indicii în cauză depind în mare măsură de aportul alimentar. Rezultate similare au fost obținute și de cercetătorii Zaitceva D. (2014).

În tabelul 6.10. sunt prezentate date referitoare la indicii biochimici analizați. S-a constatat faptul că la vârsta de 42 de zile nivelul de proteină totală la puii din lotul E a alcătuit  $37,33 \pm 2,58$  g/l și  $36,84 \pm 1,30$  g/l la cei din lotul M.

Nivelul glucozei serice a fost de  $111,33 \pm 3,24$  mg/dl la lotul martor și de  $138,5 \pm 2,94$  mg/dl la lotul experimental, ceea ce denotă o diferență semnificativă ( $P < 0,001$ ). Rezultate asemănătoare după utilizarea produselor enzimatice la pui au fost obținute și de Ahmed A. Saleh et al. (2019), Luo D. et al. (2009) și Hajati H. et al. (2009).

Analiza dinamică a acidului uric (mg/l) în serul sanguin la puii broiler s-a observat o micșorare la păsările din lotul martor –  $179,33 \pm 25,98$  mg/l față de cel experimental -  $252,67 \pm 44,82$  mg/l. Rezultate asemănătoare a obținut și cercetătorul Luo D. et al (2009). Contrar acestor date, Hajati H. et al. (2009) și Ahmed A. Saleh et al. (2018) raportează o scădere a acestui indice la puii în a căror alimentație nu au fost incluse produse enzimatice.

**Tabelul 6.10. Valorile indicilor biochimici la puii broiler tratați cu Avizyme 1500 (M±m)**

Indicii	Loturile de animale	
	Martor M±m	Experimental M±m
Proteina totală (g/l)	36,84±1,30	37,33±2,58
Uree (g/l)	4,84 ± 0,41	5,04 ± 0,32
Glucoză (mg/dl)	111,33 ± 3,24	138,5 ± 2,94*
Acid uric (mg/l)	179,33±25,98	252,67±44,82
Bilirubina totală (mmol/l)	3,9± 0,9	3,51± 0,78
Colesterol (mmol/l)	4,69±0,46	4,24±0,82*
AST (u/l)	198,06±0,52	210,65 ± 0,626**
ALT (u/l)	5,14 ± 0,06261	6,163±0,057**
Ca (mg/dl)	2,187±0,0937	2,605±0,333
Fosfor (mg/dl)	0,63±0,11	0,68±0,12
Mg (mg/dl)	1,06 ± 0,21	1,21 ± 0,14
Fe (mmol/l)	13,44±0,36	13,76±0,22

\*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,001$

Concentrația de bilirubină totală (mmol/l) la vârsta de 42 de zile a atins un nivel de 3,51± 0,78 mmol/l în lotul experimental și de 3,9± 0,9 mmol/l în cel martor. Concentrația colesterolului plasmatic s-a situat la nivelul 4,69±0,46 mmol/l la puii din lotul martor și de 4,24±0,82 mmol/l la cei din lotul experimental ( $p < 0,05$ ). Activitatea AST a constituit 198,06±0,52 u/l la lotul martor și 210,65 ± 0,626 u/l la cel experimental ( $p < 0,001$ ). Ahmed A. Saleh et al. (2019) și Rahman M. S. (2013) au obținut pentru acest indicator valori mai mari la lotul martor comparativ cu cel experimental. Nivelul ALT (u/l) a fost de 5,14 ± 0,06261 la lotul martor și de 6,163±0,057 la cel experimental ( $p < 0,001$ ). Rezultate asemănătoare au fost raportate de Ahmed A. Saleh et al. (2019) și Rahman M. S. (2013).

Și metabolismul mineral a fost influențat pozitiv de administrarea enzimelor furajere. Astfel, la puii din lotul experimental, nivelul de calciu (mg/dl) a fost de 2,605±0,333, comparativ cu 2,187±0,0937 la puii din lotul martor. Nivelul fosforului plasmatic (mg/dl) a fost menținut la nivelul 0,63±0,11 pentru puii din varianta martor, comparativ cu 0,68±0,31 pentru cei din lotul experimental. Cantitatea de magneziu a fost de 1,06 ± 0,21 mg/dl în lotul martor și de 1,21 ± 0,14 mg/dl în cel experimental. Fierul plasmatic a constituit valori de 13,44±0,36 (mmol/l) la lotul martor și de 13,76±0,22 (mmol/l) la cel experimental. Influența pozitivă asupra metabolismului mineral a fost raportată și de Matheus Ramalho de Lima et al. (2012) la administrarea enzimelor furajere, precum și la administrarea unor probiotice.

**Tabelul 6.11. Eficacitatea economică la utilizarea produsului Alzyme 1500**

Cheltuieli/indici	Lot			
	martor		experimental	
	cantitatea	Preț total (MDL)	cantitatea	Preț total (MDL)
<b><i>Pui de 1 zi (8,5 lei/pui)</i></b>	<b><i>15500</i></b>	<b><i>131750</i></b>	<b><i>15500</i></b>	<b><i>131750</i></b>
Furaj start (7,9 lei/kg)	5 000	39 500	5 000	39500
Furaj Creștere I (7,7 lei/kg)	10 000	77 000	10 000	77000
Furaj Creștere II (7,36 lei/kg)	35 000	257 600	36 500	268 640
Furaj Finiș (6,3 lei/kg)	28 000	176 400	30500	192 150
<b><i>Furaj total</i></b>	<b><i>78 000</i></b>	<b><i>550500</i></b>	<b><i>82000</i></b>	<b><i>577290</i></b>
<b><i>Cheltuieli complementare (transport, medicamente, gaz, energie electrică, salarii ș.a.)</i></b>		<b><i>177500</i></b>		<b><i>177500</i></b>
Avizyme 1500 (100lei/kg)	75 kg		0	<b><i>7500</i></b>
<b>TOTAL</b>		<b><i>859 750</i></b>		<b><i>894 000</i></b>

În tabelul 6.11. sunt reflectate date referitoare la eficacitatea economică în urma folosirii produsului enzimatic Avizyme 1500.

Calculul a fost realizat după cum urmează: total cheltuieli care au alcătuit la lotul experimental 894 000lei și raportat la cantitatea de carne realizată 43885 = 20,37 lei, costul de producere a unui kg carne masă vie. Lot martor: 859 750– total cheltuieli: 40 835 kg (carne realizată) = 21,05 lei, costul de producere a unui 1 kg carne vie. Deci la lotul experimental costul producerii a unui kg carne masă vie este cu 0,68 lei mai mic ca la cel martor. Rezultate similare a obținut și Peric L. et al. (2011) prin utilizarea produsului Allzyme SSF.

### **Concluzii la capitolul 6**

1. Administrarea în furaj a produsului Micofix Plus, elaborat de Compania Biomin Austria în proporții de 1,5 kg la tona de furaj, a fost bine tolerată și nu a avut efecte negative asupra performanțelor de creștere a puilor broiler. Acest produs a demonstrat proprietăți benefice asupra sănătății, contracarând efectele negative ale micotoxinelor prezente în porumbul furajer.
2. Utilizarea inhibitorului de micotoxine în furajul afectat, permite atenuarea efectelor negative a micotoxinelor(deoxinivalnol, ziaralenonă) și influențează pozitiv performanțele de creștere a puilor broiler.
3. Suplimentarea furajului cu prebioticul NOAK AC PD2 în doză de 3 kg/t furaj pe perioada 1-42 zile a îmbunătățit semnificativ performanțele de creștere a puilor de carne. Prin acțiunea sa fiziologică în inducerea creșterii și activarea mecanismelor endogene, precum și efectul benefic antibacterian la nivelul intestinului, prebioticul a favorizat reducerea semnificativă a

- morbidității și ratei letalității în lotul experimental. Puii din lotul experimental au atins o greutate corporală cu 110 g mai mare față de puii din lotul martor la vârsta de 42 de zile.
4. Acidifiantul NOAK AC PD2 administrat în furaj a stimulat apetitul la pui și a avut un efect pozitiv asupra sporului mediu de greutate, contribuind la o reducere a dereglărilor gastrointestinale. Utilizarea acidifiantului a adus un profit suplimentar crescătorilor de păsări de până la 15%.
  5. Suplimentarea furajului pe perioada de creștere (1-48 zile) cu produsul enzimatic Avizyme 1500 în doză de 1 kg/tonă furaj a fost bine tolerată și nu a provocat reacții adverse. Acest produs a avut efecte pozitive asupra indicilor biochimici din sângele puilor broiler, intensificând procesele metabolice.
  6. La puii din lotul experimental, care au primit produsul enzimatic Avizyme 1500, s-a înregistrat un număr de cazuri cu diaree mai mic și o greutate corporală cu 180 g, sau 7%, mai mare față de puii din lotul martor, la vârsta de 48 de zile.
  7. Viabilitatea puilor broiler la finele studiului a fost foarte bună, cu valori de 97,7% și 97,2% la lotul experimental și martor, respectiv.
  8. Produsul enzimatic Avizyme 1500 a demonstrat un efect economic pozitiv, contribuind la reducerea prețului masei vii la lotul experimental față de lotul martor, și poate fi cu succes utilizat în rațiile furajere la puii broiler.
  9. În ansamblu, toate produsele prebiotice studiate – MicoFix Plus, NOAK AC PD2 și Avizyme 1500 au demonstrat efecte pozitive prin micșorarea incidentei diareilor și reprezintă soluții sigure în profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar. Aceste produse pot contribui la îmbunătățirea performanțelor de creștere și sănătății animalelor, având un impact benefic asupra eficienței economice în creșterea puilor broiler.

## CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Teza de doctor „**Profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar**” întruchipează rezultatele mai multor cercetări referitoare la gastroenteropatiile tineretului aviar și impactul complex, multilateral al aditivilor furajeri asupra statusului pro-antioxidant la nivel de mai multe substraturi biologice la puii broiler, în complex cu evaluări clinice, hematologice, biochimice și bioproductive soldate cu recomandări practice de utilizare a acestor produse la tineretul aviar.

**Problema științifică importantă soluționată.** A fost efectuat un studiu complex asupra etiologiei, patogenezei și evoluției gastroenteropatiilor nespecifice la puii de găină, în vederea elaborării metodelor de profilaxie și tratament prin limitarea folosirii de antibiotice. Au fost propuse abordări inovatoare pentru tratarea și prevenirea gastroenteropatiilor la pui prin folosirea aditivilor furajeri, care reduc impactul negativ asupra stării de sănătate și contribuie la îmbunătățirea funcționării normale a tractului gastrointestinal la pui.

### CONCLUZII GENERALE

1. Gastroenteropatiile nespecifice la tineretul aviar, în special la puii broiler, constituie una din problemele majore în întreprinderile avicole în care s-au efectuat cercetările. Evoluția clinică a maladiei se caracterizează prin perioade critice, cu incidență ridicată a sindromului diareic, în următoarele trepte de creștere: 1-12 zile 22-28 zile și 35-42 zile, iar morbiditatea maximală poate atinge cota de 30% din efectiv la vârsta de 3-7 zile.
2. Etiologia disfuncțiilor gastrointestinale la tineretul aviar, exprimate prin diaree, este una plurifactorială, în declanșarea acestora fiind implicați mai mulți factori, în special nespecifici, printre care: alimentarea incorectă cu rații neechilibrate, calitatea compromisă a furajelor (micotoxine), starea fizică a furajului (măcinat/granulat), dar și microflora condiționat-patogenă.
3. Adăugarea în furaje a produsului „Sel-Plex”, cu proprietăți antioxidante, și-a demonstrat eficiența prin îmbunătățirea parametrilor hematologici, influență pozitivă asupra indicilor statusului antioxidant (DAM, activitatea enzimelor CAT, GPO, SOD și activitatea antioxidantă totală), factori care au contribuit la scăderea incidenței afecțiunelor gastrointestinale și sporirea masei corporale cu 3-4,63 %, la puii din lotul experimental, comparativ cu cei din lotul martor.
4. Adăugarea în apa de băut a probioticului „Biomim C-EX” a contribuit la creșterea valorilor eritremiei și hemoglobinemiei, ameliorarea parametrilor statusului antioxidant, precum activitatea enzimelor GPO, GR, CAT, SOD și conținutul de DAM, a determinat creșterea considerabilă a numărului de bacteriei *Enterococcus faecium* în intestin (105u/microbieni),

- fapt ce s-a soldat cu reducerea cazurilor de diaree și atingerea la a 42-a zi a masei corporale cu 4,9% ( $p < 0,05$ ) mai mare, la puii din lotul experimental, comparativ cu cei din lotul martor.
5. Adăugarea în apa de băut a probioticului „Rescue Kit SL” a contribuit la creșterea numărului de eritrocite și nivelului de hemoglobină, ameliorarea nivelului de proteine totale și a glicemiei, în limitele de referință, fapt ce s-a soldat cu îmbunătățirea viabilității puilor și atingerea la vârsta de 49 zile a greutateii corporale cu 2,8 % mai mare, la puii din lotul experimental, comparativ cu cei din lotul martor.
  6. Adăugarea în furaje a produsului „Micofix Plus”, inhibitor de micotoxine, a contribuit la atenuarea efectelor negative ale micotoxinelor, fapt constatat prin ameliorarea indicilor clinici (starea generală, starea penajului, etc.), indicilor hematologici și biochimici, reducerea cazurilor de diaree cu 4 %, îmbunătățirea coeficientului de conversie a hranei și atingerea la vârsta de 49 zile a greutateii corporale de 2460 g, care era cu 11,8 % mai mare, la puii din lotul experimental, comparativ cu cei din lotul martor.
  7. Adăugarea în furaje a acidifiantului „NOAK AC PD2” a avut acțiune benefică asupra indicilor hematologici, indicilor profilului mineral (Ca/P), a contribuit la reducerea incidenței gastroenteropatiilor cu 5,4 % și letalității puilor cu 0,8 %, și creșterea sporului în greutate cu 4,2% ( $p < 0,05$ ), la puii din lotul experimental, comparativ cu cei din lotul martor.
  8. Adăugarea în furaje a produsului „Avizyme 1500”, a avut acțiune benefică asupra indicilor eritronului și leucogramei, indicilor profilului proteic, glucidic și mineral testați, a contribuit la reducerea incidenței gastroenteropatiilor și atingerea la a 48-a zi a masei corporale medii de 2780 g, care era cu 7,0 % ( $p < 0,001$ ) mai mare, la puii din lotul experimental, comparativ cu cei din lotul martor.
  9. Utilizarea aditivilor furajeri de diferite tipuri în creșterea puilor broiler, cu scop de profilaxie a gastroenteropatiilor, permite scăderea incidenței dărilor cu circa 2-4 %, având în același timp efect pozitiv asupra indicilor bioproductivi, precum masa corporală, indicele de conversie a hranei, dar și asupra eficacității economice evaluată prin calcularea Factorului European de Eficiență a producției (EEF).

## RECOMANDĂRI PRACTICE

În scopul profilaxiei gastroenteropatiilor la tineretul avicol, prin menținerea unui nivel optim al compoziției florei intestinale și ca alternativă la folosirea de antibiotice, dar și pentru combaterea stresului oxidativ, fortificarea și stimularea productivității, se recomandă de a fi folosiți aditivi furajeri de mai multe tipuri, și anume:

- 1) Produsul Sel – Plex cu acțiune antioxidantă, de adăugat în proporție de 0,4-0,5 kg la tona de furaj pe întreaga perioadă de creștere;
- 2) Produsul Biomin C-EX, pro-prebiotic, de adăugat în apa de băut începând cu a 14-a zi și repetat în a 32-a zi în doză de 5 g/0,5 l apă;
- 3) Produsul Rescue Kit SL, pro-prebiotic, de adăugat în apa de băut începând cu a 9-a zi, timp de 5 zile, în doză de 1 g/l de apă;
- 4) Produsul Micofix Plus, inhibitor de micotoxine, de adăugat în proporție de 1,5 kg la tona de furaj pe întreaga perioadă de creștere;
- 5) Produsul NOAK AC PD2, acidifiant, de adăugat în proporție de 3 kg a tona de furaj pe întreaga perioadă de creștere;
- 6) Produsul Avizyme 1500, enzime digestive, de adăugat în proporție de 1 kg la tona pe întreaga perioadă de creștere.



## BIBLIOGRAFIE

1. „Biomin. Premixuri, concentrate și furaje”. Catalog 2010, Biomin România SRL. 48p.
2. ABDEL-RAHMAN, H., et al. Effect of Two Probiotics and Bioflavonoids Supplementation to the Broilers Diet and Drinking Water on the Growth Performance and Hepatic Antioxidant Parameters. In: *Global Veterinaria*, 2013, Nr. 10 (6), p. 734-741.
3. ABDO, M. & ZEINB, A., Efficacy of acetic acid in improving the utilization of low protein-low energy broiler diets. In: *Egypt. Poult. Sci.*, 2004, 24, p. 123-141.
4. ADHIKARI, P., et al. Effect of organic acid mixture on growth performance and *Salmonella Typhimurium* colonization in broiler chickens. In: *Poultry Scienc* 99, 2020, pp. 2645–2649.
5. AHMADI, M., AHMADIAN, A., SEIDAVI, A., Effect of different levels of nano-selenium on performance, blood parameters, immunity and carcass characteristics of broiler chickens. In: *Poult. Sci.*, 2018, 6, pp. 99–108.
6. AHMED, A., et al. Exogenous dietary enzyme formulation improve growth performance of broiler chickens fed a low-energy diet targeting the intestinal nutrient transporters. In: *Plos One Journal*, 2018, Vol. 13(5), pp. 23-31.
7. AKINLEYE, S., IYAYIAND, E., AFOLABI, K., The Performance Haematology and Carcass Traits of Broilers as Affected by Diets Supplemented with or Without Biomin a Natural Growth Promoter. In: *World Journal of Agricultural Sciences*, 2008, 4 (4), pp. 467-470.
8. ALAGAWANY, M., et al. The influences of feeding broilers on graded inclusion of sunflower meal with or without Avizyme on growth, protein and energy efficiency, carcass traits, and nutrient digestibility. In: *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 2019, 42, pp. 168-176.
9. ALAQABY AAMER, R., et al. Study the effect of using probiotic (vetlactoflorum) on some of biochemical and immunological parameters of broiler chickens. In: *Basrah Journal of Veterinary Research*, 2014, pp. 166-179.
10. ALKHALF, A., ALHAJ, M., AL-HOMIDAN, I., Influence of probiotic supplementation on blood Parameters and growth performance in broiler chickens. In: *Saudi Journal of Biological Sciences*, 2010, 17, p. 219-225.
11. ALSHAWABKEH, K., KANAN, A., Effect of Dietary Formic Acid Level on Artificially, Contaminated Broiler Feed with *Salmonella gallinarum*, In: *Agricultural Sciences*, 2005, Volume 32, No.1, pp.15-19.

12. AL-TARAZI, Y.H. & K. ALSHAWABKEH, Effect of dietary formic and propionic acids on Salmonella pullorum shedding and mortality in layer chicks after experimental infection. In: *J. Vet.Med.*, 2003, Nr. 50, pp.112-117.
13. AMARAA, A., SHIBL, A., Role of Probiotics in health improvement, infection control and disease treatment and management. In: *Saudi Pharm J.* 2015 Apr; 23(2), pp. 107-114.
14. ANITRA, C., CARR, MAGGINI, S., Vitamin C and Immune Function. In: *Nutrients*, 2017 Nov 3; 9(11), pp.1211.
15. ANTUNOVI, Z., et. al. Influence of feeding the probiotic pioneer pdfm® to growing lambs on performances and blood composition. In: *Acta Veterinaria* (Beograd), 2005, Vol. 55, No. 4, pp. 287-300.
16. AWAD, W., et al. The Impact of the Fusarium Toxin Deoxynivalenol (DON) on Poultry. In: *International Journal of Poultry Science*, 2008, 7 (9), pp. 827-842.
17. AZZI, A., STOCKER, A., Vitamin E: non-antioxidant roles. In: *Progress in Lipid Research*, Volume 39, Issue 3, 1 May 2000, pp. 231-255.
18. BAKHSHALINEJAD, R., HASSAN, ABADI, A., SWICK, R., Dietary sources and levels of selenium supplements affect growth performance, carcass yield, meat quality and tissue selenium deposition in broilers. In: *Animal Nutrition*, 5, 2019, pp. 256-263.
19. BALANESCU, S., Efectul seleniului organic (Sel-plex) și prebioticului BIOMOS asupra indicilor bioproductivi, sistemului prooxidant și oxidant la scroafe și purceii sugari. În: *Lucrări științifice*, UASM, 2013, Vol. 35, pp. 12-16.
20. BALANESCU, S., Prophylaxis of Immune Deficiencies and Neonatal Diarrhea Syndrome Among Sucking Piglets by Administration of Organic Selenium (Sel-Plex). In: *Bulletin UASVM, Veterinary Medicine* 68(1)/2011, pp. 70-76.
21. BALANESCU, S., HOLBAN, D., **VOINIȚCHI, E.**, Influența produsului Sel-Plex asupra puilor de găină. În: *Știința agricolă, UASM, Chișinău*, 2005, nr. 2, pp. 59-64, ISSN 1857-0003.
22. BALANESCU, S., **VOINIȚCHI, E.**, COCIU, V., Utilizarea produsului probiotic Bio-Mos în profilaxia disfuncțiilor gastrointestinale la puii de găină. În: *Știința agricolă, UASM, Chișinău*, 2010, nr.1, pp.74-78, ISSN 1857-0003
23. BALANESCU, S., **VOINIȚCHI, E.**, Eficacitatea probioticelor în tratamentul gastroenteropatiilor la puii broiler. În: *Știința agricolă, UASM, Chișinău*, 2015, nr.1, pp. 96-100, ISSN 1857-0003
24. BALANESCU, S., HOLBAN, D., **VOINIȚCHI, E.**, Influența produsului Sel-Plex asupra puilor. În: *Lucrări științifice-veterinare, Medocona, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară. Iași*, 2004 Vol. 47, pp. 397-403, ISSN 1454-7376.

25. BALANESCU, S., VOINIȚCHI, E., et al. The organic Selenium (Sel-Plex) and Bio-Mos prebiotic action on pregnant sows on prevention of neonatal diarrheia in piglets. În: *Lucrări Științifice, seria Medicină Veterinară, 51 st anual meeting of Veterinary medicine. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară. Iași, 2012, Vol. 55, pp. 225-231.*
26. BALANESCU, S., VOINIȚCHI, E., et al. Acțiunea seleniului organic (Sel - Plex) și prebiotecul Bio – Mos asupra scroafelor gestante privind profilaxia diareei neonatale la purcei. În: *Culegere de lucrări a Simpozionului Științific a Institutului de Zootehnie, Biotehnologie și Medicină Veterinară. Maximovca, 2011, p. 27-32., ISBN 978-9975-56-367-3.*
27. BALANESCU, S., VOINIȚCHI, E., et al. Influența acidifiianților asupra indicilor bioproductivi și biochimici la gănele de rasa argintie de adler. În: *Simpozion științific internațional „40 ani învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova, Chișinău, 9-10 octombrie 2014. pp. 285-289, CZU: 636.57:612.015*
28. BALANESCU, S., VOINIȚCHI, E., et. al., Efectul seleniului organic (Sel-Plex) și anorganic (Nutrivit+Se) asupra unor indici bioproductivi și hematologici la puii de prepeliță. In: *Lucrări științifice UASM, Chișinău, 2015, vol. 44, pp. 372-376. ISBN 978-9975-64-274-3.*
29. BALANESCU, S., VOINIȚCHI, E., ROSCA, I., ZAICEVA, D., HOLBAN, D., Eficacitatea prebioticelelor în tratamentul gastroenteropatiilor la puii broiler. În: *Știința zootehnică – factor important pentru agricultura de tip european. Simpozionul Științific dedicat aniversării a 60-a de la fondarea Institutului de Zootehnie, Biotehnologie și Medicină Veterinară, Maximovca 2016, pp. 27-32. ISBN 978-9975-56-367-3.*
30. BALANESCU, S. VOINIȚCHI, E., et. al. Influența prebioticului ANCO®FIT – POULTRY asupra performanței de creștere și a indicilor sangvini la puii de carne cob 500. În: "45 ani de învățământ superior medical veterinar din Republica Moldova" *Lucrări științifice ale Simpozionului Științific Internațional, Chișinău, 24-26 octombrie 2019, Vol. 54, pp. 190-197. ISBN 978-9975-64-310-8*
31. BALANESCU, S., Factorii de risc în declanșarea sindromului de diaree prenatală și neonatală la purceii sugari. In: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova. 2019, vol. 54: Medicină veterinară, pp. 140-146.*
32. BERCA, M., Micotoxinele o problemă veche, dar nouă pentru siguranța alimentară <https://suntmama.files.wordpress.com/2011/06/micotoxine.pdf>
33. BOGHIAN, V., SOLCAN, GH., *Patologie și clinică medicală. Bolile aparatului digestiv și ale peritoneului. Iași. Ed. "Ion Ionescu de la Brad". 2012. ISBN 978-973-172-3-2.*

34. BOLING, S. D., et al. The effect of citric acid on the calcium and phosphorus requirements of chicks fed Corn -soybean meal diets. In: *Poult. Sci.*, 2001, 80, pp.783-788.
35. CAISIN, L., BUSEV V., HAREA V., Utilization Effect of the Additive Adsorbent «Mycofix ® Plus» on Growth, Fodder Intake, Blood Morphological and Biochemical Parameters of Young Pigs. In: *Bulletin UASVM, Animal Science and Biotechnologies*, 2012, 69 (1-2), pp. 52-61.
36. CALEFI, A., et al. The gut-brain axis interactions during heat stress and avian necrotic enteritis. In: *Poultry Science*, 2016, 95(5), pp. 1005-1014.
37. CALEFI, A., et al. Effects of long-term heat stress in an experimental model of avian necrotic enteritis. In: *Poultry Science*, 2014, 93(6), pp. 1344-1353.
38. CAPCAROVÁ, M., et al. Effect of probiotic supplementation on selected indices of energy profile and antioxidant status of chickens. In: *Journal of Microbiology, Biotechnology, Food Sciences*, 2011 1(2), pp. 225-235.
39. CARAMAN, M., et al. Influența probioticului poultristar asupra microbiocenozei intestinale a puilor broiler, În: „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. Chișinău, 2018, Vol. 49, pp. 103-106.
40. CHEN, X., NAEHRER, K., APPLGATE, T., Interactive effects of dietary protein concentration and aflatoxin B1 on performance, nutrient digestibility, and guthealth in broiler chicks. In: *Poultry Science* (June 2016) 95 (6), pp. 1312-1325.
41. CHOCT, M., NAYLOR, A., The Effect of Dietary Selenium Source and Vitamin E Levels on Performance of Male Broilers. In: *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 2004, 17(7), pp. 1000-1006.
42. CHUKA, E., Comparative Study of the Effects of Probiotic and Commercial Enzyme on Growth Rate, Haematology and Serum Biochemistry of Broiler Chicken. In: *Food Process Technology*, 2014, Volume 5, Issue 9, pp. 2-5.
43. CLAUDE, J., Introduction à la Nutrition des Animaux Domestiques. Tec & Doc/ EM Inter: Paris, France, 2002, pp. 299-300.
44. COCIU, V., et al. Profilul metabolic și statusul antioxidant la viței pe fonul utilizării premixului mineralo-vitaminic și produsului „Biomim Imbo”. In: *Știința Agricolă*, 2009, nr. 2, pp. 70-74.
45. COCIU, V., Stresul oxidativ la bovine și combaterea lui. Autoref. al tezei de doctor în științe medical-veterinare. Spec. 431.01. – Terapie, farmacologie și toxicologie veterinară. Chișinău, 2015. 26 p.

46. COCIU, V., VOINIȚCHI, E., Profilul lipidic și proteic la vaci în perioada de tranziție și lactație timpurie. În: Simpozionul Științific Internațional „45 ani de învățământ superior medical veterinar din Republica Moldova”, 24-26 octombrie 2019, vol. 54, pp. 274-281. ISBN 9975-64-310-8
47. COȚOFAN, V., et al. *Anatomia animalelor domestice*. Vol. 2: Organologie. Timișoara, Ed. Orizonturi Universitare, 2002. 476 p. ISBN 978-973-638-325-0.
48. COWEN, B., SCHWARTZ, L., WILSON R., et al. Experimentally Induced Necrotic Enteritis in Chickens. In: *Avian Diseases*, 1987, 31, pp. 904-906.
49. CURCĂ, D., Acțiunea L-carnitinei în prevenirea miopatiei exsudative, diatezei hemoragice și encefalomalaciei la păsările ouătoare și la puii de carne. GRANT, Nr. contract: 33378/29.06.2004, act adițional 34659/24.06.2005.
50. CURCĂ, D., RĂDUȚĂ, A., PANTĂ, L., Unele observații privind efectele suplimentării hranei cu seleniu și, respectiv l-carnitină, la puicute. În: *Simpozion științific internațional „40 ani învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova*, Chișinău, 9-10 octombrie 2014, pp. 242.
51. DEFU, T., et. al. Effects of Maize Source and Complex Enzymes on Performance and Nutrient Utilization of Broilers. In: *Asian Australas. J. Anim. Sci.* Vol. 2014, 27(12), p.p 1755-1762.
52. DEKICH, M., Broiler industry strategies for control of respiratory and enteric diseases. In: *Poultry Science*, 1998, 77, pp. 1176-1180.
53. DENBOW, M., Gastrointestinal anatomy and physiology. In: *Sturkies avian physiology*. In: *Fifth ed. Academic press*, London, UK, 2000, pp. 299-325.
54. DIBNER, J., ATWELL, C., KITCHELL, M., et al. Feeding of oxidized fats to broilers and swine: Effects on enterocyte turnover, hepatocyte proliferation and the gut associated lymphoid tissue. In: *Animal Feed Science and Technology*, 1996, 62, pp. 1-13.
55. DUCATELLE, R., GOOSSENS, E., EECKHAUT, V., VAN IMMERSEEL, F., Poultry gut health and beyond. In: *Animal Nutrition*, Volume 13, 2023, pp. 240-248.
56. DUKE, G., Alimentary canal: secretion and digestion, special digestive functions, and absorption. In: *Avian Physiology*, 1980, pp. 289.
57. EDENS, F.W., KYMBERLY, M. GOWDY., Selenium sources and selenoproteins in practical poultry production. Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. In: *Proceedings of Alltech's Twentieth Annual Symposium*, Edited by TP Lyons and KA Jacques, Typeset by Nottingham University Press, Nottingham, England, 2004, pp. 35-56. ISBN 1-904761-27-5.

58. ENGBERG, R., et al. Effect of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers. In: *Poultry Science*, 2000, Nr. 79, pp. 1311-1319.
59. ENGBERG, R., HEDEMANN M., JENSEN B., The influence of grinding and pelleting of feed on the microbial composition and activity in the digestive tract of broiler chickens. In: *British Poultry Science*, 2002, 43, pp. 569-579.
60. ENGBERG, et al., JENSEN, B., Influence of whole wheat and xylanase on broiler performance and microbial composition and activity in the digestive tract. In: *Poultry Science*, 2004, 83, pp. 925-938.
61. ЕЛИСЕЕВА, Е., Экономическая эффективность профилактических мероприятий. In: *Ветеринарный Конгресс по Птицеводству*, 2008, pp. 42-46.
62. FALCĂ, C., CIORBA, GH., *Tehnici de examinare clinică și paraclinică la animale*. Ed. a 2-a, Timișoara, Mirton, 2005. 516 p.
63. FATMA ,S., ELKHATEEB, A., GHAZALAH, ABDEL-WARETH A., Selenium as an essential micronutrient in poultry nutrition: A review, *S VU-International Journal of Agricultural Sciences*. 2022, vol. 4, Issue (3), pp. 160-177.
64. FAUSTINO, M., et. al., Carvalho Comparative Analysis of Mannans Extraction Processes from Spent Yeast *Saccharomyces cerevisiae*. In: *Foods*, 2022, 11, pp. 3753.
65. FAROOQ, M., et. al., Prevalent diseases and mortality in egg type layers under subtropical environment. *Livest. Res. Rural Dev.* 2002;14(4), pp.1-7.
66. FERRER, R., et al. Morphological study of the cecal epithelium of the chicken (*Gallus domesticus* L.). In: *Br. Poult. Sc.*, 1982, 32, pp. 679-691.
67. FREITAS, D., et al. Performance and nutrient utilization of broilers fed diets supplemented with a novel mono-component protease. In: *J. Appl. Poult. Res.*, 2011, Vol. 20, pp. 322-334.
68. FULLER, R., The importance of lactobacilli in maintaining normal microbial balance in the crop. In: *British Poultry Science*, 1997, 18, pp. 85-94.
69. GHAZALAH, A., Effect of Dietary Supplementation of Organic Acids on Performance, Nutrients Digestibility and Health of Broiler Chicks. In: *International Journal of Poultry Science*, 2011, 10 (3), pp. 176-184.
70. GHERGARIU, S., POP AL., KADAR L., SPÂNU M., *Manual de laborator clinic veterinar*. București: Ed. All., 2000. 448p.
71. GHOLAMIANDEHKORDI, A., et al. Antimicrobial resistance in *Clostridium perfringens* isolates from broilers in Belgium. In: *Veterinary Research Communications*, 2008, Nr. 33, pp. 1031-1037.

72. GIBSON, G. ROBERFROID, M., Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. In: *Journal of Nutrition*, 1995, 125, pp. 1401-1412.
73. GLOMSKII C., PICA A., The avian Eritrocite in Phylogenetic Odyssey. In: *Jersei: Science Publiser*, 2011. 640 p.
74. GRIST, A., Poultry Inspection, 2nd Edition: Anatomy, Physiology and Disease Conditions (Meat Inspection), 2006. 270 p.
75. GRUŽAUSKAS, R., et. al. The effect of sodium selenite, selenium methionine and vitamin e on productivity, digestive processes and physiologic condition of broiler chickens. In: *Veterinarija Ir Zootechnika (Vet Med Zoot)*, 2014, T. 65 (87), pp. 22-29.
76. GUDUMAC ,V., et al. Investigații biochimice (elaborare metodică), USMF 2008, 71 p.
77. GUDUMAC, V., et al. Investigații biochimice de laborator: elaborare metodică. Chișinău, 2010. 104 p.
78. GUY, J., Virus infections of the gastrointestinal tract of poultry. In: *Poultry Science*, 1998, 77, pp. 1166-1175.
79. HAJ AYED, M., BEN SAID, B., Effect of tiamulin or Rescue-Kit® on diet utilisation, grow thand carcassyield of growing rabbits. In: *World Rabbit Sci.*, 2008, 16, pp. 183-188.
80. HAJATI, H., Application of organic acids in poultry nutrition. In: *International Journal of Avian & Wildlife Biology*, 2018, Volume 3 Issue 4, pp. 324-329.
81. HALIL DORUK KAYNARCA, Mycotoxin Hazard in Meat and Meat Products. In: *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 2019; 14(1), pp. 90-97.
82. HEGAZY, A., et. al. Effect of adding lactobacillus del bruekii and *Lactobacillus fermentum* on growth performance and antioxidant activity in Broiler chickens. In: *Animal Health Research Journal*, 2017, Vol. 5, No. 1, pp. 146-157.
83. HILL, C.; et al. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. In: *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.* 2014, 11, pp. 506-514.
84. HILL, K., The anatomy and general physiology of the alimentary tract. In: *K. N Boorman and B.M. Freeman. eds. Digestion in the fowl. British Poultry Science*, Edinburgh, Scotland, 1996, pp. 3-24.
85. HOLBAN, D., POPOVIC, I.M., COCIU, V., Ghidul medical veterinar – patologie și clinică bovină. Chișinău, 2017. 368 p.
86. HOSNA, H., Application of organic acids in poultry nutrition. In: *International Journal of Avian & Wildlife Biology*, 2018, Volume 3 Issue 4, pp. 324-329.
87. HRIȚCU, L., Ghid practic pentru laborator. Iași: Editura Ion Ionescu de la Brad, 2018. 254 p.

88. HULAN, H., BIRD, F., Effect of fat level in isonitrogenous diets on composition of avian pancreatic juice. In: *J. Nutr.* 1976, 102, pp. 459-468.
89. HUYGHEBAERT, G., DUCATELLE, R., IMMERSSEEL, F., An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. In: *The Veterinary Journal*, 2011, Nr. 187, pp. 182-188.
90. IQRAMUL H., NAZIM AHMAD AND MOHAMMAD ALAM MIAH. Comparative analysis of body weight and serum biochemistry in broilers supplemented with some selected probiotics and antibiotic growth promoter. In: *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 2017, Vol 4, Nr. 3, pp. 288-294.
91. JÄGER, R., et. al. Probiotic Administration Increases Amino Acid Absorption from Plant Protein: a Placebo-Controlled, Randomized, Double-Blind, Multicenter, Crossover Study, Probiotics and Antimicrobial Proteins, 2020, 12, pp. 1330-1339.
92. JIN, L., HO, Y., ABDULLAH, N., JALALUDIN, S., Probiotics in poultry: Modes of action. In: *World's Poultry Science Journal*, 1997, 53, pp. 351-368.
93. JOKLIK, W., Structure and function of the reovirus genome. In: *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 1981, Nr. 45, pp. 483-501.
94. JUNG WOOK LEE, PATTERSON, R., ROGIEWICZ A., TOFUKO A WOYENGO, Nutrient digestibility of multi-enzyme supplemented low-energy and AA diets for grower pigs. In: *J Anim Sci.* 2019 Jul; 97(7), pp. 2979-2988.
95. KACZMAREK, S., et al. Effect of different doses of coated butyric acid on growth performance and energy utilization in broilers. In: *PoultryScience* (April 2016) 95 (4), pp. 851-859.
96. KALDHUSDAL, M., HOFSHAGEN, M., Barley inclusion and avoparcin supplementation in broiler diets. 2. Clinical, pathological, and bacteriological findings in a mild form of necrotic enteritis. In: *Poultry Science*, 1992, 71, pp. 1145-1153.
97. KAMAL, AZZA M AND RAGAA, NAELA M., Effect of Dietary Supplementation of Organic Acids on Performance and Serum Biochemistry of Broiler Chicken. In: *Nature and Science*, 2014, 12(2).
98. KELLY, D., CONWAY, S., Genomics at work: the global gene response to enteric bacteria. In: *Gut*, 2001, 49, pp. 612-613.
99. KHADEM, A., et. al. Does release of encapsulated nutrients have an important role in the efficacy of xylanase in broilers? In: *PoultryScience*, 2016, Vol. 95 (5), pp. 1066-1076.
100. KISHI, M., et. al. Enhancing effect of dietary vinegar on the intestinal absorption of calcium in ovariectomized rats. In: *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 1999, 63, pp. 905-910.



101. KNARREBORG, A., et al. Effects of dietary fat source and subtherapeutic levels of antibiotic on the bacterial community in the ileum of broiler chickens at various ages. In: *Applied and Environmental Microbiology*, 2002, 68, pp. 5918-5924.
102. KOEN DE GUSSEM, Monitoring of broiler intestinal health to improve performance. In: *International Poultry Production*, 2015, Vol. 22, Nr. 7, pp. 17-19.
103. LAZĂR, C., PROTOPOP, S., MIȘINA, A., TAGADIUC, O., Efectele speciilor reactive de oxigen asupra sistemului de reproducere feminin. In: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe Medicale*, 2017, 2(54), pp. 83-90.
104. LOBANI, A., GHARAI BEH, S., AL-MAJALI, A., Relationship between different enteric viral infections and the occurrence of diarrhea in broiler flocks. In: *Jordan Poultry Science*, June 2016, 95 (6), pp. 1257-1261.
105. LONG, J., BARNUM, D., PETTIT, J., Necrotic enteritis in broiler chickens II. Pathology and proposed pathogenesis. In: *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 1974, 38, pp. 467-474.
106. LORENZONI, G., Poultry Diseases Influenced by Gastrointestinal Health. Copyright 2010 by Erber AG, Austria, British Library Cataloguing in Publication Data. 140 pag.
107. LOVLAND, A., KALDHUSDAL, M., Severely impaired production performance in broiler flocks with high incidence of *Clostridium perfringens* – associated hepatitis. In: *Avian Pathology*, 2001, 30, pp. 73-81.
108. LUO, DINGYUAN, et al. Effects of Xylanase on Performance, Blood Parameters, Intestinal Morphology, Microflora and Digestive Enzyme Activities of Broilers. In: *Fed Wheat-based Diets, Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 2009, Vol. 22, Nr. 9, pp. 1288-1295.
109. LUTFUL K., The Role of Probiotics in the Poultry Industry. In: *International Journal of Molecular Sciences*, 2009, 10, pp. 3531-3546.
110. MA, MIAH., The influence of probiotics and antibiotic growth promoter on growth performance and hemato-biochemical parameters in broilers, In: *Current Research in Agricultural Sciences*, 2014, 1(4), pp. 103-109.
111. MACARI, A., GUDUMAC, V., MACARI, V., PUTIN, V. Impactul remediului bior asupra activității sistemului pro -antioxidant în ficat și mușchi la puii broiler. In: *Știința agricolă*, nr. 2 (2015), pp. 115-121.
112. MACARI, V. et. al. Recomandări. Procedeu de ameliorare a sănătății și stimulare a productivității la puii de carne. Chișinău: UASM: Print-Caro, 2014. 35 p.
113. MACARI, V., PAVLICENC, N., PUTIN, V., et. al. Impactul remediului BioR asupra unor parametri ai stării funcționale a ficatului la prepelițele recondiționate. In: *Lucrări Șt. Univ. Agrară de Stat din Moldova*, 2014, vol. 40: Medicină veterinară, pp. 63-66.

114. MACARI, V., PISTOL, Gh., PUTIN, V. Efectele produsului ZooBioR– remediu autohton utilizat în diferite doze – asupra sănătății și productivității găinilor ouătoare în prima fază de ouat. În: *Știință, educație, cultură: materialele conf. șt.-practice intern.*, 12 feb. 2021, Universitatea de Stat din Comrat, 2021, vol. I, pp. 187-191.
115. MALANCEA, N., Microflora intestinală condiționat patogenă la puii de găină și sensibilitatea acesteia față de unele antibiotice. În: *Simpozionului Științific Internațional, 45 ani de învățământ superior medical veterinar din Republica Moldova*, 24-26 octombrie 2019, V. 54, pp. 202-207, ISBN 978-9975-64-310-8.
116. MANSOUR, D., MOHAMED, A., HASSAN, A., Acids Supplementation to Drinking Water and Their Effects on Japanese Quails Experimentally Challenged with Salmonella Enteritidis. In: *Research in Zoology*, 2013, 3(1), pp. 15-22.
117. MARȚI, R., VACARU-OPRIȘ, I., RADU-RUSU, R., Productive performances and economic efficiency of chicken broilers receiving mycotoxin contaminated feed and dietary detoxificant additive. In: *Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară*, Iași, 2012, vol. 55, pp. 357-361.
118. MATHEUS RAMALHO DE LIMA, et al. Nutritional reduction of protein and usage of enzyme in the diet of lightlayers. In: *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2012, vol.9, pp. 2055-2063.
119. MCDEVITT, R., et al. Necrotic enteritis; a continuing challenge for the poultry industry. In: *World's Poultry Science Journal*, 2006, 62, pp. 221-247.
120. MCDOUGALD, L., Blackhead disease (histomoniasis) in poultry: a critical review. In: *Journal Information*, 2003, 49, pp. 462-476.
121. MCDOUGALD, L., Intestinal protozoa important to poultry. In: *Poultry Science*, 1998, 77, pp. 1156-1158.
122. MCDOUGALD, L., Other protozoan diseases of the intestinal tract: Histomoniasis (blackhead). In: *Diseases of Poultry*, ed. Saif YM, Iowa State University Press, Ames, 2003, pp. 1001-1006.
123. MEAD, G., Bacteria in the gastrointestinal tract of birds. In: *Gastrointestinal Microbiology. 2. Gastrointestinal Microbes and Host Interactions*, New York, 1997, pp. 216-240.
124. MICHAEL, R. BEDFORD., The evolution and application of enzymes in the animal feed industry: the role of data interpretation. In: *British poultry sciences*, 2018, Vol. 59, Nr. 5, pp. 486-493.
125. MICHAEL, R. BEDFORD, GARY, G., Partridge Enzymes in farm animal nutrition, 2nd edition. In: *British Cataloguing in Publication*, 2010, pp. 4-5.

126. MIRCEAN, M., et. al. Patologie medicală. Cluj-Napoca, 2014. 200 p.
127. MIRCEAN, M., Patologie medicală a animalelor domestice. Ed. A 2-a, Cluj-Napoca. Risoprint, 2015. ISBN 978-973-53-1797-3.
128. MOHAMAD, M., JIHAD AL MISTARIHI, AZAZ, A, AND RAWAT, D., Prebiotics in the Infant Microbiome: The Past, Present, and Future. In: *Pediatr. Gastroenterol. Hepatol. Nutr.* 2020 Jan; 23(1), pp. 1-14.
129. MOHAMED E., et. al. Necrotic enteritis in broiler chickens: disease characteristics and prevention using organic antibiotic alternatives – a comprehensive review. In: *Poultry Science*, 2021, Nr. 101, pp. 578-590.
130. MOHAMMADREZA, P., et al. Probiotic level effects on growth performance, carcass traits, blood parameters, cecal microbiota, and immune response of broilers. In: *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 2016, 88(2), pp. 1011-1021.
131. MOSTAFA, M., THABET, H. AND ABDELAZIZ, M., Effect of Bio-Mos Utilization in Broiler Chick Diets on Performance, Microbial and Histological Alteration of Small Intestine and Economic Efficiency. In: *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 2015, 10 (7), pp. 323-334.
132. MUHAMMAD, H., et al. Use of acidifiers and herb-acidifier combinations with encapsulated and non-encapsulated intestinal microflora, intestinal histological and serum characteristics in broiler. <https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.4983423> vizitat 12.04.2018.
133. MUHAMMAD, S. ANJUM AND ABDUL, S. CHAUDHRY, J. POULT., Using Enzymes and Organic Acids in Broiler Diets. In: *The Journal of Poultry Science*, 2010, 47(2), pp. 97-105.
134. NAHRER, K., Micotoxins survey program. In: *BIOMIN Newsletter* 2012, Nr. 10.
135. NOY, Y., SKLAN, D., Energy utilization in newly hatched chicks. In: *Poultry Science*, 1999, 78, pp. 1750.
136. O'DEA, E., et al. Investigating the Effects of Commercial Probiotics on Broiler Chick Quality and Production Efficiency. In: *Poultry Science*, 2006, 85, pp. 1855-1863.
137. OWENS, B., TUCKER, L., COLLINS, M., MCCRACKEN, K., Effects of different feed additives alone or in combination on broiler performance, gut micro flora and ileal histology. In: *British Poultry Science*, 2008, vol. 49, no.2, pp. 202-212.
138. PAUL, W., et al. Urlings, and Frans van Knapen, Role of Volatile Fatty Acids in Development of the Cecal Microflora in Broiler Chickens during Growth. In: *Appl Environ Microbiol.* 2000 Jun; 66(6), pp. 2536-2540.

139. PĂTRASCANU, M., et al. The Impact of Probiotic Administration on Clinical, Hematological and Biochemical Parameters in Pregnant Sows. In: *Bulletin UASVM, Veterinary Medicine* 68(2)/2011, pp. 240-247.
140. PÂRVU, Gh., *Supravegherea nutrițională metabolică a animalelor*. Ed. curs, București, 1992.
141. PEEK, H. W., VAN DER KLIS, J., D. Dietary protease canalle viate negative effects of a coccidiosis infection on production performance in broiler chickens. In: *Animal feed science and technology*, 2009, vol.150, N.1-2, pp. 151-159.
142. PERIĆ, L., et al. Effect of selenium sources on performance and meat characteristics of broiler chickens, 2009. <http://japr.oxfordjournals.org/content/18/3/403.full.pdf+html> vizitat 06.01.16
143. PETTERSON, D, ÂMAN, P., Enzyme supplementation of a poultry diet containing rye and wheat. In: *Br. J. Nutr.*, 1989, Vol.62, pp. 139-149.
144. PISTOL, Gh., Aspecte ale metabolismului mineral la găini, tratate cu produsul ZOOBIOR utilizat într-un studiu de implementare. In: Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin cercetare și inovare” dedicată Zilei internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare, 10-11 noiembrie 2022, pp. 93-95.
145. POP, O., SUHAROSCHI, R., GABBIANELLI, R., Biodetoxification and Protective Properties of Probiotics, *Microorganisms* 2022, 10, pp. 1278 <https://doi.org/10.3390/microorganisms10071278>
146. POURABEDIN, M., Effects of mannan-oligosaccharides and xylo-oligosaccharides on the chicken gut microbiota. Teza de doctor, 2016. 159 p.
147. PRATIMA, A., et. al. Effect of organic acid mixture on growth performance and Salmonella Typhimurium colonization in broiler chickens. In: *Poultry Scienc*, 2020, Nr. 99, pp. 2645-2649.
148. PRITYCHENKO A., et al. Effectiveness of the katazalan medicine for stimulation of a metabolism in the course of cultivation of broiler chickens. In: *Ученые записки ВО ВГАВМ*, 2018, т. 54, вып. 2, pp. 115-118.
149. PUSSA, T., *Principles of food toxicology*. Second edition. Estonia, 2014. 414p.
150. RAGHDA, A., et. al. An overview on the major mycotoxins in food products: characteristics, toxicity, and analysis. In: *Journal of Future Foods*, Volume 2, Issue 2, June 2022, pp. 91-102.
151. ROEMBKE, J., "Aviagen feed mill perfects pathogen-free production; Broiler breeder enhances biosecurity with unique facility design, 'clean' culture." *Poultry International*, Mar. 2019. Gale OneFile: Health and Medicine, pp.117-146.

152. READ-SNYDER, J., et al. Effect of Dietary Selenium on Small Intestine Villus Integrity in Reovirus-Challenged Broilers. In: *International Journal of Poultry Science*, 2009, 8 (9), pp. 829-835.
153. REYNOLDS, D., Multicausal enteric diseases. In: *Diseases of Poultry*, 11th ed., Iowa State University Press, Ames, 2003, pp. 1169-1170.
154. RÎMBU, C., et. al. Prevalence of the pathogenic bacteria producing food poisoning in wild boar meat. In: *Lucrări științifice*. Vol. 40. Medicina Veterinară. Chișinău 2014, pp. 131-134.
155. ROZBEH, F., HASAN, R., Effect of dietary prebiotic and acidifier supplementation on the growth performance, carcass characteristics and serum biochemical parameters of broilers. In: *Journal of Cell and Animal Biology*, 2013, Vol. 7(2), p. 21-24.
156. ROȘCA, D., CUDREA, N., Influența unor compuși biologice activi noi asupra proceselor de peroxidare a lipidelor și sistemul antioxidant în nefropatia experimentală. In: *Conferința științifică anuală a colaboratorilor și studenților ale IP Universitatea de Stat de Medicina și Farmacie "Nicolae Testemitanu" din Republica Moldova*. Chișinău: CEP Medicina, 2014, pp. 13.
157. ROTARU, A., Impactul remediului bior asupra statusului pro-antioxidant la pui broiler și prepelițe. Autoreferatul tezei de doctor în științe medical-veterinare, Ch., 2016. 31 p.
158. SACRANIE, A., Nutritional strategies to improve poultry health and performance. In: *International Poultry Production*, 2009, Volume 16, Number 8, pp. 11-17.
159. SALGADO-TRÁNSITO L., et al. Effect of citric acid supplemented diets on aflatoxin degradation, growth performance and serum parameters in broiler chickens. In: *Arch. med. vet.*, Valdivia, 2011, v. 43 n. 3, pp. 215-222.
160. SALIHA, R., The Role of Vitamin E in Human Health and Some Diseases. In: *Sultan Qaboos Univ Med J.*, 2014 May; 14(2), pp. 157–165.
161. SANJA J. POPOVIĆ, et. al. Effect of synbiotic on growth and antioxidant status of blood in broiler chicken. In: *Food and Feed Research*, 2015, 42 (2), pp. 163-169.
162. SARANDAN, H., Promotorii naturali de creștere utilizați în hrana animalelor. Ed. BIOMIN "Pagina de Nutriție", vol. 1, nr. 3 și 4, 2007, pp. 1-8.
163. SARSON, A., et al. Gene expression profiling within the spleen of *Clostridium perfringens*-challenged broilers fed antibiotic-medicated and non-medicated diets. In: *BMC Genomics*, 2009, Nr. 10, pp. 200-212.
164. SEVANIAN, A., DAVIES, K., HOCHSTEIN, P., Serum urate as an antioxidant for ascorbic acid. In: *The American Journal of Clinical Nutrition*, 1991, Volume 54, Issue 6, pp. 957-1112.

165. SHEIKH A., et al. Effect of Dietary Supplementation of Organic Acids on Performance, Intestinal Histomorphology and Serum Biochemistry of Broiler Chicken. In: *Veterinary Medicine International*, Volume 2010, Article ID 479485, <https://www.hindawi.com/journals/vmi/2010/479485/ref/> vizitat 12.04.2018.
166. SIMEANU, D., Biostimulatori în alimentația păsărilor. Iași: Alfa, 2004. 196 p. ISBN 973-8278-53-8.
167. SINGHVI, N., et. al. Interplay of Human Gut Microbiome in Health and Wellness. In: *Indian J. Microbiol.*, 2019, 60, pp. 26-36.
168. SINOL SEN, S., et al. Effect of Supplementation of Bacillus subtilis LS 1-2 Grown on Citrus-juice Wastead and Corn-soybean Meal Substrate on Growth Performance, Nutrient Retention. In: *Caecal Microbiology and Small Intestinal Morphology of Broilers, Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 2011, Vol. 24, No. 8, pp. 1120-1127.
169. SKLAN, D., et al. The effect of chronic feeding of diacetoxyscirpenol and T-2 toxin on performance, health, small intestinal physiology and antibody production in turkey poults. In: *British Poultry Science*, 2003, Nr. 44, pp. 46-52.
170. SOHAIL, S., et. al. Influence of Avizyme 1500 on Performance of Commercial Leghorns. In: *J. Appl. Poult. Res.*, 2003, Nr. 12, pp. 284-290.
171. SPONENBERG, D., DOMERMUTH, C., LARSEN, C., Field outbreaks of colibacillosis of turkeys associated with hemorrhagic enteritis virus. In: *Avian Diseases*, 1985, Nr. 29, p. 838-842.
172. SPRATT, R., MCBRIDE, B., BAYLEY, H., et al. Energy Metabolism of Broiler Breeder Hens. In: *Poultry Science*, 1990, Nr. 69, pp. 1348-1356.
173. STEFANELLO, C., et. al. Starch digestibility, energy utilization, and growth performance of broilers fed corn-soybean basal diets supplemented with enzymes. In: *Poultry Science*, 2015, Vol. 94 (10), pp. 2472-2479.
174. SURAI, P., Selenium in nutrition and health. In: *Nottingham University Press*, 2006, 974p. ISBN IO: 1-904761-16-X, SSBN13: 978-1-904761-16-7.
175. SURAI, P., Selenium in poultry nutrition and health. 2018. 425 p.
176. SURAI, P., Utilizarea produsului Sel-Plex pentru îmbunătățirea sănătății umane și animale. In: *Performanță, probabilitate, Turneu de conferințe pentru Europa*, 2007, pp. 67-80.
177. SWAMY, H., SMITH, T., MACDONALD, E., Effects of feeding blends of grains naturally contaminated with Fusarium mycotoxins on brain regional neurochemistry of starter pigs and broiler chickens. In: *Journal of Animal Science*, Volume 82, Issue 7, July 2004, pp. 2131-2139.

178. SWAYNE, D., RADIN, M., SAIF, Y., Enteric disease in specific-pathogen-free turkey poults inoculated with a small round turkey-origin enteric virus. In: *Avian Diseases*, 1990, 34, pp. 683-692.
179. TAKIO, INATOMI, K., Effect of dietary probiotics on the semen traits and antioxidative activity of male broiler breeders. 2018. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-24345-8> vizitat 10.09.2018.
180. THEIL, K., REYNOLDS, D., SAIF, Y., Comparison of immune electron microscopy and genome electropherotyping techniques for detection of turkey rotaviruses and rotaviruslike viruses in intestinal contents. In: *Journal of Clinical Microbiology*, 1986, 23, pp. 695-699.
181. THOMPSON, K., APPLGATE T., Feed withdrawal alters small-intestinal morphology and mucus of broilers. In: *Poultry Science*, 2006, 85, pp. 1535-1540.
182. TREVOR, K., Actualități în etiologia și profilaxia micotoxicozelor la animale. Turneul European de Conferințe Alltech pe probleme de micotoxine, 2005.
183. TURCU, D., OPORANU, M., GRIGORESCU, P., ROMAN, M., Studii privind parametrii hematologici la puii broiler tratați cu FaAmoxidem50%. În: *Medicamentul veterinar*, 2001, vol.5 (1), pp. 93-97. ISSN 1843-9527.
184. TURK, D., Symposium – the Avian Gastrointestinal – Tract and Digestion – the Anatomy of the Avian Digestive –Tract As Related to Feed-Utilization. In: *Poultry Science*, 1982, 61, pp. 1225-1244.
185. ȚIBRU, I., CĂTANĂ, N., TĂȘĂDAN, T., Some acidifiers use in the anti-salmonella protection of broilers. In: *Animals and Environment*, Volume 1, XII th International Congress, Warsaw, Poland.
186. UNI, Z., ARGOV, N., Lipid yolk utilization of late term broiler embryos. In: *Poultry Science*, 2006, Nr. 85, pp. 35.
187. UNI, Z., NOY, Y., SKLAN, D., Post-hatch development of small intestinal function in the poult. In: *Poultry Scienc.*, 1999, Nr. 78, pp. 215-222.
188. URIBARI, I., et.al. Advanced Glycation End Products in Foods and a Practical Guide to Their Reduction in the Diet, *Journal of the American Dietetic Association*, Volume 110, Issue 6, June 2010, pp. 911-916.
189. VAN DEN HURK, J., et al. Effect of infection with hemorrhagic enteritis virus on susceptibility of turkeys to *Escherichia coli*. In: *Avian Diseases*, 1994, Nr. 38, pp. 708-716.
190. VAN DER SLUIS, W., Clostridial enteritis is an often underestimated problem. In: *World Poultry*, 2003, Nr. 16, pp. 42-43.

191. VAN IMMERSEEL, F., et al. The use of organic acids to combat Salmonella in poultry: a mechanistic explanation of the efficacy. In: *Avian Pathol*, 2006 35(3), pp. 182.
192. VINARDEL, M., LOPERA, M., Jejunal and cecal 3-oxymethyl-D-glucose absorption in chicken using a perfusion system in vivo. In: *Comp. Biochem. Physiol.*, 1987, 86, pp. 625-627.
193. **VOINIȚCHI, E.**, Efectul acidifiantului agrocid super asupra unor indici clinici și biochimici la pui de carne. În: *Știința agricolă, UASM*, Chișinău, 2013, nr. 2, pp.116-121. ISSN 1857-0003.
194. **VOINIȚCHI, E.**, Efectul enzimelor furajere asupra performanțelor de creștere și a indicilor sangvini la puii de carne. În: *Știința agricolă, UASM*, Chișinău, 2019, nr. 1, pp. 135-141. ISSN 1857-0003.
195. **VOINIȚCHI, E.**, Efectul produsului Sel-Plex asupra performanțelor de creștere și a indicilor sangvini la puii Argintii de Adler. În: *Știința agricolă, UASM*, Chișinău, 2020, Nr. 2. ISSN 1857-0003 / ISSN 2587-3202.
196. **VOINIȚCHI, E.**, BALANESCU, D., Organic selenium (Sel-Plex) effect on productive performance and blood parameters in broiler chickens. În: *Lucrări Științifice, seria Medicină Veterinară, Jubilee Session 50 years of Veterinary Medical Education in IASI and scientific*. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2011, vol, 54 pp. 466-473, ISSN 1454-7376.
197. **VOINIȚCHI, E.**, Studii privind eficacitatea produsului micofix în combaterea micotoxinelor la puii broiler. În: *Lucrări științifice UASM*, Chișinău, 2008, Vol. 19, pp. 184-187, ISBN 9-78-9975-64-130-2.
198. **VOINIȚCHI, E.**, et. al. Profilaxia disfuncțiilor gastrointestinale la tineretul avicol sub acțiunea pro/prebioticului BIOMIN C-EX. In: *Lucrări științifice, UASM*. 2013, vol. 35: Medicină veterinară, pp. 120-124. ISBN 978-9975-64-247-7.
199. **VOINIȚCHI, E.**, Eficacitatea inhibitorului de micotoxine asupra performanței de creștere și a indicilor sangvini la puii de carne. În: Simpozion științific internațional „40 ani învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova, 9-10 octombrie 2014, pp. 273-276, CZU: 619:615.918:582.28,
200. **VOINIȚCHI, E.**, Metode actuale în combaterea afecțiunilor gastrointestinale și a stresului oxidativ la puii broiler. În: *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*, 2018, V. 49, Medicină Veterinară, pp. 71-78, ISBN 978-9975-64-298-9.



201. **VOINIȚCHI, E.,** et. al. Impactul pro/prebioticului Biomin C-EX asupra unor parametri ai stării funcționale a ficatului la tineretul pui broiler. În: *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*, 2018, V. 49, Medicină Veterinară, pp. 92-98, ISBN 978-9975-64-298-9.
202. **VOINIȚCHI, E.,** Eficacitatea unui prebiotic asupra performanței de creștere și a indicilor sangvini la puii de carne. În: *Simpozionului Științific Internațional, 45 ani de învățământ superior medical veterinar din Republica Moldova*, 24-26 octombrie 2019, V. 54, pp. 120-127, ISBN 978-9975-64-310-8.
203. **VOINIȚCHI, E.,** Efectul acidifiantului NOACK AC PD2 asupra performanțelor bioproductive și indicilor biochimici la puii broiler, În: *„Inovații în zootehnie și siguranța produselor animaliere – realizări și perspective”, Conferința științifico-practică cu participare internațională dedicată celei de-a 65-a aniversări de la fondarea Institutului, Maximovca*, 2021, pp. 688-699, ISBN 978-9975-56-367-3.
204. **VOINIȚCHI, E.,** ȚOLEA, S., BALANESCU, S., Ghid privind implementarea procedurilor HACCP și utilizarea aditivilor furajeri la întreprinderile avicole. Chișinău, 2014. 165 p. ISBN 978-9975-4224-6-8.
205. WAEGENEERS, N., THIRY, C., DE TEMMERMAN, L., RUTTENS, A., Predicted dietary intake of selenium by the general adult population in Belgium. In: *Food Addit. Contam. A Chem. Anal. Control Expo Risk Assess.*, 2013, 30, pp. 278–285.
206. WALK, C., et al. Effects of dietary enzymes on performance and intestinal goblet cell number of broiler sex posedto a live coccidia oocyst vaccine. In: *Poultry Science*, 2011, Vol. 90, pp. 91-98.
207. WEBER, P., BENDICH, A., SCHALCH, W., Vitamin C and human health - a review of recent data relevant to human requirements. In: *Int J Vitam Nutr Res.*, 1996, 66(1), pp. 19-30.
208. WEPRUK, J., A Report On Broiler Chickens, BALANCING PRODUCTION AND WELFARE, Complex Animal Care Issues, 2003, pp.2-3.
209. WICKRAMASINGHE, R., et al. Avian reovirus proteins associated with neutralization of virus infectivity. In: *Virology*, 1993, Nr. 194, pp. 688-696.
210. WIGAND, R. et al. Adenoviridae: Second report. In: *Intervirology*, 1982, 18, pp. 169-176.

211. WILSON, J., et al. Manifestations of *Clostridium perfringens* and related bacterial enteritides in broiler chickens. In: *Worlds Poultry Science Journal*, 2005, 61, pp. 435-449.
212. WISE, M. SIRAGUSA, G., Quantitative detection of *Clostridium perfringens* in the broiler fowl gastrointestinal tract by real-time PCR. In: *Applied and Environmental Microbiology*, 2005, Nr. 71, pp. 3911-3916.
213. WISE, M., SIRAGUSA, G., Quantitative analysis of the intestinal bacterial community in one-to three-week-old commercially reared broiler chickens fed conventional or antibiotic-free vegetable-based diets. In: *J. Appl. Microbiol.*, 2007, 102, pp.1138-1149.
214. WOODS, S., et al. Effect of feeding different sources of selenium on growth performance and antioxidant status of broilers. In: *British Poultry Science*, 2020, 61(3), pp. 274-280.
215. YANG, Y., et al. Effect of organic and inorganic selenium supplementation on growth performance, meat quality and antioxidant property of broilers. In: *African Journal of Biotechnology*, 2012, Vol. 11(12), pp. 3031-3036.
216. YASON, C., SCHAT, K., Pathogenesis of rotavirus infection in turkey poults. In: *Avian Pathology*, 1986, 15, pp. 421-435.
217. YASON, C., SUMMERS, B., SCHAT, K., Pathogenesis of rotavirus infection in various age groups of chickens and turkeys: Pathology. In: *American Journal of Veterinary Research*, 1987, 48, pp. 927-938.
218. YEGANI, M., KORVER, D., Effects of corn source and exogenous enzymes on growth performance and nutrient digestibility in broiler chickens. In: *Poult Sci.*, 2013, Vol. 92, pp. 1208-1220.
219. YEGANI, M., KORVER, D., Factors affecting intestinal health in poultry. In: *Poultry Science*, 2008, 87, pp. 2052-2063
220. ZAIB UR REHMAN, AHSAN UL H., NAASRA A., Growth Performance, Intestinal Histomorphology, BloodHematology and Serum Metabolites of Broilers Chickens Fed DietSupplemented with Graded Levels of Acetic Acid. In: *International Journal of Pharmacology*, 2016, 12 (8), pp. 874-883.
221. ZAICEVA, D., Efectul suplimentării hranei cu diferite forme de seleniu, iod zinc și  $\alpha$ -tocoferol asupra unor indici bioproductivi, hematologici și ai statusului antioxidant la pui broiler, In: *Știința Agricolă, UASM, Chișinău*, 2015, nr.1, pp. 106-112.
222. ZAICTCEVA, D., Evaluarea comparativă a acțiunii seleniului în formă organică și anorganică asupra statusului antioxidant la pui de carne COB 500. In: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova*, 2013, vol. 35, Medicină veterinară, pp. 128-132. ISBN 978-9975-64-247-7.

223. ZHANG, S., et. al. The dietary combination of essential oils and organic acids reduces *Salmonella enteritidis* in challenged chicks. In: *Poultry Science*, 2019, Volume 98, Issue 12, pp. 6349-6355.
224. БАЛАНЕСКУ, Д., БАЛАНЕСКУ, С., **ВОЙНИЦКИЙ, Е.**, МАКАРЬ В., Эффективность препарата Сел-плекс, содержащий органический селен, на рост и развитие цыплят-бройлеров. In: *Вісник ЖНАЕУ, Ветеринарна медицина*. Житомир, Украина, 2012, № 1 (32) Т. 3, Ч. 1. УДК 636.52/.58.033.087.7
225. БОНДАРЕНКО, О., Н., и др. Антистрессорный эффект оксида азота. В: *Известия Академии Наук. Серия Биологическая*, 2001, №4, с. 459-466.
226. ГЛАСКОВИЧ, А., Изучение влияния пробиотика «биококтейль-нк» на иммунные и обменные процессы при кормлении цыплят-бройлеров кросса «кобб-500». In: *Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях»*, г. Воронеж, 17-19 сентября 2008 г, с. 41-44.
227. ГЛАСКОВИЧ, А., Практическое применение антибактериального препарата «ЭВЕРОДОКС® 10%». В: *Бройлерном Птицеводстве*, 2015. 20 с.
228. ГОЛБАН, Д., et. al. Рекомендации по профилактике и лечению молочивного токсокоза поросят. В: *Госсагропром МССР. КСХИ им. «М. Фрунзе»*, 1987. 8 с.
229. ГОЛБАН, Д., БАЛАНЕСКУ, С., ДОНИКА, Г., Молочивный токсокоз поросят. В: *Целиноградский сельскохозяйственный институт. Труды (Межвузовский сборник). Болезни ягнят и поросят*. Целиноград, 1989, с. 70-76.
230. ГОЛБАН, Д., Гастроэнтеропатии поросят. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктор ветеринарных наук. Москва. 1984. 26 с.
231. ДРОБИН, Ю., Д., и др. Патоморфологические изменения при экспериментальных микотоксикозах цыплят-бройлеров. В: *Журнал «Ветеринария Кубани»*. № 1, 2020. с. 37-39.
232. ЖИРНОВА, О., В., Продуктивность цыплят-бройлеров при периодическом выпаивании фитобиотиков / О. В. Жирнова, Л. Н. Гамко, С. И. Шепелев // *Зоотехния*, 2016, № 5, с. 26-27.
233. ЗАЙЦЕВА, Д., **ВОЙНИЦКИЙ, Е.**, Суспензии Хлореллы на Биопродуктивные и Гематологические Показатели у Цыплят-Бройлеров. In: *Аграрний вісник Причорномор'я.*, 2013, В. 68, с. 80-84, УДК-636.52/.58/053.087.8
234. КАПИТОНОВА, Е., Кормление цыплят-бройлеров про- и пребиотиками. In: *Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные*

- проблемы болезней молодняка в современных условиях», г. Воронеж, 17-19 сентября 2008.*
235. КОТАРЕВ, В., И., ИВАНОВА, Н., Н., Эффективность применения комплексной кормовой добавки для снижения воздействия токсинов в кормах для цыплят бройлеров. В. *Ветеринарный фармакологический вестник*, 2021, н. 2(15), с. 99-102.
236. ЛАКИН, Г.,Ф., Биометрия, Учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
237. МАРТЫНЕНКО, А., А., Видовое разнообразие и антибиотикорезистентность бактерий выделенных от различных классов животных в Днепропетровском облости. 2019, 4 (44). с. 7-13.
238. НАЗАРЕНКО, Г., КИШКУН, А., Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. М.: Медицина, 2000. 544 с.
239. ПОДОБЕД, Л. Диарея у молодняка птицы. причины, профилактика, лечение. In: *Ефективне птахівництво та тваринництво*, 2003, №4, с. 27-29.
240. ПОДОБЕД, Л., Диетопрофилактика кормовых нарушений в интенсивном птицеводстве. Херсон, 2011. 145с.
241. ПОДОБЕД, Л., Диетопрофилактика кормовых нарушений в интенсивном птицеводстве. Часть 2. Одесса: Печатныйдом, 2010. 298с.
242. ПОДОБЕД, Л., Закупорка отдельных участков ЖКТ у молодняка птицы: причины, профилактика, коррекция кормления. In: *Ефективне птахівництво*, 2006, №7, с. 45-49.
243. ПОДОБЕД, Л., Кормовая малабсорбция у птицы. In: *Сучасне птахівництво*, 2008, с 20.
244. ПОДОБЕД, Л., ОКОЛЕЛОВА, Т., Диетопрофилактика кормовых нарушений в интенсивном птицеводстве. Одесса: Печатныйдом, часть 2, 2010. 298р.
245. ПОДОБЕД, Л., Пробиотики – надійна профілактика діарей у телят. In: *Агроексперт*, 2012, №4(45), с. 109-111.
246. ПОДОБЕД, Л., САФОНОВ, А., *Кормление сельскохозяйственной птицы с основами диагностики кормовых нарушений для ветеринаров*, 2022. 680 р.
247. ПОДОБЕД, Л., Синбиотики – новое направление в системе защиты желудочно-кишечного тракта птицы от дисбактериоза. In: *Актуальные проблемы современного птицеводства. Материалы XI Украинской конференции по птицеводству с международным участием*. Харьков, 2010, с. 170-175.

248. ПОДОБЕД, Л.,И., САФОНОВ, А.,П., Кормление Сельскохозяйственной Птицы с основами Диагностики Кормовых Науршений Для Ветеринаров. Санкт-Петербург СУПЕР Издательство, 2022. 677 р.
249. ПРОХОРОВА, М., И., и др. Методы биохимических исследований. Л.,1982, с. 172-174.
250. РОЗЫГРАЕВ, А., В., АРУТЮНЯН, А., В., Определение глутатион пероксидазной активности в сыворотке крови человека с использованием пероксида водорода и 5,5-дитиобис (2-нитробензойной кислоты). В: *Клин. лабор. д-ка*, 2006, № 5, с. 13-15.
251. САДОВНИКОВА, Н., РЯБЧИК, И., Хронические микотоксикозы меры борьбы. In: *Животноводство России*, 2014, с. 62-63.
252. ТРАПЕЗОВ, О., В., ТРАПЕЗОВА, Л., И., СЕРГЕЕВ, Е., Г., Влияние мутаций, затрагивающих окраску меха, на поведенческий полиморфизм в промышленных популяциях американской норки (*Mustela vison* Schreber, 1777) и соболя (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758). In: *Генетика*, 2008, Т. 44, № 4, с. 516-523.
253. ФИСИНИН, В., Общие проблемы птицеводства. In: *IV Международный Ветеринарный Конгресс по Птицеводству*, 2008, с. 7-19.
254. ФИСИНИН, В., СУРАЙ, П., Кишечный иммунитет у птиц: факты и размышления (обзор). In: *Сельскохозяйственная биология*, 2013, 4, с. 3-25.
255. ФИСИНИН, В., СУРАЙ, П., Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации. In: *Птицеводство*, 2012, №02, с. 11-15.
256. ФИСИНИН, В., СУРАЙ, П. Свойства и токсичность дезоксиниваленола. In: *Животноводство России*, Спецвыпуск по птицеводству 2/2014, с. 2-7.
257. ШАХОВ, А., Г., et. al. Профиль у поросят в норме и при респираторной вирусной инфекции. В. *Ветеринарный фармакологический вестник*. 2021, н. 1 (14), с. 88-91.
258. ШКУРАТОВА, И., et al. Пробиотики против микотоксикозов. In: *Животноводство России*. Спецвыпуск 2013, с. 56-57.
259. ШУРАВАЛОВА, И., Бактериальные и микоплазменные болезни птиц. In: *VI Международный Ветеринарный Конгресс по Птицево.*

### Anexa 1. Compoziția rației alimentare

Grâu 11,5	20	30
Porumb 8	41.5	44.5
Șrot de soie 46	29	10
Șrot floarea soarelui 36 %	3	10
Făină de pește 72	3	2
Calcar 36	1,5	1.5
Premix	2	2
În 100 g de furaj se conține %	100	100
Energie metabolică: Kcal/100g	2779	2810
Proteina brută	19.7	15.6
Grăsimi	1.74	2.22
Celuloza	3.89	4.19
Lizina	1.09	0.74
Metionina	0.45	0.41
Metionina+Cisteina	0.27	0.55
Treonină	0.74	0.56
Triptofan	0.22	0.17
Calciu	1.03	0.96
Fosfor	0.63	0.57
Natriu	0.16	0.15
Vitamina E	30.53	33.76

## Anexa 2. Compoziția rației alimentare

Indicii	Vârsta	
	1-28 zile	29-90 zile
Grâu 11,5	20	30
Porumb 8	41.5	44.5
Șrot de soia 46	29	10
Șrot floarea soarelui 36 %	3	10
Făină de pește 72	3	2
Calcar 36	1,5	1.5
Premix	2	2
În 100 g de furaj se conține %	100	100
Energie metabolică: MJ/kg                      Kcal/100g	2779	2810
Proteina brută	19.7	15.6
Grăsimi	1.74	2.22
Celuloza	3.89	4.19
Lizina	1.09	0.74
Metionina	0.45	0.41
Metionina+Cisteina	0.27	0.55
Treonină	0.74	0.56
Triptofan	0.22	0.17
Calciu	1.03	0.96
Fosfor	0.63	0.57
Natriu	0.16	0.15
Vitamina E	30.53	33.76

### Anexa 3. Compoziția rației alimentare

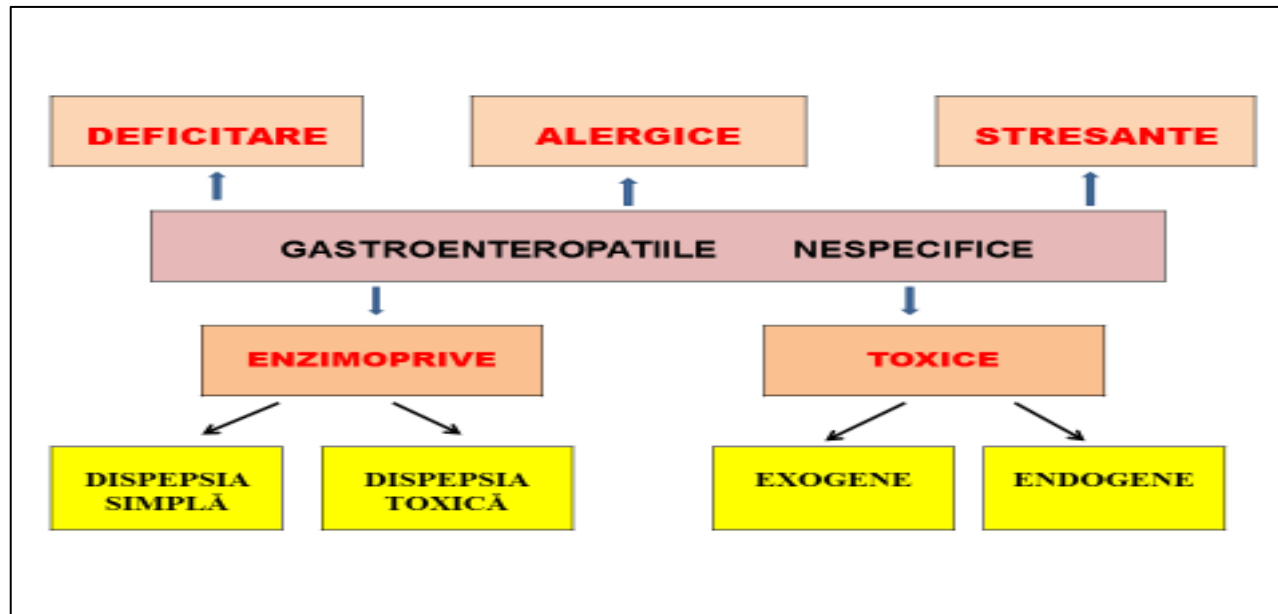
Indicii	Vârsta			
	1-10 zile	11-20 zile	21-35 zile	36-48 zile
Compoziția %				
Grâu 11,5	0	0	10,0	10,0
Porumb 8	55,0	56,0	48,0	48,2
Șrot de soie 46	35,0	24,0	22,0	22,0
Macuc de soie 39	0	10,0	10,8	12,0
Făină de pește 72	3,5	3,5	2,0	0
Calcar 36	1,5	1,5	1,5	1,4
Ulei de floarea soarelui	2,7	2,7	3,4	4,4
Premix Vitafort	2,0	2,0	2,0	0
Premix Vitafort finis	0	0	0	2,0
În 100g de furaj se conține %				
Energie metabolică: MJ/kg	12,64	12,79	12,84	13,21
Kcal/100g	302	305	307	316
Proteina brută	23,00	22,59	22,44	19,30
Grăsimi	5,48	6,84	7,31	8,00
Celuloza	2,83	3,72	3,76	3,90
Lizina	1,54	1,48	1,40	1,13
Metionina	0,59	0,58	0,55	0,48
Metionina+Cisteina	0,96	0,95	0,92	0,80
Treonină	0,86	0,85	0,82	0,71
Triptofan	0,27	0,27	0,25	0,21
Calciu	1,04	0,96	0,88	0,93
Fosfor general	0,73	0,73	0,78	0,73
Fosfor adăugat	0,46	0,44	0,48	0,42
Natriu	0,17	0,16	0,18	0,17
Vitamina A	12500,00	12500,00	12500,00	8000,00
Vitamina D <sub>3</sub>	3500,00	3500,00	3500,00	3000,00
Vitamina E	40,00	40,00	40,00	25,00



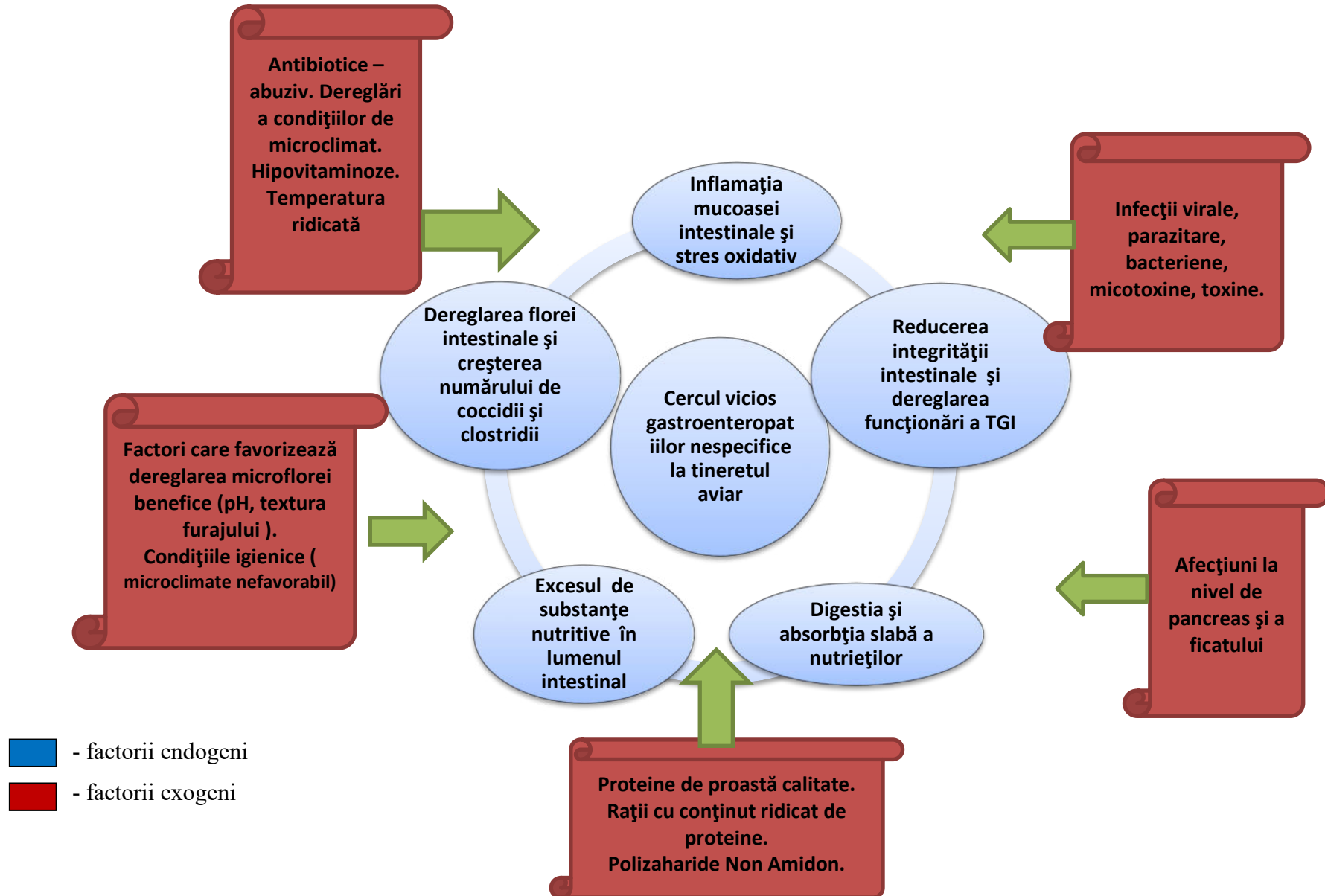
#### Anexa 4. Compoziția rației alimentare

Indicii	Vârsta			
	1-10 zile	11-20 zile	21-35 zile	36-48 zile
Compoziția %				
Grâu 11,5	0	0	10,0	10,0
Porumb 8	55,0	56,0	48,0	48,2
Șrot de soie 46	35,0	24,0	22,0	22,0
Macuc de soie 39	0	10,0	10,8	12,0
Făină de pește 72	3,5	3,5	2,0	0
Calcar 36	1,5	1,5	1,5	1,4
Ulei de floarea soarelui	2,7	2,7	3,4	4,4
Premix Vitafort	2,0	2,0	2,0	0
Premix Vitafort finis	0	0	0	2,0
În 100 g de furaj se conține %				
Energie metabolică: MJ/kg	12,64	12,79	12,84	13,21
Kcal/100g	302	305	307	316
Proteina brută	23,00	22,59	22,44	19,30
Grăsimi	5,48	6,84	7,31	8,00
Celuloza	2,83	3,72	3,76	3,90
Lizina	1,54	1,48	1,40	1,13
Metionina	0,59	0,58	0,55	0,48
Metionina+Cisteina	0,96	0,95	0,92	0,80
Treonină	0,86	0,85	0,82	0,71
Triptofan	0,27	0,27	0,25	0,21
Calciu	1,04	0,96	0,88	0,93
Fosfor general	0,73	0,73	0,78	0,73
Fosfor adăugat	0,46	0,44	0,48	0,42
Natriu	0,17	0,16	0,18	0,17
Vitamina A	12500,00	12500,00	12500,00	8000,00
Vitamina D-3	3500,00	3500,00	3500,00	3000,00
Vitamina E	40,00	40,00	40,00	25,00

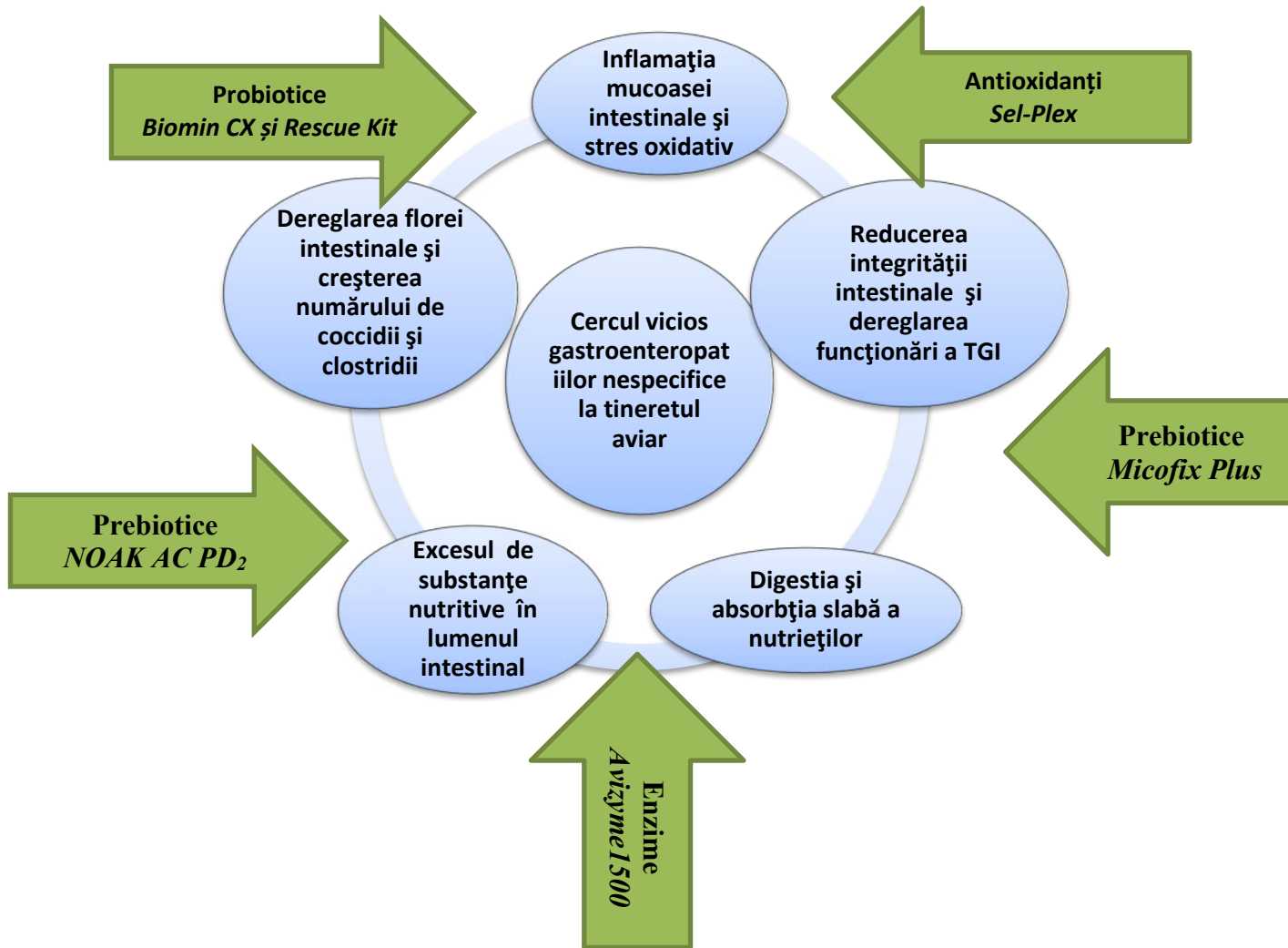
Anexa 5. Clasificarea etiologică a gastroenteropatiilor nespecifice la purcei ( după Holban D., 1984 )



## Anexa 6. Cercul vicios al gastroenteropatiilor nespecifice la tineretul aviar



Anexa 6. 1. Utilizarea aditivilor furajeri în Cercul vicios al gastroenteropatiilor nespecifice la tineretul aviar



## Anexa 7. Act privind implementarea aditivilor furajeri în producere

„S&D Service” SRL  
Adresa juridică: s. Măgdăcești, r-l Criuleni, RM, MD-4829  
c/f 1003601007046; TVA 4800472  
BC ”Moldova Agroindbank” SA, fil. Nr. 10  
c/b AGRNMD2X437; c/d 22511336006  
Tel.: (+373) 692 58815; Tel./Fax (+373) 248 34287

Nr. 2 din 15 august 2014

### ACT de implementare

Noi subsemnații, directorul SRL „S&D Service”, Stela EFROS, medic veterinar SRL „S&D Service”, Olga SÎRBU, șef de producere „S&D Service”, Ilie EFROS, lector universitar Eugeniu VOINIȚCHI, confirmăm că în perioada anilor 2010 - 2014, în cadrul întreprinderii avicole „S&D Service”, s. Step-Soci, r. Orhei au fost efectuate un șir de testări privind eficacitatea utilizării acidifiantilor și inhibitorilor de micotoxine asupra stării de sănătate, indicilor bioproductivi și biochimici la puii broiler. Pe parcursul perioadei menționate au fost testate așa produse ca: TOXI TECT A, Pro Git, NOACK AC PD2.

În urma administrării în furaj a produsului TOXI TECT A1 s-a înregistrat reducerea morbidității la puii din lotul experimental, cu un nivel de 8% față de 10,7% în lotul martor; procentul letalității a constituit 4,94% (1412 pui) în lotul experimental și 5,2% (1504 pui) în lotul martor; la vârsta de 42 zile puii din lotul experimental au atins o greutate corporală cu 80g mai mare față de puii lotului martor. Indicii hematologici și biochimici analizați au avut o tendință de creștere la puii broiler din lotul experimental, ca urmare a intensificării proceselor metabolice. Prezența inhibitorului de micotoxine în furaj influențează cantitatea AST și ALT în serul sanguin, demonstrând capacitatea hepatoprotectoare a produsului dat.

Studiul privind utilizarea acidifiantului NOACK AC PD2, de semenea, a demonstrat o performanță mai bună (reducerea morbidității la puii din lotul experimental, cu un nivel de 6% față de 11,4% în lotul martor, procentul letalității a constituit 1,9% în lotul experimental și 2,7% în lotul martor; obținerea la vârsta de 42 zile pentru puii din lotul experimental a greutății corporale cu 110g mai mare față de puii lotului martor).

Reeșind din rezultatele obținute, comisia a decis: în baza rezultatelor performante obținute în urma utilizării aditivilor furajeri, luând în considerație beneficiile economice, de a implementa în producție utilizarea aditivilor furajeri în cadrul fermei avicole SRL „S&D Service”.

Director SRL „S&D Service”



Stela EFROS

Medic veterinar SRL „S&D Service”

Olga SÎRBU

Șef de producere SRL „S&D Service”

Ilie EFROS

Lector universitar

Eugeniu VOINIȚCHI

## Anexa 8. Act privind implementarea aditivilor furajeri în producere

Aprobat  
Directorul SRL „TURA”  
TOPAL I.



### ACT de implementare din Iunie 2014

Noi subsemnații, șeful catedrei Terapie al facultății de Medicină Veterinară, dr. conf.univ. Sava BALANESCU, Lector universitar Eugeniu VOINIȚCHI, Șeful Direcție raionale pentru Siguranța Alimentelor a r-lui Basarabeasca Mircea TARLEV, Masterant la catedra Terapie FMV Afanasi TARLEV, confirmăm că în perioada anilor 2013 - 2014, în cadrul întreprinderii avicole „TURA” or. Basarabeasca, au fost efectuate testari privind eficacitatea utilizării acidifiantilor organici asupra stării de sănătate, indicilor bioproductivi și biochimici la păsări.

Pe parcursul perioadei menționate au fost folosite diferite produse inclusiv acidifiantii solizi **Pro GIT SF-1**, produs KEMIRA(Olanda), **NOACK AC BIL1**, produs de CHEMICALS BV(Olanda) și acidifiantii lichizi **BACTERIA CONTROL**, produs de KEMIRA(Olanda) și **NOACK AC PD2** CHEMICALS BV(Olanda).

Rezultatele obținute ne permit să afirmăm că datorită introducerii în furaj și în apa de băut a acidifiantului au fost obținute rezultate evidente privind starea de sănătate a păsărilor, sporul în greutate, mărirea numărului de ouă precum și privind indicii hematologici și biochimici.

Administrarea în furaj a contribuit la: mărirea producției de ouă cu 4-5 %, reducerea morbidității la pui și găini adulte cu 2-3%; și mărirea greutatei corporale. Determinările biochimice au evidențiat influența produsului acidifiant asupra nivelului unor indici, așa de exemplu, la păsările din lotul martor calciu (Ca) a înregistrat o valoare medie de 5,95 mmol/l, mai mică cu 0,51 mmol/l -7,9% decât la

loturile experimentale, situație valabilă și pentru fosfor (P) (1,07 mmol/l vs. 1,52 mmol/l).

Reeșind din cele expuse mai sus, comisia cu vot unanim a hotărât: În baza rezultatelor pozitive ale testării acidifiantilor și luând în considerație interesele SRL „TURA” în vederea măririi producției și micșorea costului de producție, de a implementa în producție utilizarea acidifiantilor solizi și lichizi.

*Șeful catedrei Terapie,  
facultatea de Medicină Veterinară  
a UASM, dr., conf.univ.*

*Balanescu*

S. BALANESCU

*Lector universitar*

*E. Voinitchi*

E. VOINIȚCHI

*Șeful D.S.A. Basarabeasca*

*M. Tarlev*

M. TARLEV

*Masterant*



*Afanasi Tarlev*

Afanasi TARLEV

## Anexa 9. Act privind implementarea aditivilor furajeri în producere



SRL "LARSAN-NOR". MD 2072, Republica Moldova,  
mun. Chișinău, str. Valea Crucii 16/10,  
c/c2224301978(MDL),2224301978 (USD),  
B.C. "Energbank" SA, fil. Botanica, mun. Chișinău. OIF  
ENEGMD22858, c/f 1003600033181, TVA 0303402,  
tel: +373(22) 57-37-56, 57-37-54, 56-70-97  
fax: +373(22) 66-47-17

Aprobat  
Directorul SRL „Larsan-Nor”  
Victor CRISTIAN

### ACT de implementare din 1septembrie 2014

Noi subsemnații, Directorul SRL „LARSAN NOR” Victor CRISTIAN, medic veterinar SRL „LARSAN NOR” Vladislav ȚOPA, Lector universitar Eugeniu VOINIȚCHI, confirmăm că în perioada anilor 2003 - 2014, în cadrul întreprinderii avicole „LARSAN NOR” care dispune de mai multe ferme amplasate în: s. Trușeni, mun. Chișinău, or. Durlăști, s. Floreni și s. Hîrbovăț, raionul Aneni Noi, au fost efectuate un șir de testari privind eficacitatea utilizării aditivilor furajeri asupra stării de sănătate, indicilor bioproductivi și biochimici la păsări. Pe parcursul perioadei menționate au fost folosite diferite produse inclusiv inhibitori de micotoxine, probiotice, enzime, antioxidanți, acidifianții solizi și acidifianții lichizi. Rezultatele obținute ne permit să afirmăm că datorită introducerii în furaj și în apa de băut a aditivilor furajeri au fost obținute rezultate evidente privind starea de sănătate a păsărilor, sporul în greutate, și privind indicii hematologici și biochimici. Administrarea în apă și furaj a aditivilor furajeri a contribuit la: reducerea morbidității și mortalității, mărirea greutatei corporale și reducerea consumului de furaj pe kg de carne obținută de la puii broiler.

Reeșind din cele expuse mai sus, comisia cu vot unanim a hotărât: În baza rezultatelor pozitive ale testării aditivilor furajeri și luând în considerație interesele SRL „LARSAN NOR” în vederea mării producției și micșorarea costului de producție, de a implementa în producție utilizarea aditivilor furajeri.

Directorul SRL  
„Larsan-Nor”

Medic veterinar SRL  
„Larsan-Nor”

Lector universitar



Victor CRISTIAN

Vladislav ȚOPA

E. VOINIȚCHI



## Anexa 10. Act privind implementarea la facultatea de Medicină Veterinară din cadrul UTM

### CERTIFICAT

Prin prezenta, se confirmă că rezultatele științifice a dlui VOINIȚCHI Eugeniu la tema tezei de doctorat intitulată „*Profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar*” sunt folosite în procesul didactic la susținerea cursurilor, la îndeplinirea lucrărilor de laborator și practice cu studenții Facultății de Medicină Veterinară din cadrul Universității Tehnice a Moldovei.

Decanul Facultății de Medicină Veterinară a UTM  
doctor în științe medical veterinare, conf. univ.

Mihail POPOVICI



## Anexa 11. Adevăriniță de confirmare din partea CRDV

AGENȚIA NAȚIONALĂ  
PENTRU SIGURANȚA ALIMENTELOR

**I. P. CENTRUL REPUBLICAN  
DE DIAGNOSTICĂ VETERINARĂ**

2051, mun. Chișinău, str. Murelor, 3  
Anticamera Tel./fax: (+373 22) 74-23-11  
Contabilitatea Tel.: 74-25-00  
Secția primirea probe Tel./fax: 74-23-00  
LİPAOA Tel./fax: 93-01-84  
OC Tel./fax: 74-23-25  
Secția epizotologie Tel./fax: 74-29-08



НАЦИОНАЛЬНОЕ АГЕНСТВО  
ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

**П.У. РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ВЕТЕРИНАРНО-  
ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР**

2051, мун. Кишинэу, ул. Мурелор, 3  
Приемная Тел./факс: (+373 22) 74-23-11  
Бухгалтерия Тел.: 74-25-00  
Отдел приема проб Тел./факс: 74-23-00  
ЛИПГКП Тел./факс: 93-01-84  
ОС Тел./факс: 74-23-25  
Отдел эпизоотологии Тел./факс: 74-29-08

30.09.2014, № 291

La nr. \_\_\_\_\_ din \_\_\_\_\_

**PĂRȚILOR SOLICITANTE**

### ADEVERINȚĂ

Prin prezenta, administrația Centrului Republican de Diagnostic Veterinar confirmăm faptul precum că domnul Eugeniu Voinițchi, lector universitar, în perioada 2003–2014, a efectuat o serie de investigații științifice privind eficiența aditivilor furajeri asupra principalilor indici biochimici la pui broiler, în carul laboratoarelor Î.P. CRDV în scopul pregătirii tezei de doctor „Profilaxia și tratamentul gastroenteropatiilor la tineretul aviar”.

În special au fost efectuate următoarele investigații: reacția de hemaglutinare, investigații experimentale, investigații necropsice, investigații biochimice, bacteriologice și toxicologice. Toate reacțiile menționate sunt oficial înregistrate în Republica Moldova și se îndeplinesc în laboratoarele Î.P. CRDV echipate cu utilaj și echipament standartizat conform cerințelor în vigoare.

În urma testărilor efectuate, spre Comisia de Stat Pentru Înregistrare Preparatelor Farmaceutice de Uz Veterinar din Republica Moldova, de către domnul Voinițchi au fost înaintate spre înregistrare un șir de produse noi (acidifianți, inhibitori de micotoxine, antioxidanți, enzime, probiotice).

Totodată confirmăm faptul că în perioada 1993–2003 în țară conform NOMENCLATORUL DE STAT AL PREPARATELOR FARMACEUTICE DE UZ VETERINAR ÎNREGISTRATE ÎN REPUBLICA MOLDOVA erau înregistrate 3 astfel de produse, iar în perioada 2004-2014, numărul aditivilor furajeri înregistrați a crescut la 40.

Director,  
Doctor în medicina veterinară



Nicolae GANGAL

Anexa 12. Certificat de participare la simpozionul din Iasi



Anexa 13. Certificat de participare la Simpozionul științific internațional, facultate de Medicină Veterinară din cadrul UASM 2014, Chișinău



**Anexa 14. Certificat de participare la Simpozionul științific internațional cu ocazia 75 a facultății de Medicină Veterinară din Odessa**



Anexa 15. Certificat de participare la Simpozionul științific internațional, facultatea de Zootehnie și Biotehnologii din cadrul UASM 2015, Chișinău



Anexa 16. Certificat de participare la Simpozionul științific internațional 45 de ani ai Facultății de Medicină Veterinară din cadrul UASM 2019, Chișinău



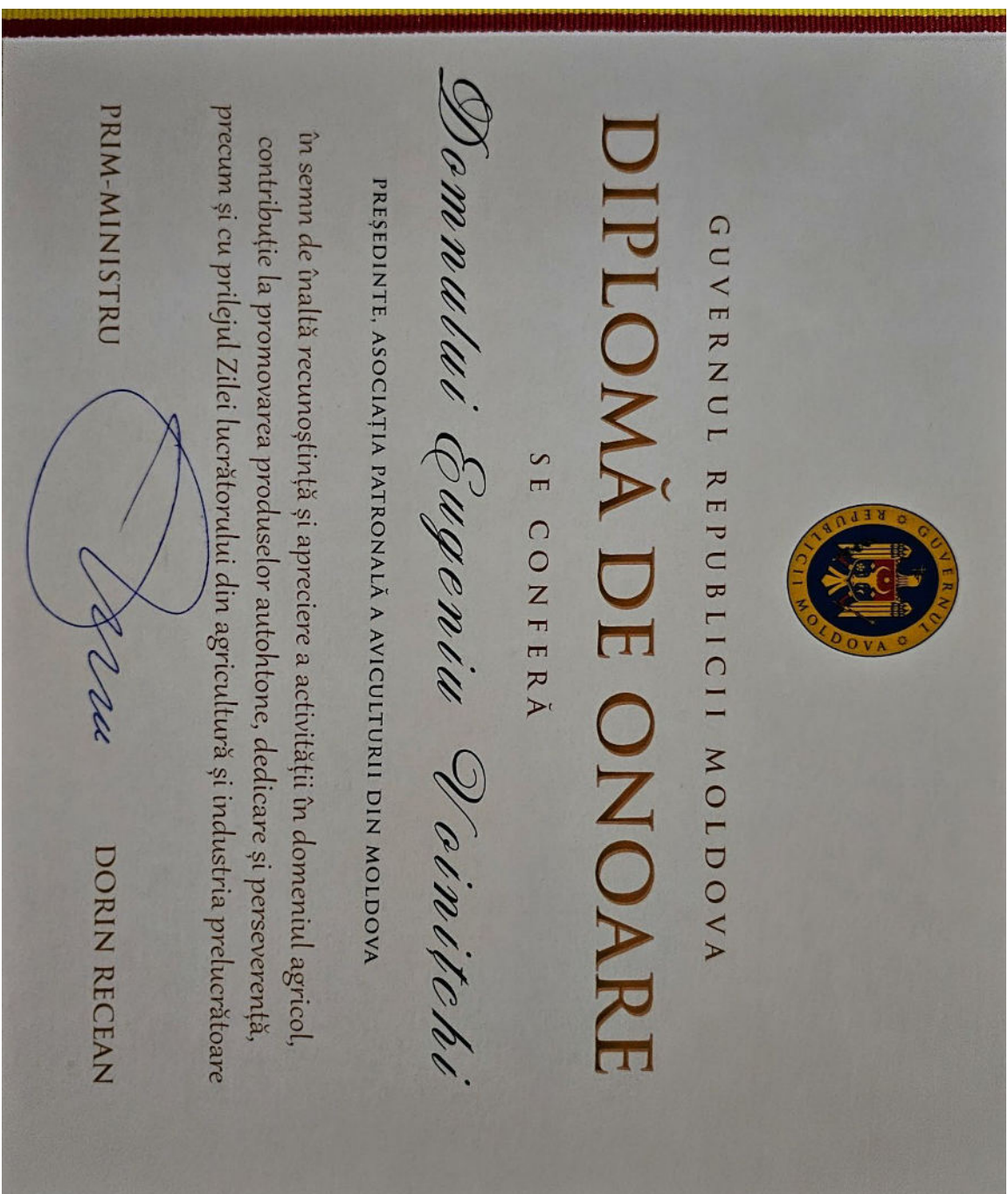
Anexa 17. Certificat de participare la conferința științifico-practică cu  
participare internațională, Maximovca, 2023, Chișinău





Anexa 18. Diplomă privind Premiul Municipal în domeniul științei, din partea Primăriei municipiului Chișinău





## **DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII**

Subsemnatul, Eugeniu Voinițchi, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Numele, prenumele

Eugeniu Voinițchi

Semnătura

Data

	<b>Curriculum vitae</b>
INFORMAȚIE PERSONALĂ	Surname / First name  <b>VOINITCHI Eugeniu Andrei</b>
	STR. GRIGORE VIERU 8/3, CHISINAU, MOLDOVA +373 79458824 <a href="mailto:voinitchi@gmail.com">voinitchi@gmail.com</a>  <i>Sex</i> M.   <i>Data nașterii</i> 10.07.1980   <i>Naționalitatea</i> R. Moldova
<b>Experiența profesională</b>	
Septembrie 2006- prezent	<b>Asistent</b> UTM, Facultatea Medicină Veterinară, str. Mircești 42, <a href="http://www.utm.md">www.utm.md</a>
Decembrie 2018 – prezent	<b>Președinte</b> Asociației Patronale a Avicultorilor din Moldova (APAM)
Ianuarie 2013 - prezent	<b>Coordonator Siguranța Alimentelor, proiect MACP CONSOLIDATED AGRICULTURE PROJECTS MANAGEMENT UNIT, FINANCED BY WORLD BANK (CAPMU), <a href="http://www.capmu.md">www.capmu.md</a></b>
Mai 2022 - prezent	<b>Expert național în tehnologia de adaptare la schimbările climatice pentru sectorul zootehnic</b> FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
Septembrie – Decembrie 2022	<b>Expert in instruirea medicilor veterinari din fermele de bovine</b> “People in Need” - Project. Modernization, innovation and use of knowledge for the Moldovan dairy sector (MILK).
Aprilie 2020 – Decembrie 2022	<b>Expert in agricultura ecologica pentru sectorul zootehnic</b> InfOrganic Moldova 2020-2022 project, The Public Association Education for Development (AED). Contact person: Liliana Calmatui, <a href="mailto:liliana.calmatui@aed.org">liliana.calmatui@aed.org</a>
Ianuarie - Februarie 2020	<b>Consultant național pe producția zootehnică și agricultura familială</b> FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS

2017- 2018	<b>Consultant național.</b> Contribuția la elaborarea ghidului privind biosecuritatea la fermele de păsăridin Moldova. Organizarea și contribuția la ateliere de formare pentru producătorii avicoli. SAFOSO AG, Elveția, mandată de Corporația Financiară Internațională(IFC) a Grupului Băncii Mondiale
2011- 2012	<b>Director executiv</b> SRL SUM AGRO SERVICE, str. Feredeului str.12, Chișinău, Moldova, <a href="http://www.sumagro.md">www.sumagro.md</a>
2006- 2012	<b>Medic Veterinar</b> Fermă și abator de păsări SRL S&D SERCICE, s. Micăuți, r. Strășeni
2006- 2011	<b>Coordonator de proiect,</b> Componenta Sănătatea Animalelor proiectul „Avian Influenza Control and Human Pandemic Preparedness and Response Project,, CONSOLIDATED AGRICULTURE PROJECTS MANAGEMENT UNIT, FINANCED BY WORLD BANK (CAPMU), <a href="http://www.capmu.md">www.capmu.md</a>
2006 – 2008	<b>Instructor la seminarele “The role of communication in Avian Influenza Premonition”</b> UNICEF, <a href="http://www.unicef.org">www.unicef.org</a>
2005 - 2006	<b>Medic veterinar șef</b> Ferma de păsări și abator, SRL VISPAS AND CO, s.Hîrboveț, r. Aneni Noi
2003- 2015	<b>Medic veterinar</b> Ferma de păsări “LARSAN-NOR” SRL, s. Floreni, r. Aneni Noi
2000- 2003	<b>Medic veterinar asistent</b> Clinica veterinară “APOLON”, Chișinău
<b>Educație și studii</b>	
Aprilie 2023	<b>Program ERASMUS+</b> Mobilitatea academică cu predarea în cadrul „Institute of Veterinary Medicine and Animal Sciences of the Estonian University of Life Sciences,,
Mai 2022	<b>Program ERASMUS+</b> Mobilitatea academică cu predarea University of Zagreb, Croația
Septembrie 2016	<b>Program EFFORT, ERASMUS</b> Instruire în cadrul „Institute of Veterinary Medicine and Animal Sciences of the Estonian University of Life Sciences,,
2012-2015	<b>Modul pedagogie și psihologie</b> UASM
2012-2014	<b>Masterat în Economie</b> Facultatea de Economie, ULIM

Februarie 2009	<b>Curs „Animal disease control”</b> The Cochran Fellowship Program, SUA
2003-2006	<b>Studii de doctorat</b> catedra Terapie FMV, UASM
1997 -2003	<b>Student</b> Facultatea Medicină Veterinară UASM
1995-1997	<b>Elev</b> Școala medie, Sângerei Noi, r. Sângerei
<b>Aptitudini și competențe personale</b>	
<b>Limbi vorbite</b>	Româna-matern, Rusa –fluent, Engleza-mediou, Franceza-mediou.
<b>Competențe și aptitudini de calculator</b>	PC: Word, Excel, Power Point.
<b>Permis de conducere</b>	Categoria B și C
<b>Onoruri si premii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Premiul special și medalia de aur la Salonul International de Inventii Iventa- 2008 (21-24 mai 2008, Iași, România) pentru proiectarea de laborator veterinar din Drochia;</li> <li>● Diplomă Medic Veterinar Categoria 1;</li> <li>● Diploma de distincție de la Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare pentru realizări remarcabile în dezvoltarea Serviciului veterinar al Republicii Moldova, 2011;</li> <li>● Premiu Municipal pentru tineret pentru știință, artă, literatură și arte în 2014, Chișinău.</li> <li>● Diploma Guvernului Republicii Moldova, 2023</li> </ul>
<b>Activitatea științifică</b>	<p>Lista publicațiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 7 articole în reviste de circulație națională</li> <li>● 7 Articole în colecții internaționale (România, Ucraina);</li> <li>● 17 articole în colecții naționale;</li> <li>● 2 lucrări de predare-metodică;</li> </ul> <p>Co-autor a 10 cărți și ghiduri.</p>
<b>ANEXE</b> <b>Ultimele publicații</b>	<p>Mirabela Oana Dumitrache, Angela Monica Ionică, Eugeniu Voinițchi, Nicolai Chavdar and Gianluca D’Amico, First report of canine ocular thelaziosis in the Republic of Moldova, Parasites Vectors (2019) 12:505, <a href="https://doi.org/10.1186/s13071-019-3758-3">https://doi.org/10.1186/s13071-019-3758-3</a></p> <p>Mirabela Oana Dumitrache, Gianluca D’Amico, Eugeniu Voinițchi, An epidemiological survey of Dirofilaria spp. and Acanthocheilonema spp. in dogs from the Republic of Moldova, Parasites &amp; Vectors 14, 2021, <a href="https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-021-04891-3">https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-021-04891-3</a></p>