

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
„ION IONESCU DE LA BRAD” IAȘI
FACULTATEA DE ZOOTEHNIE
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIU DE DOCTORAT: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA EXPLOATĂRII PĂSĂRILOR ȘI
ANIMALELOR DE BLANĂ**

TEZĂ DE DOCTORAT

**CONDUCĂTOR DE DOCTORAT,
Prof. univ. dr. Marius Giorgi USTUROI**

**DOCTORAND,
Irina Elena Ismană (Ciobotaru)**

2018

UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
„ION IONESCU DE LA BRAD” IAȘI
FACULTATEA DE ZOOTEHNIE
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIU DE DOCTORAT: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA EXPLOATĂRII PĂSĂRILOR ȘI
ANIMALELOR DE BLANĂ

**CONTRIBUȚII LA ÎMBUNĂTĂȚIREA TEHNOLOGIEI
DE DECONTAMINARE A HALELOR DESTINATE
CREȘTERII INTENSIVE A PUILOR BROILER DE
GĂINĂ**

***CONTRIBUTIONS TO THE IMPROVEMENT OF THE
DECOMMINATION TECHNOLOGY OF HALLS
INTENDED FOR INTENSIVE GROWTH OF BROILER
HERBS***

**CONDUCĂTOR DE DOCTORAT,
Prof. univ. dr. Marius Giorgi USTUROI**

**DOCTORAND,
Irina Elena Ismană (Ciobotaru)**

2018

La sfârșitul perioadei de cercetări, mă simt onorată să adresez cuvinte de mulțumire și profundă recunoștință, domnului Prof. univ. dr. Marius Giorgi Usturoi, conducătorul științific al tezei de doctorat, pentru răbdarea și profesionalismul de care a dat dovadă pe parcursul celor 4 ani de studiu, contribuind decisiv la realizarea acestei lucrări.

Mulțumesc de asemenea, domnilor profesori univesitari, membri ai Comisiei de doctorat, pentru bunăvoința de a accepta și analiza această lucrare și care prin participarea la susținerea referatelor, au contribuit cu propuneri pentru îmbunătățirea lucrării.

Adresez mulțumiri conducerii LSVSA Iași prin d-na dr. Ișan Elena, precum și locțiitorului d-na dr. Anderco Ștefania pentru sprijin și asigurarea logisticii necesare desfășurării cercetărilor.

Nu în ultimul rând, doresc să mulțumesc familiei mele pentru înțelegerea și sprijinul moral pe care mi le-au oferit în această perioadă.

CUPRINS

Introducere.....	4
Rezumat.....	7
PARTEA I: STUDIUL BIBLIOGRAFIC.....	15
Capitolul 1. Dinamica producțiilor și a consumurilor de carne de pasăre.....	16
1.1. Producțiile și consumurile de carne de pasăre la nivel mondial...	16
1.2. Producțiile și consumurile de carne de pasăre la nivel național...	21
Capitolul 2. Hibrizi comerciali de găină pentru carne.....	23
2.1. Criterii de selecție a liniilor genitoare de broileri de găină.....	23
2.2. Producerea broilerului de găină cu autosexare.....	29
2.2.1. Hibrizi sexabili după culoarea pufului.....	29
2.2.2. Hibrizi sexabili după dezvoltarea remigelor primare.....	30
2.3. Caracteristicile productive ale hibrizilor de găină pentru carne...	31
2.3.1. Hibrizi românești.....	31
2.3.2. Hibrizi importați.....	33
Capitolul 3. Sisteme de creștere a broilerului de găină.....	38
3.1. sistemul extensiv de creștere.....	38
3.2. sistemul intensiv de creștere.....	40
3.3. sistemul superintensiv de creștere.....	40
3.4. sisteme alternative de creștere.....	41
Capitolul 4. Decontaminarea în unitățile avicole.....	48
4.1. Aspecte generale ale procesului de decontaminare.....	48
4.2. Tipuri de decontaminare.....	49
4.2.1. Decontaminarea preventivă.....	49
4.2.2. Decontaminarea de necesitate.....	51
4.3. Substanțe decontaminante utilizate în avicultură.....	52
Capitolul 5. Condițiile tehnologice și de igienă în fermele avicole și influența acestora asupra puilor broiler de găină.....	57
5.1. Biosecuritatea în fermă și pregătirea halelor pentru populare.....	57
5.2. Factorii de microclimat din halele de creștere.....	58
5.3. Igiena alimentației puilor broiler.....	64
PARTEA a II-a: CERCETĂRI PROPRII.....	67
Capitolul 6. Scopul, organizarea și metodologia cercetărilor.....	68
6.1. Scopul cercetărilor.....	68
6.2. Organizarea cercetărilor (planul experimental).....	69
6.3. Cadrul instituțional.....	72
6.4. Material biologic studiat.....	78
6.5. Metode de lucru aplicate.....	80
6.5.1. Metode pentru identificarea încărcăturii microbiene de la nivelul suprafețelor.....	80
6.5.2. Metode pentru identificarea încărcăturii microbiene din aer	94

6.5.3. Metode pentru aprecierea performanțelor productive ale puilor studiați.....	96
Capitolul 7. Seria I de experiențe: Efectele protocolului standard de decontaminare (protocolul A) asupra performanțelor broilerului de găină.....	101
7.1. Organizarea experienței.....	101
7.1.1. Etapele protocolului A de decontaminare.....	102
7.1.2. Caracterizarea substanțelor decontaminante.....	102
7.2. Eficacitatea protocolului A de decontaminare.....	107
7.2.1. Dinamica încărcăturii microbiene la nivelul suprafețelor...	107
7.2.2. Dinamica încărcăturii microbiene din atmosfera halelor.....	111
7.3. Performanțele productive ale puilor studiați.....	112
7.3.1. Dinamica greutatei corporale.....	112
7.3.2. Dinamica sporului de creștere în greutate.....	113
7.3.3. Consumul de furaje la puii studiați.....	114
7.3.4. Consumul de apă la puii studiați.....	116
7.3.5. Ieșirile din efectiv la puii studiați.....	118
7.4. Concluzii parțiale.....	118
Capitolul 8. Seria a II-a de experiențe: Testarea „in vitro” a activității bactericide și fungicide a substanțelor decontaminante utilizate.....	120
8.1. Organizarea experienței.....	120
8.2. Verificarea activității bactericide a substanțelor decontaminante asupra bacteriilor din Genul <i>Staphylococcus</i>	124
8.3. Verificarea activității fungicide a substanțelor decontaminante asupra fungilor din Genul <i>Aspergillus</i>	131
8.4. Concluzii parțiale.....	136
Capitolul 9. Seria a III-a de experiențe: efectele protocolului optimizat de decontaminare (protocolul B) asupra performanțelor broilerului de găină.....	138
9.1. Organizarea experienței.....	138
9.2. Eficacitatea protocolului B de decontaminare.....	139
9.2.1. Dinamica încărcăturii microbiene la nivelul suprafețelor...	139
9.2.2. Dinamica încărcăturii microbiene din atmosfera halelor.....	142
9.3. Performanțele productive ale puilor studiați.....	144
9.3.1. Dinamica greutatei corporale.....	144
9.3.2. Dinamica sporului de creștere în greutate.....	144
9.3.3. Consumul de furaje la puii studiați.....	145
9.3.4. Consumul de apă la puii studiați.....	147
9.3.5. Ieșirile din efectiv la puii studiați.....	148
9.4. Concluzii parțiale.....	149
Capitolul 10. Seria a IV-a de experiențe: Cercetări comparative privitoare la eficacitatea celor două protocole de decontaminare studiat (standard vs. optimizat).....	151
10.1. Organizarea experienței.....	151
10.2. Eficacitatea substanțelor decontaminante utilizate.....	152
10.2.1. Dinamica încărcăturii microbiene la nivelul suprafețelor..	152

10.2.2. Dinamica încărcăturii microbiene din atmosfera hălelor....	157
10.3. Performanțele productive ale puilor studiați.....	159
10.3.1. Dinamica greutatei corporale.....	159
10.3.2. Dinamica sporului de creștere în greutate.....	161
10.3.3. Consumul de furaje la puii studiați.....	163
10.3.4. Consumul de apă la puii studiați.....	164
10.3.5. Ieșirile din efectiv la puii studiați.....	165
10.4. Eficiența economică a substanțelor decontaminante folosite....	167
10.5. Concluzii parțiale.....	168
Capitolul 11. Concluzii generale și recomandări.....	171
Bibliografie.....	178

LISTA ABREVIERILOR

NTG: Număr total de germeni

NTF: Număr total de fungi

D.S.V.S.A.: Direcția Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor

ME: Energie metabolizabilă

TABLE OF CONTENTS

Introduction	4
Summary	7
PART I: BIBLIOGRAPHIC STUDY	15
Chapter 1. Dynamics of productions and consumption of poultry meat.....	16
1.1. World poultry production and consumption.....	16
1.2. Poultry production and consumption at national level	21
Chapter 2. Commercial chicken meat hybrids.....	23
2.1. Criteria for the selection of the heifers.....	23
2.2. Production of self - breeding hen broiler.....	29
2.2.1. Sexual hybrids by the color of the puff.....	29
2.2.2. Sexual hybrids after the development of primary reminders.	30
2.3. Productive characteristics of hens' hybrids for meat	31
2.3.1. Romanian hybrids.....	31
2.3.2. Imported hybrids.....	33
Chapter 3. Chicken broiler breeding systems	38
3.1. Extensive Growth System	38
3.2. Intensive Growth System	40
3.3. Superintensive growth system	40
3.4. Alternative growth systems	41
Chapter 4. Decontamination in Poultry Units.....	48
4.1. General aspects of the decontamination process.....	48
4.2. Types of decontamination.....	49
4.2.1. Preventive decontamination.....	49
4.2.2. Decontamination of necessity.....	51
4.3. Decontaminants used in poultry.....	52
Chapter 5. Technological and hygiene conditions in poultry farms and their influence on broiler chickens.....	57
5.1. Biosurfits on the farm and cooking of popular halls	57
5.2. Microclimate factors in growth halls	58
5.3. The hygiene of broiler feeding.....	64
PART II: OWN RESEARCH.....	67
Chapter 6. Purpose, organization and methodology of research	68
6.1. Purpose of research	68
6.2. Organization of research (experimental plan)	69
6.3. Institutional framework	72
6.4. Biological material studied	78
6.5. Applied methods of work.....	80
6.5.1. Methods for identifying microbial load at the surface	80
6.5.2. Methods for identifying microbial load in air	94
6.5.3. Methods for assessing the productive performance of puppies studied.....	96
	I

Chapter 7. Series I Experiences: The Effects of the Standard Decontamination Protocol (Protocol A) on Chicken Broiler Performance	101
7.1. Organization of experience.....	101
7.1.1. Steps of decontamination protocol A	102
7.1.2. Characterization of decontaminants.....	102
7.2. Effectiveness of decontamination protocol A	107
7.2.1. Dynamics of microbial load on surfaces.....	107
7.2.2. Dynamics of microbial load in the atmosphere of the halls.....	111
7.3. Morph productive performances of puppies studied	112
7.3.1. Dynamics of body weight	112
7.3.2. Dynamics of weight gain.....	113
7.3.3. Consumption of fodder in chickens studied.....	114
7.3.4. Consumption of water in chickens studied.....	116
7.3.5. Outflows in the chicks studied	118
7.4. Partial conclusions.....	118
Chapter 8. Experiment II: "in vitro" testing of bactericidal and fungicidal activity of decontaminants used	120
8.1. Organization of experience	120
8.2. Verification of the bactericidal activity of decontaminants on <i>Staphylococcus</i> bacteria.....	124
8.3. Verification of fungicidal activity of decontaminants on <i>Aspergillus</i> genus.....	131
8.4. Partial conclusions	136
Chapter 9. Series III Experiences: The Effects of the Optimized Decontamination Protocol (Protocol B) on Chicken Broiler Performance.....	138
9.1. Organization of experience	138
9.2. Effectiveness of decontamination protocol B	139
9.2.1. Dynamics of microbial load on surfaces.....	139
9.2.2. Dynamics of microbial load in the atmosphere of the halls.....	142
9.3. Morph productive performances of puppies studied	144
9.3.1. Dynamics of body weight	144
9.3.2. Dynamics of weight gain.....	144
9.3.3. Consumption of fodder in studied chickens.....	145
9.3.4. Consumption of water in chickens studied	147
9.3.5. Outflows from herds in studied chickens.....	148
9.4. Partial conclusions	149
Chapter 10. Fourth Series of Experiments: Comparative research on the efficacy of the two decontamination protocols studied (standard vs. optimized).....	151
10.1. Organization of experience	151
10.2. Effectiveness of decontaminants used.....	152
10.2.1. Dynamics of microbial load at the floor of the hall	152
10.2.2. Dynamics of microbial load in the atmosphere of the	157

halls.....	
10.3. Morph productive performances of puppies studied.....	159
10.3.1. Dynamics of body weight	159
10.3.2. Dynamics of weight gain.....	161
10.3.3. Consumption of fodder in chickens studied	163
10.3.4. Consumption of water in studied chicken.....	164
10.3.5. Outflows from herds in studied chicken.....	165
10.4. Economic efficiency of decontaminants used	167
10.5. Partial conclusions.....	168
Chapter 11. General Conclusions and Recommendations	171
Bibliography	178

LIST OF ABBREVIATIONS

NTG: Total number of germs
NTF: Total number of fungi
D.S.V.S.A.: Sanitary Veterinary and Food Safety Division
ME : Metabolizable energy

INTRODUCERE

INTRODUCTION

Carnea de pasăre reprezintă o sursă importantă de hrană pentru oameni, datorită valorii nutritiv-biologice; este bogată în proteine și aminoacizi, săracă în calorii, este ușor de masticat și de digerat (coeficientul de digestibilitate a substanțelor nutritive componente poate ajunge în cazul proteinelor la 96-98%).

Spre deosebire de carnea provenită de la mamifere, cea de pasăre are bobul mai fin, iar țesutul conjunctiv este mai slab dezvoltat (grăsimea se depune în special în țesutul conjunctiv subcutanat, pe intestine, pipotă și pereții interni ai cavității abdominale).

Pentru realizarea unor cantități mari de carne de pasăre, s-a trecut de la creșterea tradițională extensivă, la exploatarea de tip semiintensiv, iar ulterior la cea de tip intensiv-industrial; principalul scop al acestei tranziții a fost de a exploata potențialul productiv al puilor de carne, prin îmbunătățirea condițiilor tehnologice de exploatare.

Interesul pentru produsele „aprobate locale”, al căror apel se bazează pe combinația credibilitate-gust, s-a răspândit în Europa. În al doilea rând, consumul s-a dezvoltat în jurul unor produse mai elaborate care încorporează două tipuri de servicii: economisirea timpului de pregătire (alimente gata pentru consum) și diversificarea locurilor de consum (catering în afara casei).

Tendențele observate în ultimul deceniu, de creștere a cererii pentru carnea de pasăre, se așteaptă să rămână aceleași (Magdelaine ș.a., 2008).

În ceea ce privește aspectele nutriționale, carnea de pasăre se potrivește bine cererii actuale a consumatorilor pentru o carne cu conținut scăzut de grăsimi, cu un grad ridicat de nesaturare a acizilor grași și niveluri scăzute de sodiu și colesterol.

Carnea de pasăre poate fi de asemenea, considerată ca „aliment funcțional”, care furnizează substanțe bioactive cu efecte benefice asupra sănătății umane, cum ar fi acidul linoleic conjugat (CLA), vitaminele și antioxidanții (Barroeta, 2006; Givens, 2009).

De asemenea, ar trebui menționat faptul că schimbările în stilul de viață al consumatorului din țările dezvoltate au dus la o piață a cărnii care se adresează din ce în ce mai mult produselor ușor manipulate și prelucrate („mâncare comodă”).

Această tendință a fost exploatată de industria avicolă, care a făcut investiții puternice în zona de prelucrare, prin creșterea disponibilității cărnii de pasăre într-o mare varietate de mese gata preparate (Cavani ș.a., 2009).

Această cerere crescândă pentru carnea de pasăre a dus la presiuni asupra crescătorilor, nutriționiștilor și cultivatorilor pentru a majora rata de creștere a

păsărilor, eficiența hranei, mărimea mușchiului pieptului și reducerea grăsimii abdominale.

Astăzi, puii de găină și de curcă sunt sacrificați în aproximativ jumătate din timp și aproximativ la dublul greutatei corporale comparativ cu ceea ce se întâmpla cu 50 de ani în urmă (Barbut ș.a., 2008).

Aceste îmbunătățiri se datorează în principal valorificării heritabilităților ridicate ale greutății corporale (Le Bihan-Duval ș.a., 2003).

Acest tip de selecție a pus în mod evident un accent mai mare pe creșterea păsărilor, iar unii cred că a dus la modificări histologice și biochimice ale țesutului muscular (Barbut ș.a., 2008).

Mai multe studii au evidențiat faptul că variantele genetice cu creștere rapidă prezintă o incidență ridicată a miopatiilor spontane sau idiopatice (de exemplu, boala musculară pectorală profundă) și o sensibilitate crescută la miopatiile induse de stres, care pot avea implicații mari asupra calității cărnii și incidența unor afecțiuni anormale (Anthony, 1989; Duclos ș.a., 2007; Petracci ș.a., 2009; Strasburg și Chiang, 2009).

Mai mult, se crede că selecția pentru creșterea musculară a dus la o sporire a problemelor de calitate a cărnii asociate cu duritatea și proprietățile slabe de consistență, de culoare și de apă (Dransfield și Sosnicki, 1999).

De asemenea, trebuie să se recunoască faptul că, atunci când sunt vândute părți sau carne dezosată, problemele legate de calitatea cărnii, cum ar fi capacitatea de reținere a apei, aspectul și textura, au devenit responsabilitatea procesatorilor, iar calitatea cărnii a devenit din ce în ce mai importantă din punct de vedere economic (Barbut, 2009).

Totuși, în ultimii ani, producția și piața cărnii au suferit și evenimente negative care au afectat imaginea acestui produs alimentar esențial din punctul de vedere al consumatorului (Toldrá și Reig, 2011).

Imaginea cărnii și a produselor din carne are și o latură relativ negativă, datorită conținutului în grăsimi și acizi grași saturați, colesterol, sodiu și orice alte substanțe (de exemplu, nitrozamine) care pot fi implicate cumva în cele mai răspândite boli ale societăților occidentale, cum ar fi bolile cardiovasculare, diabetul (Micha ș.a., 2010) și chiar cancerul (Micha ș.a., 2010; Ferguson, 2010; Santarelli ș.a., 2010).

De fapt, datele epidemiologice sugerează o relație între consumul de carne și riscul de apariție a cancerului de colon (Cross ș.a., 2010; Bastide ș.a., 2010).

Reducerea consumului de carne a fost accentuată de o serie de probleme de sănătate animală care au lovit producția animalieră, cum ar fi ESB, dioxinele din carne și gripa aviară; în acest context, carnea de pasăre își menține totuși identitatea și o valoare mai mare comparativ cu cea de la alte specii, din mai multe motive.

Din multitudinea de factori care influențează producția cantitativă și calitativă de carne, nu poate fi omisă starea de sănătate a păsărilor care, la rândul

ei, este influențată în mare măsură de modul în care se pregătesc halele pentru populare.

Teza de doctorat își propune aprofundarea cunoștințelor privitoare la tehnicile de decontaminare utilizate în prezent în fermele avicole din țara noastră și identificarea celor mai buni agenți dezinfectanți care pot fi utilizați cu rezultate optime în procesul complex de decontaminare a suprafețelor și aerului din halele de creștere a puilor broiler de găină.

INTRODUCTION

Poultry meat is an important source of food for humans because of their nutritional value; is rich in protein and amino acids, low in calories, easy to chew and digest (the digestibility coefficient of the nutrient components can reach 96-98% for proteins).

Unlike mammalian meat, the bird has finer grain and connective tissue is less developed (fat is mainly deposited in subcutaneous connective tissue, intestines, gut and internal walls of the abdominal cavity).

For the achievement of large quantities of poultry meat, it has moved from the traditional extensive extension to the semi-intensive type of exploitation, and subsequently to the intensive industrial type; the main purpose of this transition was to exploit the productive potential of the chickens by improving the technological conditions of exploitation.

The interest for "local approved" products, whose appeal is based on the combination of credibility and taste, has spread to Europe. Secondly, consumption has grown around more sophisticated products incorporating two types of services: saving preparation time (ready-to-eat food) and diversifying consumption places (catering outside the home).

Trends observed over the past decade, increasing demand for poultry meat, are expected to remain the same (Magdelaine et al., 2008).

With regard to nutritional aspects, poultry meat is well suited to the current consumer demand for a low-fat meat with a high degree of unsaturation of fatty acids and low levels of sodium and cholesterol.

Poultry meat can also be considered a "functional food" that provides bioactive substances with beneficial effects on human health such as conjugated linoleic acid (CLA), vitamins and antioxidants (Barroeta, 2006; Givens, 2009).

It should also be mentioned that changes in consumer lifestyle in developed countries have led to a meat market increasingly addressing easily handled and processed products ("convenience food").

This trend has been exploited by the poultry industry, which has made strong investments in the processing area by increasing the availability of poultry meat in a wide variety of prepared meals (Cavani et al., 2009).

This increased demand for poultry has led to pressure on breeders, nutritionists and growers to increase bird rate, feed efficiency, chest muscle size, and abdominal fat reduction.

Today, chickens and turkeys are sacrificed in about half the time and about twice the body weight compared to what happened 50 years ago (Barbut et al., 2008).

These improvements are mainly due to the use of high heritability of body weight (Le Bihan-Duval et al., 2003).

This type of selection clearly has a greater emphasis on bird growth, and some believe it has led to histological and biochemical changes in muscle tissue (Barbut et al., 2008).

Several studies have shown that rapid growth genetic variants have a high incidence of spontaneous or idiopathic myopathy (for example, profound pectoral disease) and increased susceptibility to stress-induced myopathy, which may have major implications for meat quality and incidence (Anthony, 1989; Duclos et al., 2007; Petracci et al., 2009; Strasbourg and Chiang, 2009).

Moreover, it is believed that selection for muscle growth has led to an increase in meat quality problems associated with poor hardness, consistency, color and water properties (Dransfield and Sosnicki, 1999).

It should also be recognized that when meat parts or flesh are sold, problems with meat quality, such as water retention, appearance and texture, have become the responsibility of processors, and the quality of meat has become more and more important economically (Barbut, 2009).

However, in recent years, meat production and the market have suffered also negative events that have affected the image of this food, which is essential from the consumer point of view (Toldrá and Reig, 2011).

The image of meat and meat products also has a relatively negative side due to the content of fat and saturated fatty acids, cholesterol, sodium and any other substances (eg nitrosamines) that may somehow be involved in the most widespread diseases of Western societies, such as cardiovascular disease, diabetes (Micha et al., 2010) and even cancer (Micha et al., 2010; Ferguson, 2010; Santarelli et al., 2010).

In fact, epidemiological data suggest a relationship between meat consumption and the risk of colon cancer (Cross et al., 2010; Bastide et al., 2010).

Reducing meat consumption has been exacerbated by a number of animal health problems that have hit animal production such as BSE, meat dioxins and avian influenza; in this context, poultry meat still retains its identity and value compared with that of other species for several reasons.

Of the many factors influencing the quantitative and qualitative production of meat, the bird health status can not be omitted in turn, is largely influenced by how the halls are being prepared for the people.

The PhD thesis aims at deepening the knowledge regarding the decontamination techniques currently used in the poultry farms in our country and

identifying the best disinfectants that can be used with optimal results in the complex decontamination of surfaces and air in the breeding halls hen broiler.

REZUMAT SUMMARY

Cuvinte cheie: pui broiler de găină, substanțe decontaminante

Carnea de pasăre reprezintă unul dintre cele mai consumate alimente atât pe plan național cât și pe plan internațional.

Calitatea cărnii de pasăre depinde de mai mulți factori, cum ar fi tehnologia de creștere aplicată, alimentația asigurată, condițiile de microclimat etc.

Din acest motiv, în cadrul tezei de doctorat intitulată *„Contribuții la îmbunătățirea tehnologiei de decontaminare a halelor destinate creșterii intensive a puilor broiler de găină”*, ne-am propus să studiem eficacitatea substanțelor decontaminante folosite frecvent în fermele avicole din România, în scopul îmbunătățirii actualului protocol de decontaminare, în funcție de rezultatele analizelor efectuate „in vitro”.

În cadrul cercetărilor s-au avut în vedere mai multe obiective:

Obiectivul numărul 1 a vizat cunoașterea eficacității protocolului de decontaminare aplicat în unitățile avicole românești (protocolul standard); s-au avut în vedere particularitățile etapelor de lucru ale protocolului de decontaminare, precum și substanțele decontaminante utilizate (concentrații și timpii de contact aplicați).

În cadrul protocolului standard de decontaminare s-au utilizat următoarele substanțe decontaminante:

- DM Cid S în concentrație de 0,5%, timp de contact de 30 minute;
- CID 2000 în concentrație de 0,25%, timp de contact de 30 minute;
- Virocid în concentrație 0,5%, timp de contact 30 minute;
- Virkon'S în concentrație de 1%, timp de contact 30 minute;
- CID 20 în concentrație de 0,5%, timp de contact 30 minute.

Toate etapele de decontaminare care presupun termonebulizarea s-au executat la o temperatură ambientală a halei de +18....+20°C, conform recomandărilor firmelor producătoare.

Pe timpul cercetărilor au fost urmărite nivelurile factorilor de microclimat și performanțele productive ale puilor studiați:

- încărcătura microbiană a suprafețelor din hală de creștere a puilor de găină după efectuarea procesului de decontaminare, precum și la diferite vârste de creștere (9, 21 și respectiv, 35 zile);
- încărcătura microbiană a aerului din hală după efectuarea decontaminării și la diferite vârste ale puilor broiler de găină;

► performanțele productive ale puilor din loturile studiate; pentru a realiza acest obiectiv, s-au urmărit:

- greutatea corporală;
- sporul de creștere în greutate;
- consumul de furaje;
- indicele de conversie a hranei;
- mortalitatea.

Rezultate obținute la testele de sanitație recoltate după efectuarea decontaminării: nicio probă nu a avut rezultat pozitiv pentru bacteriile din Genul *Staphylococcus spp.*, bacterii coliforme și *Enterobacteriaceae*.

În schimb, pentru NTG s-au găsit probe pozitive într-o proporție de 4% pentru linia de furajare, de 6% pentru buncărașele de furaje și de 5% pentru pereții halei. Pentru NTF au fost depistate probe pozitive (5%) doar la nivelul pereților.

Analiza testelor recoltate la vârsta 9 zile a puilor au indicat că probele pozitive pentru *Staphylococcus spp.* au fost într-o proporție care a variat între 4% (linii de furajare) și 10% (pereți hală), cele pentru bacterii coliforme între 0% (pereți hală) și 10% (linii de adăpare), iar pentru *Enterobacteriaceae* între 5% (pereți hală) și 13% (linii de adăpare).

Pentru NTG, minima probelor pozitive a fost de 4% (buncărașele de furaje), iar maxima (30%) pe liniile de adăpare, în timp ce pentru NTF, cele mai multe probe pozitive au fost pe buncărașele de furaje (36%), iar cele mai puține pe liniile de adăpare (16,66%).

Rezultatele obținute la vârsta 21 zile a puilor au relevat că probele pozitive au fost într-o proporție de 12-20% pentru *Staphylococcus spp.*, 10-24% pentru bacteriile coliforme, 22-36% pentru *Enterobacteriaceae*, 23-45% pentru NTG și de 56-85% pentru NTF.

La vârsta 35 zile a puilor, proporția probelor pozitive recoltate de pe liniile de adăpare a fost de 38% pentru bacteriile coliforme, de 60% pentru stafilococi, de 42% probe pozitive pentru enterobacteriaceae, de 48% pentru NTG și de 100% pentru NTF; la liniile de furajare, procentele de probe pozitive au fost cuprinse între 42% pentru bacteriile coliforme și 100% pentru NTF, în timp ce pentru obiectivul buncărașe furaje s-a găsit un procent mai mic de probe pozitive, cu excepția NTF care a fost de 100% probe pozitive.

Cele mai multe probe pozitive au fost recoltate de pe pereții halelor, între 45% (enterobacteriaceae) și 100% (NTF).

Rezultatele obținute în urma analizelor efectuate pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului au arătat că, după efectuarea decontaminării, 10% din probe au avut rezultat pozitiv atât pentru NTG cât pentru NTF.

Analizele pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului din hala de creștere efectuate la diferite vârste (9, 21 și 35 zile), au arătat faptul că, atât

pentru NTG, cât și pentru NTF, toate probele au fost pozitive, la fiecare din cele trei vârste la care s-au executat recoltările.

În ceea ce privește performanțele productive ale puilor de găină, acestea au fost corespunzătoare, depășind performanțele specificate în ghidul de creștere al hibridului Ross-308.

Astfel, greutatea puilor din lotul Lm-1 la sfârșitul perioadei de creștere a fost de $3019,48 \pm 16,71$ g, iar sporul total de creștere a fost de 2974,32 g/perioadă, rezultând un spor mediu zilnic de 70,81 g/cap/zi; valoarea indicelui de conversie a hranei a fost de 1,633 kg n.c./kg spor.

La finalul perioadei de creștere, procentul total de mortalitate a ajuns la 2,69%.

Obiectivul numărul 2, a vizat verificarea „in vitro” a substanțelor decontaminante utilizate în mod frecvent pentru halele de păsări din țara noastră.

Pentru realizarea acestui obiectiv, s-a utilizat o tulpină bacteriană de *Staphylococcus spp.* și una fungică de *Aspergillus brasiliensis*.

În prima etapă s-a urmărit activitatea bactericidă a substanțelor decontaminante folosite, procedându-se astfel: după contaminarea a 9 suprafețe cu o suspensie bacteriană de *Staphylococcus aureus.*, s-a efectuat decontaminarea cu cele cinci substanțe, la concentrații stabilite, lăsând substanțele să acționeze 10 minute, 20 minute și respectiv, 30 minute.

Concentrațiile folosite au fost:

- Virkon'S 0,5%, 1% și 1,5%;
- DM Cid S, 0,25%, 0,5% și 1%;
- CID-2000, 0,25%, 0,5% și 1%;
- CID-20 0,25%, 0,5% și 1%;
- Virocid 0,25%, 0,5% și 1%.

Analizând datele obținute, s-a constatat că patru dintre substanțele decontaminante utilizate au avut un efect decontaminant foarte bun, la toate cele trei concentrații preparate și timpii de contact prestabiliți; este vorba de Virkon's, Virocid, DM Cid S și respectiv de CID-2000.

În schimb, decontaminantul CID 20, la concentrația de 0,25% și timp de contact 10 minute a avut o activitate bacteriană inefficientă; la timpii de contact 20 și 30 de minute, activitatea bacteriană a fost corespunzătoare, placa cu mediu specific fiind sterilă (absență creștere microbiană); același rezultat corespunzător a fost observat și la concentrațiile 0,5% și 1%.

În cea de a II-a etapă, s-a verificat activitatea fungică a substanțelor decontaminante: după contaminarea suprafețelor de 100 cm^2 cu suspensia fungică de *Aspergillus brasiliensis* s-a efectuat decontaminarea acestora cu cele cinci substanțe decontaminante preparate la aceleași concentrații; timpul de contact al substanțelor cu mediul a fost de 10 minute, 20 minute și respectiv de 30 minute.

În urma analizării rezultatelor obținute, s-a constatat că soluția de Virkon'S la concentrația de 0,5% a avut activitatea fungică ineficientă, pentru toți cei trei timpi de contact; în schimb, Virkon'S în concentrație de 1% și respectiv 1,5% a avut o activitate fungică corespunzătoare, chiar și la cel mai mic timp de contact (10 minute).

Celelalte substanțe decontaminate au avut rezultate corespunzătoare pentru toate concentrațiile folosite și pentru toți timpii de contact.

Obiectivul numărul 3 a fost direcționat spre verificarea în condiții de producție a protocolului de decontaminare optimizat în baza rezultatelor obținute „in vitro”, ocazie cu care s-au utilizat următoarele substanțe:

- ▶ DM Cid S în concentrație de 0,25%, timp de contact 10 minute;
- ▶ CID 2000 în concentrație de 0,25%, timp de contact 10 minute;
- ▶ Virocid în concentrație de 0,25%, timp de contact 10 minute);
- ▶ Virkon'S 1% în concentrație de 1%, timp de contact 10 minute;
- ▶ CID 20 concentrație de 0,5%, timp de contact 10 minute.

Diferențele dintre protocolul standard de decontaminare și cel optimizat au fost următoarele:

- modificarea concentrației soluțiilor de Virocid și de DM Cid S, de la 0,5% la 0,25%;
- micșorarea timpului de contact de la 30 minute la 10 minute;
- creșterea temperaturii din incinta halei, de la +18°C, la +25°C, ceea ce face ca ceața rezultată în urma termonebulizării să persiste mai mult timp (la temperatura de +18°C, ceața cade mai repede la suprafața podelei, contactul cu microorganismele din aer este mai redus ca timp).

Rezultate testelor recoltate după efectuarea decontaminării au indicat că toate probele analizate pentru identificarea bacteriilor din Genul *Staphylococcus*, bacteriilor coliforme și enterobacteriaceae au avut rezultat negativ, indiferent de locul de recoltare.

În schimb, pentru NTG, ponderea probelor pozitive a fost de 1,66% în cazul liniilor de adăpare, de 2% în cel al liniilor de furajare, de 4% pe buncărașele de furaje și respectiv, de 5% la probele recoltate de pe pereții halelor; identificarea numărului total de fungi a evidențiat probe pozitive doar în cazul pereților halei (5%).

Probele recoltate la vârsta 9 zile a puilor pentru identificarea bacteriilor din Genul *Staphylococcus spp.* au arătat că procentul probelor pozitive s-a încadrat între 2% (linii furajare) și 5% (linii adăpare și pereți), cele pentru bacteriile coliforme între 4% (linii furajare) și 8,33% (linii adăpare), iar probele pentru bacteriile din Familia *Enterobacteriaceae* între 4% (linii furajare) și 10% (linii adăpare).

NTG a avut cel mare procent de probe pozitive (25%) la liniile de adăpare, iar cel mai mic (4%) la buncărașele de furaje, în timp ce NTF a înregistrat un

maximum de probe pozitive la liniile de furajare (36%) și un minimum (5%) la liniile de adăpare.

La vârsta 21 zile a puilor, ponderea probelor pozitive pentru *Staphylococcus spp.* a oscilat în intervalul 10% (buncărașele de furaje) și 20% (pereții halei), pentru bacteriile coliforme limitele de variație au fost tot de 10% (pereții halei) și respectiv, de 20% (linii de furajare), în timp ce pentru *Enterobacteriaceae* s-au găsit între 15% (pereții halei) și 38,33% (linii de adăpare) probe pozitive.

În cazul NTG, ponderea probelor pozitive a fost cuprinsă între 28% (buncărașele de furaje) și 40% (pereții halei), iar pentru NTF, între 45% (pereții halei) și 83,33% (liniile de adăpare).

Rezultatele obținute la vârsta 35 zile a puilor au evidențiat că procentul probelor pozitive a ajuns la un maxim de 50% (linii de adăpare) pentru *Staphylococcus spp.*, de 74% (buncărașele de furaje) pentru bacteriile coliforme și de 40% (liniile de furajare) pentru enterobacteriaceae; NTG a prezentat 60% probe pozitive (pereți hală), în timp ce NTF a avut valori ale probelor cu rezultat pozitiv de 90% (pereți hală).

Analizele efectuate pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului din hală au indicat o scădere considerabilă după finalizarea procesului de decontaminare, 90% din probele analizate având rezultat negativ pentru NTG, în timp ce pentru parametrul NTF nu s-a înregistrat nici o probă pozitivă; în schimb, rezultatele probelor recoltate la cele trei vârste ale puilor au indicat o pondere de 100% probe pozitive atât pentru NTG, cât și pentru NTF.

La puii din lotul Lexp-1, crescuți în hala decontaminată conform protocolului optimizat, greutatea medie la finalul seriei a fost de $3028,83 \pm 15,07$ g.

Sporul total de creștere în greutate a fost de 2983,63 g/cap/periodă, iar sporul mediu zilnic de 71,03 g/cap/zi.

Indicele de conversie a hranei realizat de puii din acest lot a fost de 1,647 kg n.c./kg spor.

Pe total perioadă studiată (1-42 zile), ponderea ieșirilor din efectiv a puilor din lotul Lexp-2 a fost de 2,57%.

Obiectivul numărul 4 a fost destinat aprecierii comparative a performanțelor puilor crescuți în hale decontaminate după protocolul standard (Lm-2) cu cele ale puilor cazați în hale decontaminate după protocolul optimizat (Lexp-2).

Rezultate obținute la testele prelevate după efectuarea decontaminării ne-au indicat faptul că procentul probelor pozitive a fost 0% pentru stafilococi, bacterii coliforme și enterobacteriaceae, la ambele loturi.

La hala lotului Lm-2, NTG și NTF au avut rezultate pozitive pentru toate cele 4 obiective verificate, cu limite cuprinse între 1,67% (linii de adăpare) și 6% (buncărașe de furaje) în cazul NTG și respectiv, între 2% (buncărașe de furaje) și 10% (pereți hală) în cel al NTF.

Rezultatele testelor de sanitație analizate pentru hala lotului Lexp-2 indică procente mai scăzute ale probelor pozitive față de lotul Lm-2; astfel, pentru parametrul NTG au fost găsite probe pozitive doar pe buncărașele de furaje (2%), în timp ce pentru parametrul NTF, numărul de probe pozitive a fost zero.

În urma efectuării analizelor pe testele recoltate la vârsta 9 zile a puilor s-a constatat că procentul maxim de probe pozitive pentru *Staphylococcus spp.* a fost de 20% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 15% (pereți hală) la lotul Lexp-2.

Pentru bacteriile coliforme, procentul maxim de probe pozitive a fost de 15% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 6,67% (linii de adăpare) la Lexp-2; bacteriile din familia *Enterobacteriaceae* au avut un procent maxim de probe pozitive de 20% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 11,67% (linii de adăpare) la Lexp-2.

În ceea ce privește NTG, la lotul Lm-2 au fost identificate între 12% probe pozitive (linii de furajare) și 20% (linii de adăpare), în timp ce la lotul Lexp-2 limitele au fost între 10% (buncărașele de furaje) și 15% (liniile de adăpare și pereți).

Pentru parametrul NTF, probele de sanitație pozitive au fost între 25% (linii de adăpare și pereți) și 40% (linii de furajare) la lotul Lm-2 și respectiv, între 6% (linii de furajare) și 30% (pereți hală) la lotul Lexp-2.

Rezultatele obținute la testele recoltate la vârsta 21 zile a puilor au indicat că procentul probelor pozitive a crescut pentru toți cei cinci parametri analizați; astfel, 16-25% probe au fost pozitive pentru *Staphylococcus spp.* la lotul Lm-2 și 8,34-20% la Lexp-2; 16,67-26% probe pozitive pentru bacteriile coliforme la lotul Lm-2 și 13,34-18% la lotul Lexp-2; pentru enterobacteriaceae probele pozitive au variat între 10-20% la lotul Lm-2 și 12-20% la lotul Lexp-2.

Pentru NTG s-a obținut un procent maxim de probe pozitive de 50% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 45% (pereți hală) la lotul Lexp-2, în timp ce minimele au fost de 28,34% (liniile de adăpare) la lotul Lm-2 și respectiv, de 11,67% (liniile de adăpare) la lotul Lexp-2.

Pentru NTF s-a identificat un procent maxim de probe pozitive de 75% (liniile de adăpare) la lotul Lm-2 și de 73,34% (liniile de adăpare) la lotul Lexp-2.

Testele recoltate la vârsta 35 zile a puilor au indicat pentru *Staphylococcus spp.* un procent maxim de probe pozitive de 70% (pereți hală) la lotul Lm-2 și respectiv, de 61,67% (linie de adăpare) la Lexp-2.

Pentru bacteriile coliforme s-au găsit un procent maxim de probe pozitive pentru Lm-2 de 70% (pereți hală), iar pentru Lexp-2 de 55% (pereți hală); enterobacteriaceele au ajuns la 42% probe pozitive (linie de furajare) pentru Lm-2 și de 36% probe pozitive (linie de furajare) pentru Lexp-2.

NTG din hala lotului Lm-2 a avut un procent maxim de probe pozitive de 60% (pereți hală), iar pentru lotul Lexp-2 de 55% (pereți hală); cele mai mici valori au fost găsite pe buncărașele de furaje, de 42% la lotul Lm-2 și de 38% la lotul Lexp-2.

NTF a înregistrat o pondere foarte mare de probe pozitive, cu niveluri de 86-96,67% la lotul Lm-2 și respectiv, de 75-95% la lotul Lexp-2.

Rezultatele analizelor efectuate pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului au indicat un procent de 10% probe pozitive pentru NTG și 8% probe pozitive pentru NTF la lotul Lm-2 și respectiv, de 9% probe pozitive pentru NTG și 6% probe pozitive pentru NTF la lotul Lexp-2.

Încă de la prima recoltare a probelor de aer (vârsta de 9 zile a puilor), toate rezultatele au fost pozitive, fenomen valabil și pentru testările efectuate în ziua a 21-a de viață a puilor și respectiv, a 35-a; acest lucru este consecința faptului că în hală nu se practică decontaminarea de întreținere.

Ambele loturi analizate au prezentat 100% probe pozitive la toate cele trei perioade de vârstă la care s-au realizat recoltările de probe.

Greutatea medie la finalul perioadei de creștere (42 de zile) a fost de $3017,78 \pm 16,68$ g la puii din lotul Lm-2 și de $3018,35 \pm 14,76$ g la cei din lotul Lexp-2.

Indicele de conversie a hranei a avut valori de 1,43 kg n.c./kg spor la puii aparținând lotului Lm-2 și de 1,42 kg n.c./kg spor la cei din lotul Lexp-2.

Ieșirile din efectiv pentru loturi au fost sub limita maximă admisă de ghidului de creștere Ross-308 (5%), fiind de numai 2,92% la puii din lotul Lm-2 și respectiv, de 2,78% la cei din lotul Lexp-2.

În baza rezultatelor obținute din derularea celor patru serii de experiențe s-au formulat câteva recomandări pentru practica avicolă, după cum urmează:

- aplicarea unui protocol optimizat de decontaminare în halele destinate creșterii puilor de carne, deoarece, pe lângă o bună eficacitate antimicrobiană, reduce cantitatea de substanțe folosite și timpii de lucru (pentru DM Cid S și Virocid concentrații de 0,25% față de 0,5% cât este recomandat; pentru toate substanțele timpii de contact de 10 minute față de 30 minute cât este recomandat);
- asigurarea pe timpul decontaminării halelor (cazul substanțelor aplicate prin termonebulizare) a unei temperaturi de +25°C, deoarece prelungește „efectul de ceață” favorabil activității antimicrobiene și antifungice;
- testarea prealabilă (în condiții de laborator) a substanțelor decontaminante ce urmează a fi achiziționate, deoarece concentrațiile recomandate de producători sunt la nivel de siguranță, fără a lua în calcul eficiența economică a fermelor; în plus, utilizarea unor cantități/concentrații mai reduse de substanțe chimice diminuează gradul de contaminare a produsului (carnea de pasăre) și protejează mediul ambiental;
- efectuarea periodică a decontaminării de întreținere în halele cu pui de carne, pentru a le asigura o bună stare de sănătate și posibilitatea exteriorizării potențialului lor productiv.

SUMMARY

Keywords: chicken broiler chicken, decontaminated substances

Poultry is one of the most consumed foods both nationally and internationally.

Quality of poultry depends on several factors, such as applied growth technology, insured food, microclimate conditions, etc.

For this reason, in the doctoral thesis entitled "Contributions to the improvement of the decontamination technology of halls for intensive breeding of broiler chickens", we intend to study the effectiveness of decontaminants frequently used in poultry farms in Romania, in order to improve the current decontamination protocol, according to the results of in vitro analyzes.

Several objectives were considered in the research:

The objective number 1 was to know the effectiveness of the decontamination protocol applied in the Romanian poultry units (the standard protocol); the particularities of the decontamination protocol working steps and the decontaminants used (concentrations and contact times applied) were taken into account.

The following decontamination substances were used in the standard decontamination protocol:

- DM Cid S in a concentration of 0.5%, contact time of 30 minutes;
- CID 2000 at a concentration of 0.25%, contact time of 30 minutes;
- Virocid at 0.5% concentration, contact time 30 minutes;
- Virkon'S at 1% concentration, contact time 30 minutes;
- CID 20 in a concentration of 0.5%, 30 minutes contact time.

All decontamination steps involving thermonelation were performed at an ambient temperature of + 18 ° C + 20°C, as recommended by the manufacturing companies.

During research, the levels of microclimate factors and productive performances of puppies studied were studied:

- the microbial load of the chicken litter areas after the decontamination process, as well as at different growth ages (9, 21 and 35 days, respectively);
- microbial air load in the hall after decontamination and at various ages of broiler chickens;
- the productive performance of the chickens in the studied lots; in order to achieve this goal, they were pursued:
 - body weight;

- growth gain in weight;
- consumption of feed;
- feed conversion index;
- mortality.

Results obtained from sanitation tests harvested after decontamination: No evidence has produced a positive result for bacteria of the genus *Staphylococcus* spp., coliform bacteria and *Enterobacteriaceae*.

Instead, NTG positive samples were found to be 4% for the feed line, 6% for feed bunkers and 5% for the walls of the halls. For NTF, positive samples (5%) were found only at the wall level.

Analysis of the 9-day-old chicks tests indicated that positive samples for *Staphylococcus* spp. Were in a proportion ranging from 4% (feed lines) and 10% (hall walls), those for coliform bacteria between 0% (hall walls) and 10% (watering lines), and for *Enterobacteriaceae* between 5% (hall walls) and 13% (watering lines).

For NTG, the lowest positive samples were 4% (feed bunkers) and the maximum (30%) on the watering lines, while for NTF, most positive samples were on feed bunkers (36% and the smallest on the watering lines (16.66%).

The results obtained at the age of 21 days in chickens revealed that positive samples were in the proportion of 12-20% for *Staphylococcus* spp., 10-24% for coliform bacteria, 22-36% for *Enterobacteriaceae*, 23-45% for NTG and 56-85% for NTF.

At 35 days of chickens, the proportion of positive samples collected on the watering lines was 38% for coliform bacteria, 60% for staphylococci, 42% for enterobacteriaceae, 48% for NTG, and 100% for NTF; at the feed lines, the percentages of positive samples were between 42% for coliform bacteria and 100% for NTF, while for the bunker fodder target a lower percentage of positive samples was found except for NTF that was 100% positive samples.

Most positive samples were harvested from the walls of the halls, between 45% (enterobacteriaceae) and 100% (NTF).

The results obtained from analyzes carried out to establish the microbial air load showed that, after decontamination, 10% of the samples had a positive result for both NTG and NTF.

Analyzes for determining the microbial load of air from the growth hall at different ages (9, 21 and 35 days) showed that for both NTG and NTF all samples were positive at each of the three ages where the harvests were carried out.

As far as the productive performances of the chickens are concerned, they were appropriate, exceeding the performance specified in the Ross-308 Hybrid Growth Guide.

Thus, the weight of the chickens in the Lm-1 group at the end of the growing period was 3019.48 ± 16.71 g, and the total growth rate was 2974.32 g/period, VIII

resulting in a daily average increase of 70.81 g/head/day; the value of the feed conversion index was 1.633 kg n.c./kg growth.

At the end of the growth period, the total mortality rate reached 2.69%.

Objective number 2 aimed at "in vitro" verification of decontaminants commonly used in poultry houses in our country.

To achieve this, a bacterial strain of *Staphylococcus spp.* and a fungal fungus of *Aspergillus brasiliensis* was used.

The first step was to investigate the bactericidal activity of the decontaminants used, following the contamination of 9 surfaces with a bacterial suspension of *Staphylococcus aureus*, decontamination with the five substances was performed at set concentrations, allowing the substances to act for 10 minutes, 20 minutes and 30 minutes, respectively.

The concentrations used were:

- Virkon'S 0.5%, 1% and 1.5%;
- DM Cid S, 0.25%, 0.5% and 1%;
- CID-2000, 0.25%, 0.5% and 1%;
- CID-20 0.25%, 0.5% and 1%;
- VIROCID 0.25%, 0.5% and 1%.

Analyzing the data obtained, it was found that four of the decontaminants used had a very good decontamination effect at all three prepared concentrations and pre-contact times; Virkon's, Virocid, DM Cid S and CID-2000 respectively.

In contrast, the CID 20 decontaminant, at 0.25% concentration and 10 minute contact time, had an ineffective bacterial activity; at 20 and 30 minute contact times, bacterial activity was appropriate, the specific media plate being sterile (absence of microbial growth); the same corresponding result was also observed at concentrations of 0.5% and 1%.

In the second stage, the fungicidal activity of the decontaminants was verified: after the contamination of the 100 cm² surfaces with the fungal suspension of *Aspergillus brasiliensis*, the decontamination with the five decontaminants prepared at the same concentrations was carried out; the environmental contact time of the substances was 10 minutes, 20 minutes and 30 minutes, respectively.

After analyzing the results obtained, it was found that Virkon'S solution at the 0.5% concentration had ineffective fungicidal activity for all three contact times; In contrast, Virkon'S at a concentration of 1% and 1.5%, respectively, had a corresponding fungicidal activity, even at the shortest contact time (10 minutes).

The other decontaminated substances had adequate results for all concentrations used and for all contact times.

Objective 3 was directed to the production-based verification of the optimized decontamination protocol based on in vitro results, using the following substances:

- DM Cid S at a concentration of 0.25%, contact time 10 minutes;

- ▶ CID 2000 in a concentration of 0.25%, contact time 10 minutes;
- ▶ Virocid at a concentration of 0.25%, contact time 10 minutes);
- ▶ Virkon'S 1% in 1% concentration, contact time 10 minutes;
- ▶ CID 20 concentration 0.5%, contact time 10 minutes.

The differences between standard decontamination protocol and optimized protocol were as follows:

- changing the concentration of Virocid and DM Cid S solutions from 0.5% to 0.25%;
- reducing the contact time from 30 minutes to 10 minutes;
- increase of the temperature in the hall, from +18°C to +25°C, which causes the fog resulting from thermonebulisation to persist for longer (+18°C, mist falls faster on the surface of the floor, contact with airborne microorganisms is shorter in time).

The results of the tests collected after the decontamination showed that all samples analyzed for the identification of *Staphylococcus* genus, coliform bacteria and enterobacteriaceae had negative results regardless of where they were harvested.

In contrast, for NTG, positive samples were 1.66% for watering lines, 2% for feed lines, 4% for bunk feed and 5% for samples taken from walls of halls; the identification of the total number of fungi revealed positive samples only for the walls of the halls (5%).

The samples collected at the age of 9 days for the identification of bacteria of *Staphylococcus spp.* Showed that the percentage of positive samples ranged between 2% (feed lines) and 5% (watering and walls), for coliform bacteria between 4% (fodder lines) and 8.33% (watering lines) and samples for bacteria in the *Enterobacteriaceae* family between 4% (feed lines) and 10% (watering lines).

NTG had the highest percentage of positive samples (25%) on watering lines and the smallest (4%) at feed bunkers, while NTF recorded a maximum of positive samples at feed lines (36%), and a minimum (5%) for watering lines.

At 21-day-old chicks, the share of positive samples for *Staphylococcus spp* oscillated between 10% (feed bunkers) and 20% (hall walls), for coliforms the variation limits were 10% (the walls of the hall) and respectively, 20% (feed lines), while for *Enterobacteriaceae* positive samples were found between 15% (hall walls) and 38.33% (water lines).

In the case of NTG, the proportion of positive samples ranged between 28% (feed bunkers) and 40% (the walls of the hall), and for NTF, between 45% (the walls of the hall) and 83,33% (watering lines).

The results obtained at the age of 35 days in chickens showed that the percentage of positive samples reached a maximum of 50% (watering lines) for *Staphylococcus spp.*, 74% (feed bunkers) for coliform bacteria and 40% (lines of

fodder) for *Enterobacteriaceae*; NTG exhibited 60% positive samples (hall walls), while NTF had 90% positive sample values (hall walls).

Analyzes performed to establish the microbial air load in the hall showed a significant decrease after completion of the decontamination process, 90% of the analyzed samples having a negative result for NTG, while no positive test was recorded for the NTF parameter; on the other hand, the results of the samples collected at the three pups' ages indicated a 100% positive sample for both NTG and NTF.

In the chickens of the Lexp-1 group, raised in the decontaminated hall according to the optimized protocol, the mean weight at the end of the series was 3028.83 ± 15.07 g.

The total weight gain was 2983.63 g/cap/period, and the daily average gain of 71.03 g/cap/day.

The feed conversion rate achieved by chickens in this batch was 1,647 kg n.c./kg growth.

For the total study period (1-42 days), the share of puppies in the Lexp-2 lot was 2.57%.

Objective number 4 was designed to compare the performances of the chickens reared in decontaminated halls after the standard protocol (Lm-2) with those of the chicks housed in decontaminated halls after the optimized protocol (Lexp-2).

The results obtained in the tests carried out after decontamination showed that the percentage of positive samples was 0% for staphylococci, coliforms and enterobacteriaceae in both batches.

At the Lm-2 lot, NTG and NTF had positive results for all 4 tested targets, with limits between 1.67% (watering lines) and 6% (feed bunkers) for NTG and respectively between 2 % (feed bunkers) and 10% (hall walls) in the NTF.

The results of the sanitation tests analyzed for the Lexp-2 lot house indicate lower percentages of positive samples against the Lm-2 group; thus positive samples were found for the NTG parameter only on feed bunkers (2%), while for the NTF parameter the number of positive samples was zero.

As a result of the tests carried out on the 9 day old chicks, the maximum positive samples for *Staphylococcus spp.* Were 20% (hall walls) in the Lm-2 group and 15% (hall walls) in the Lexp lot -2.

For coliform bacteria, the maximum percentage of positive samples was 15% (hall walls) in the Lm-2 group and 6.67% (watering lines) at Lexp-2; bacteria in the *Enterobacteriaceae* family had a maximum positive sample of 20% (hall walls) in the Lm-2 group and 11.67% (watering lines) at Lexp-2.

Regarding NTG, 12% positive samples (feed lines) and 20% (watering lines) were identified in the Lm-2 lot, while in the Lexp-2 lot the limits were between 10% (the bunkers feed) and 15% (watering and walls).

For the NTF parameter, positive sanitation samples were between 25% (watering and walls) and 40% (feed lines) in the Lm-2 group and between 6% (feed lines) and 30% (hall walls) in the Lexp-2 lot.

The results obtained in the 21-day-old chicks tests showed that the percentage of positive samples increased for all five parameters analyzed; thus, 16-25% samples were positive for *Staphylococcus spp.* in lot Lm-2 and 8.34-20% at Lexp-2; 16.67-26% positive samples for coliform bacteria in the Lm-2 group and 13.34-18% for the Lexp-2 lot; for *Enterobacteriaceae* the positive samples varied between 10-20% in the Lm-2 lot and 12-20% in the Lexp-2 lot.

For NTG, a maximum percentage of positive samples of 50% (hall walls) in the Lm-2 group and 45% (hall walls) were obtained in the Lexp-2 lot, while the minima were 28.34% (lines watering) at Lm-2 and 11.67% (watering lines), respectively, at the Lexp-2 lot.

For NTF, a maximum percentage of positive samples of 75% (watering lines) in the Lm-2 group and 73.34% (watering lines) in the Lexp-2 lot were identified.

Assays at 35-day-old chicks showed a maximum of 70% (house walls) in Lm-2 and 61.67% (water line) at Lexp-2 for *Staphylococcus spp.*

For coliform bacteria, a maximum of 70% (hall walls) positive samples for Lm-2 were found, and 55% for Lexp-2 (hall walls); *Enterobacteriaceae* reached 42% positive samples (feed line) for Lm-2 and 36% positive samples (feed line) for Lexp-2.

NTG in the Lm-2 lot hall had a maximum of 60% positive (hall walls), and for Lexp-2 55% (hall walls); the smallest values were found on feed bunkers, 42% in Lm-2 and 38% in L-exp-2.

NTF recorded a very high proportion of positive samples, with levels of 86-96.67% for the Lm-2 group and 75-95% for the Lexp-2 group respectively.

The results of analyzes performed to establish the microbial air load indicated 10% positive samples for NTG and 8% positive samples for NTF in lot Lm-2 and 9% positive NTG positive samples and 6% positive samples for NTF at the Lexp-2 lot.

From the first sampling of air samples (9-day-old chicks), all the results were positive, a phenomenon valid for the 21st day of chickens and 35th tests respectively; this is a consequence of the fact that the decontamination of maintenance is not practiced in the hall.

Both batches analyzed showed 100% positive samples at all three age ranges at which sampling was performed.

The mean weight at the end of the growth period (42 days) was 3017.78 ± 16.68 g in the chickens of the Lm-2 lot and 3018.35 ± 14.76 g in the Lexp-2 lot.

The feed conversion index had values of 1.43 kg n.c./kg increase in chickens belonging to the Lm-2 lot and 1.42 kg n.c./kg growth in the Lexp-2 lot.

Batch outflows were below the maximum allowed by the Ross-308 Growth Guide (5%), being only 2.92% in chickens in the Lm-2 group and 2.78% in the Lexp -2 group.

Based on the results of the four series of experiments, some recommendations for poultry practice were formulated as follows:

- applying an optimized decontamination protocol to the chickens for raising broiler chickens because, in addition to good antimicrobial efficacy, it reduces the amount of substances used and working times (for DM Cid S and Virocid concentrations of 0.25% versus 0, 5% as recommended, for all substances contact times of 10 minutes versus 30 minutes as recommended);
- providing a temperature of +25°C during the decontamination of the halls (thermoneblowing substances) as it prolongs the "fog effect" favorable to the antimicrobial and antifungal activity;
- pre-laboratory testing of decontaminants to be purchased, as the manufacturer's recommended concentrations are safe, without taking into account the economic efficiency of farms; in addition, the use of lower amounts / concentrations of chemicals reduces the degree of contamination of the product (poultry meat) and protects the environment;
- regularly performing maintenance decontamination in broiler chambers to ensure good health and the possibility of externalizing their productive potential.

Partea I: STUDIUL BIBLIOGRAFIC

Part I: BIBLIOGRAPHIC STUDY

Capitolul 1 DINAMICA PRODUCȚIILOR ȘI A CONSUMURILOR DE CARNE DE PASĂRE

Chapter 1 DYNAMICS OF PRODUCTION AND MEAT CONSUMPTION

1.1. Producțiile și consumurile de carne de pasăre la nivel mondial

Producția de carne de pasăre și cea de ouă, precum și comerțul cu produse de pasăre la nivel global au arătat o dinamică remarcabilă în ultimii 35 de ani; între 1970 și 2005, producția de carne de pasăre a crescut mai repede decât producția cărnii de vită sau porc.

Țările în curs de dezvoltare au depășit pe cele dezvoltate în volumul producției; în prezent, acestea contribuie cu aproximativ 55% la carnea de pasăre și cu 68% la producția de ouă realizată la nivel mondial.

Concentrația regională a cărnii de pasăre, precum și exporturile și importurile de ouă sunt foarte mari. Spre deosebire de producție, contribuția țărilor în curs de dezvoltare la volumul exportului de produse de pasăre este în continuare mult mai scăzută decât cea a țărilor dezvoltate.

Mai ales ouăle de găină sunt în continuare comercializate în principal între țările europene și asiatice (Windhorst, 2006).

Producția și consumul de carne de pasăre la nivel mondial a crescut rapid și în multe părți ale lumii, consumul de carne de pasăre pe cap de locuitor va continua să crească (Cavani ș.a., 2009).

Prețurile relativ scăzute și competitive ale cărnii de pasăre în comparație cu alte tipuri de carne, absența obstacolelor culturale sau religioase și calitățile dietetice și nutriționale reprezintă factorii principali care explică atractivitatea acesteia (Valceschini, 2006).

Producția avicolă mondială se așteaptă să crească în corelație cu dezvoltarea economică generală, cu dezvoltarea agriculturii în particular, cu creșterea nivelului de viață și pe fondul sporirii numerice a populației umane.

Consumul de produse avicole pe locuitor crește în general, dar acesta va depinde cu precădere de economicitatea produselor și de prețul acestora, în comparație cu celelalte produse zootehnice alimentare similare cu care sunt în competiție.

Tendința de creștere a consumului produselor din carne de pasăre pe plan mondial conduce la aprecierea că producția și totodată consumul cărnii de pasăre va depăși producția și consumul celorlalte sortimente de carne.

Aceasta s-ar datora pe de o parte calităților gustative deosebite, cât și aspectelor de ordin economic, respectiv a prețurilor mai convenabile.

Conform aprecierilor economiștilor, după investiția de capital, factorul cel mai eficient ar fi înalta favorabilitate a conversiei furajelor în carnea de pasăre.

Avantajele tehnologice ale industrializării broilerului sunt atinse, în general, mai rapid decât la celelalte specii.

La nivel mondial, din totalul producției de carne, cea de pasăre reprezintă astăzi peste 30%; astfel, producția de carne de pasăre ocupă locul doi în ierarhia producțiilor mondiale, după producția de carne de porc și înaintea producției de carne de vită.

F.A.O. anticipează că în anul 2030, producția mondială de carne de pasăre va fi în jur de 143 milioane tone; sunt date care prevăd o creștere a producției mondiale de carne de pasăre cu 2,4% pe an, iar în țările în curs de dezvoltare cu 3,1% pe an, în perioada 2015-2030.

Carnea de broiler de găină reprezintă peste 85% din producția totală de carne de pasăre obținută la nivel mondial, fiind cea mai apreciată și ușor de obținut.

Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OECD), Organizația pentru Alimentație și Agricultură a Națiunilor Unite (FAO), Organizația Mondială a Sănătății (OMS) și Gallup, afirmă că producțiile de carne de pasăre ocupă un loc important în ierarhia producțiilor de carne în lume; astfel, producțiile cele mai mari de carne de pasăre obținute în anul 2012 au fost înregistrate în U.S.A. (19,2 milioane de tone/an), China (17,1 milioane de tone/an), Brazilia (13,1 milioane de tone/an) și Uniunea Europeană (12,4 milioane de tone/an) (fig. 1.1).

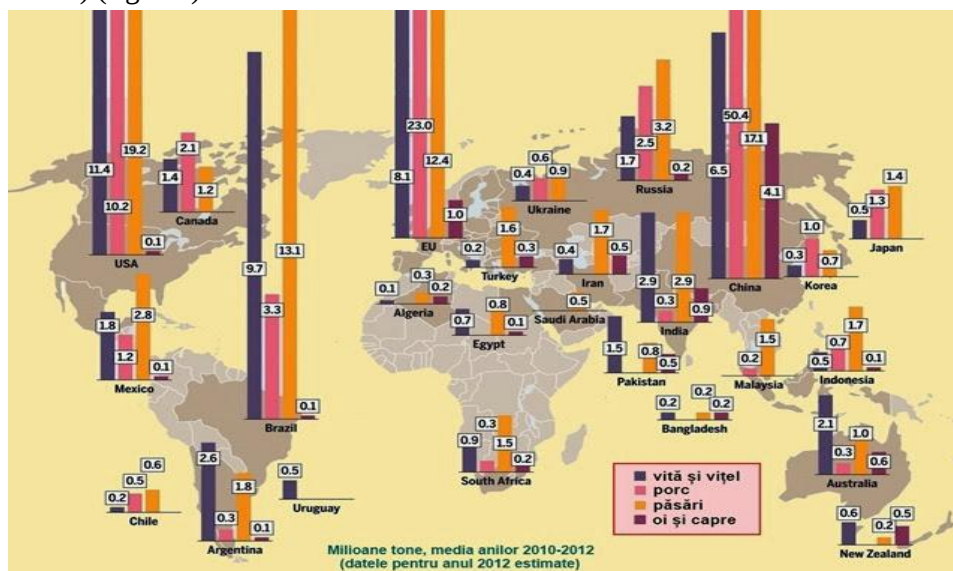


Fig. 1.1 Producția de carne la nivel mondial
Fig. 1.1 World meat production
(www.faostat.fao.org)

În prezent, există zece mari producători de carne pe glob, din care, patru sunt din SUA (Cargill, Tyson, Smithfield și Hormel Foods) (fig. 1.2).



Fig. 1.2 Clasamentul primilor zece producători internaționali de carne
 Fig. 1.2 Ranking of the top ten international meat producers
 (www.faostat.fao.org)

În anul 2012, țările cele mai mari consumatoare de carne de pasăre, au fost:

- ▶ Australia - 50,5 kg/persoană/an;
- ▶ Statele Unite ale Americii - 50,1 kg/persoană/an;
- ▶ Brazilia - 38,5 kg/persoană/an;
- ▶ Africa de Sud - 37,8 kg/persoană/an;
- ▶ Rusia - 25,3 kg/persoană/an;
- ▶ Țările Uniunii Europene - 23,6 kg/persoană/an;
- ▶ China - 14,1 kg/persoană/an;
- ▶ India - 2,4 kg/persoană/an.

S-a estimat că, în anul 2014 au fost sacrificați în lume 58 miliarde de pui, comparativ cu aproximativ 1,3 miliarde de porci și peste 300 milioane de taurine (fig. 1.3).



Fig. 1.3 Animale sacrificate pentru carne la nivel mondial (capete/an)

Fig. 1.3 Worldwide slaughtered animals (heads/year)

(www.dan-caragea.ro)

Producția intensivă de carne de pui depășește acum 800 milioane de păsări în Marea Britanie și de 2×10^{10} păsări la nivel mondial (Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare, 2000).

Unii cercetători consideră că nivelul de bunăstare a păsărilor a scăzut, datorită sistemului de creștere intensivă (Webster, 1994; Stevenson, 1995).

Uniunea Europeană este preocupată de aceste condiții și elaborează standarde care să asigure condiții bune de viață prin limitarea densității maxime a animalelor (greutatea păsărilor pe unitatea de suprafață).

Cu toate acestea, nu este clar dacă o astfel de acțiune va îmbunătăți cu adevărat bunăstarea păsărilor, deoarece elementele de probă sunt contradictorii (Bagshaw și Matthews, 2001; Hall, 2001; Grashorn și Kutritz, 1991; McLean ș.a., 2002; Sørensen ș.a., 2000; Feddes ș.a., 2002; Heier ș.a., 2002).

Au fost făcute studii pentru a observa dacă condițiile de creștere au un impact mai mare asupra indicatorilor morfoproductivi; mai multe companii de producție au crescut păsări la cinci densități diferite, dar au păstrat aceleași condiții de creștere. Au evaluat apoi bunăstarea păsărilor prin rata de mortalitate, fiziologie, comportament și sănătate, cu accent pe sănătatea piciorului și pe capacitatea de deplasare; rezultatele au arătat că creșterea în aer liber are un impact mai mare asupra bunăstării decât densitatea în sine (Dawkins ș.a., 2004).

În anul 2014, producția de carne de pui la nivelul Uniunii Europene a atins 10,5 milioane de tone, reprezentând aproximativ 12% din producția mondială.

Trei sferturi din producția UE este concentrată în șapte state membre: Spania, Franța, Regatul Unit, Polonia, Italia, Germania și Țările de Jos (tabelul 1.1).

Tabelul 1.1/Table 1.1

Producția de carne de pui în Europa în perioada 2010-2014 (1000 de tone)

(Raportul Comisiei Uniunii Europene - www.ec.europa.eu)*The production of chicken meat in Europe in the period 2010-2014 (1000 tonnes)*
(a report from the Commission of the European Union - www.Ec.europa.eu)

	2010	2011	2012	2013	2014
Belgia	497,117	487,05	401,747	379,33	425,01
Bulgaria	72,763	73,428	74,482	69,81	71,53
Cehia	182,723	166,636	148,986	143,85	143,87
Danemarca	184	185,7	153,9	159,3	142,8
Germania	802,781	853,525	864	911	969
Estonia	11,244	11,244	11,244	11,244	11,244
Irlanda	108,554	108,554	108,554	108,554	108,554
Grecia	175,898	173,05	179,999	177,73	187,86
Spania	1115,86	1111,91	1128,37	1133,70	1236,83
Franța	1037,00	1060,00	1044,00	1078,00	1047,00
Croația	-	48,5	50	48,8	49,8
Italia	864,969	894,744	922,353	902,74	919,55
Cipru	27,473	27,22	25,148	21,83	21,48
Letonia	23,394	22,807	24,491	26,71	28,56
Lituania	63,994	67,943	73,773	82,94	86,69
Luxemburg	0	0	0	0	0
Ungaria	208,275	219,828	240,09	235,59	261,26
Malta	4,398	4,155	4,252	4,13	3,94
Țările de Jos	781,454	840,922	888,521	920,8	956,12
Austria	96,562	95,063	92,681	94,94	97,27
Polonia	1000,29	1046,25	1270,70	1365,61	1477,09
Portugalia	248,848	245,633	244,311	245,4	248,9
România	298,386	298,386	298,386	301,877	301,877
Slovenia	54,626	52,903	53,957	52,81	55,64
Slovacia	71,315	71,315	71,315	69,739	69,739
Finlanda	86,544	92,493	98,183	102,33	104,55
Suedia	111,993	111,528	109,671	117,42	126,12
Regatul Unit	1379,37	1357,00	1378,97	1442,55	1437,64
UE	9509,83	9727,78	9962,09	10208,73	10589,92

În anul 2010 existau mai mult de 2,2 milioane de ferme de pui de carne în UE, dar dintre acestea, doar 20.000 de ferme aveau capacitatea de peste 5.000 pui pe serie.

Comerțul în interiorul UE se bazează, în principal, pe carnea proaspătă de pui. Țările de Jos domină comerțul cu carne de pui în interiorul UE (în jur de 30% din totalul schimburilor comerciale transfrontaliere din interiorul UE), fiind urmate de Franța, Germania și Polonia.

Principalii cumpărători de carne de pui sunt Țările de Jos, Regatul Unit, Germania și Franța.

Cele patru țări reprezintă 62% din totalul importurilor de carne de pui în UE, în principal piept de pui congelat din Brazilia sau piept de pui semipreparat din Thailanda.

1.2. Producțiile și consumurile de carne de pasăre la nivel național

În România, sistemul intensiv industrial de producere a cărnii de pui utilizează broileri cu creștere rapidă; acești pui de carne ating greutatea în viu de 2,5-2,7 kg în aproximativ 35-45 de zile.

Tendința generală este de a caza puii de carne selectați pentru o creștere rapidă în adăposturi închise, cu mediul controlat, cu așternut curat și aprovizionare automată cu hrană și apă.

S-a observat o evoluție pozitivă a consumului de carne de pui în ultimii ani, iar acest lucru se datorează conținutului mare de proteine și redus de grăsimi, dar și prețului avantajos în raport cu produsele din carne provenite de la alte specii de animale.

Un studiu de piață realizat de Transavia a arătat faptul că 65,5% dintre români consumă carne de pui aproape zilnic.

În România, societățile avicole se împart după capacitate, în: mari (Avitop, Avicola Buzău, Avicola Focșani, Avicola Lumina, Transavia etc.), mijlocii (Rom Trading Company, Safir, Avicola Ciocănești, Avicod, Nutripasăre, Avis 3000 etc.) și mici (aproximativ 152 societăți) (www.avicultura.ro).

După anul 1990, producția de carne a înregistrat o tendință de scădere la toate speciile de animale; în anul 2003 producția totală de carne a fost de 935 mii tone, față de 1490 mii tone în anul 1989.

Efectivele de păsări în anul 2003 era de 76.616 mii capete, pentru ca zece ani mai târziu (anul 2013), efectivele să fie de 67.989 mii capete păsări.

Conform serviciului european de statistică - Eurostat, la finalul anului 2014, producția de carne de pasăre în România a fost de 345.620 tone; este cea mai mare producție obținută după anul 2003.

În anul 2015, datorită diminuării cotei TVA la 9% la carnea și produsele din carne de pasăre, ritmul lunar de creștere a fost pozitiv.

Producția de carne de pasăre românească a fost în creștere și în 2016, stimulată de un mediu economic pozitiv, iar comerțul din acest sector a crescut moderat; de asemenea și consumul de carne de pasăre pe cap de locuitor a rămas pe aceeași tendință de creștere.

Se anunță creșteri pentru sectorul de carne de pasăre și în următorii ani; previziunile pozitive se datorează solicitărilor mai mari pentru export, creșterii lente a cererii interne, dar și prețului mai mic de producție comparativ cu alte tipuri de carne.

Deși se observă o scădere a efectivelor, producția totală de carne a fost mai mare în anul 2013 (485 mii tone) față de anul 2003 (436 mii tone); acest lucru se datorează creșterii greutateii la sacrificare, de la 1,9 kg/cap în anul 2003 la 2,26 kg/cap în anul 2013 (tabelul 1.2).

Tabelul 1.2/Table 1.2

Dinamica efectivelor și a producțiilor de carne de pasăre în perioada 2005-2013
Dynamics of flocks and poultrymeat production over 2005-2013
 (Ministry of Agriculture and Rural Development)

Anul	Efective totale de păsări (mii capete)	Producția totală de carne în viu (mii tone)	Greutatea medie la sacrificare (kg/cap)
2005	79.018	401	1,8
2006	84.991	361	1,8
2007	82.036	416	2,0
2008	84.373	410	2,0
2009	83.843	489	2,0
2010	78.867	446	2,0
2011	70.390	468	2,292
2012	71.767	470	2,042
2013	67.989	485	2,267

Urmare a prețului scăzut și a imaginii sale de produs sănătos, carnea de pasăre va reprezenta singurul segment din industria europeană a cărnii care va cunoaște o creștere a consumului, expansiune ce se va produce cu un ritm anual de 0,3%, atingând nivelul de 22,8 kg pe cap de locuitor până în 2025 (fig. 1.4).

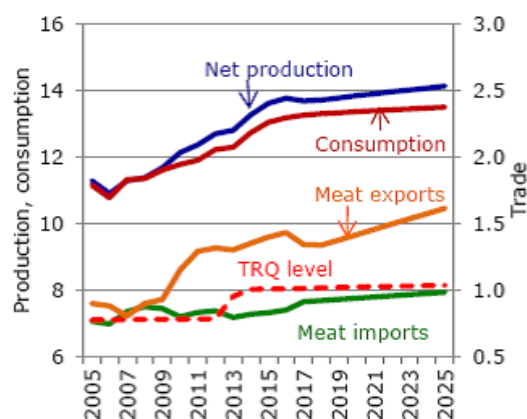


Fig. 1.4 Evoluția pieței de carne de pasăre în Europa (milioane tone)
 Fig. 1.4 Evolution of the poultrymeat market in Europe (million tonnes)
 (European Commission report)

Capitolul 2 HIBRIZI COMERCIALI DE GĂINĂ PENTRU CARNE

Chapter 2 COMMERCIAL HYBRIDS OF CHICKEN MEAT

2.1. Criterii de selecție a liniilor genitoare de broileri de găină

Selecția reprezintă un factor important pentru modificarea structurii genetice a unei populații; ea acționează la toate nivelele de organizarea a materiei vii.

Procesul de selecție constă în alegerea animalelor pentru reproducție cu scopul de a forma noi generații; exemplarele din grupul din care se face alegerea se numesc candidate la selecție, animalele reținute sunt numite selecționate, iar cele care sunt respinse se numesc reformate.

Selecția poate fi de două feluri:

- naturală, când procesul are loc fără intervenția omului;
- artificială, atunci când procesul se desfășoară sub influența directă a omului.

La păsări se aplică selecția pe mai multe caractere, obținându-se astfel un progres genetic global maxim (Cahaner și Nitsan, 1985).

Selecția are ca scop principal obținerea unor pui broiler cu o dezvoltare rapidă, un randament mare la sacrificare și un indice economic de valorificare a hranei; se mai urmărește obținerea unor carcase aspectuoase, precum și realizarea unor pui cu penajul alb și cu o viteză mare de îmbrăcare cu pene (Dwivedi și Kaspari, 1985).

Pentru a putea crește producția de carne la nivel global, trebuie mărite atât efectivele, cât și producția pe cap de animal; deoarece creșterea producției globale nu este economică doar prin mărirea efectivelor; se pune mare accent pe realizarea unor producții mari pe cap animal, lucru care se poate efectua prin îmbunătățirea potențialului genetic.

Având la bază efectivele existente, se formează noi generații cu potențial genetic superior, de la care se vor obține producții mai mari; acest proces reprezintă „ameliorarea”, având ca unitate de lucru populația.

Ameliorarea animalelor determină modificări în structura genetică a populației; ea reprezintă procesul de modificare controlată a caracterelor ereditare, a potențialului productiv și a genofondului populațiilor de animale domestice în direcția dorită de om.

Frecvența genelor și a genotipurilor dintr-o populație sunt modificate de următorii factori:

- mutația (aparitia de caractere noi, ce pot fi într-un mediu dat, utile, neutre sau detrimentale);

- migrația (reprezintă transferul de gene de la o populație la alta);
- selecția (reprezintă procesul de discriminare reproductivă);
- deriva genetică (se referă la modificarea raportului dintre alele de la o generație la alta; modificarea într-o direcție neprevăzută, dar cantitativ cunoscută);
- consangvinizarea (împerecherea indivizilor înrudiți).

Pentru a putea realiza selecția, trebuie să se țină cont de varianța genetică aditivă pentru obiective multiple. Caracterele supuse selecției au heritabilități diferite și de aceea la caracterele cu h^2 ridicată se aplică îndeosebi, selecția după performanțele proprii, iar la cele cu h^2 scăzută, selecția după performanțele familiale și mai puțin cea după cele proprii.

Cunoscându-se valoarea heritabilității fiecărui caracter, precum și corelațiile genetice dintre diferite caractere, se stabilește pentru fiecare dintre acestea, independent de celelalte, o performanță minimă, pe baza căreia indivizii care întrunesc condițiile sunt reținuți pentru următoarea etapă de selecție; vorbim despre selecția pe niveluri independente (Mallard și Douaire, 1990).

Studii despre heritabilitate au fost efectuate în anul 2007 de cercetători iranieni, pe un număr de 21.245 găini indigene într-un centru de creștere din provincia Fars, care au făcut obiectul a 8 generații succesive de selecție.

Pentru estimarea parametrilor genetici a fost utilizată metoda probabilității maxime restricționate multistrat cu un model animal; heritabilitățile rezultate au fost: $0,68 \pm 0,02$; $0,40 \pm 0,02$; $0,64 \pm 0,02$ și respectiv $0,49 \pm 0,02$ (Kamali ș.a., 2007).

Procentul de rețineri la fiecare caracter depinde de importanța acestuia, de heritabilitatea lui și de corelația genetică cu alte criterii.

Liniile materne se selecționează după performanțele proprii la vârste cuprinse între 5-7 săptămâni, în funcție de rasă (5 săptămâni la Rock și 7 săptămâni la Mini Rock), precum și după performanțele proprii și familiale la vârsta de 40 de săptămâni.

Liniile paterne se selecționează de regulă, la vârsta de 5 săptămâni, după performanțele proprii și după cele familiale, cu posibilitatea de scurtare a intervalului dintre generații la 34 săptămâni.

Îmbunătățirea genetică a animalelor de fermă cuprinde atât împerecherea, cât și selecția pentru trăsăturile dorite, iar resursele genetice de pui nu fac excepție.

În acest sens, în Kenya s-a încercat îmbunătățirea genetică a puilor indigeni utilizând scheme de încrucișare prin folosirea cocoșilor exotici și a găinilor autohtone; acest sistem a fost completat cu educarea crescătorilor privind practicile de bună gestionare și vaccinare pentru controlul bolilor.

În cadrul programului s-a stabilit populația de referință/bază colectată din diferite regiuni, obiectivele și programele de reproducere care se potrivesc cel mai bine părților interesate din Kenya.

Studiul efectuat a raportat variații ale caracteristicilor de producție, estimând creșterea eritabilității și performanțe îmbunătățite la generațiile ulterioare (Khobondo ș.a., 2014).

Principalele criterii de selecție ale liniilor pure genitoare de hibridi de găină pentru carne sunt: viteza de creștere, producția de ouă, conformația corporală, calitatea carcasei, conversia furajului, greutatea ouălor, caracterele de reproducție, viabilitatea și rezistența la îmbolnăviri.

Viteza de creștere: la vârsta de 5 săptămâni puii se cântăresc și în funcție de greutatea corporală, corelată cu lungimea fluierului ($r = +0,78$), cu greutatea puiului de o zi și cu unghiul pieptului, se stabilește viteza de creștere.

Atunci când selecția are ca scop obținerea unor greutate corporale mari, apar și efecte nedorite, cum ar fi: creșterea incidenței higroamelor pectorale, apariția defectelor de aplomb, curbura unuia sau mai multor degete.

Pentru a evita apariția acestor efecte nedorite, la cântarul de la 5 săptămâni sunt eliminați indivizii necorespunzători fenotipic.

Unele studii au constatat că arhitectura genetică a greutății corporale este o trăsătură poligenică fiind implicați până la 20 loci (Carlborg ș.a., 2003; Jacobsson et al., 2005), iar o parte semnificativă a variației genetice a greutății corporale se datorează efectelor epistatice (Carlborg ș.a., 2003/2006).

Istoricul efectelor genetice bazate pe populație pentru trăsături cantitative decurge din fondarea geneticii cantitative (Fisher, 1918) și a profitat de contribuțiile de referință pentru a încorpora epistazia cu o jumătate de secol în urmă (Cockerham, 1954; Kempthorne, 1954).

De asemenea, a fost subliniată necesitatea unei abordări „fiziologice” (Cheverud și Routman, 1995) sau „funcționale” (Hansen și Wagner, 2001) pentru a investiga în mod corespunzător importanța epistaziei în procesele evolutive; a fost realizată noua schemă conceptuală împreună cu cadrul statistic anterior (Álvarez-Castro și Carlborg, 2007).

Aceste noi evoluții permit cercetătorilor să utilizeze modelele statistice pentru a obține corect estimări ale efectelor genetice din datele reale și apoi să le traducă pentru a avea efecte funcționale semnificative ale substituțiilor alelelor efectuate în genotipurile individuale.

Aplicarea restricției furajelor la puii de carne este controversată, deoarece aceștia sunt hrăniți, invariabil, ad libitum.

Fisher, în anul 1984, a observat că o ușoară restricție a consumului de hrană ar putea afecta negativ greutatea corporală finală a puilor broiler.

Reece ș.a. (1986) au constatat că rezultatele obținute au fost mai mult negative decât favorabile, în cazul aplicării restricției furajere.

Cercetările efectuate de Summers și Leeson în anul 1985 arată că performanța broilerului poate fi îmbunătățită prin întreruperea hrănirii pe perioade scurte de timp, pe parcursul zilei.

North, în anul 1984, a constatat că greutatea puilor broiler nu sunt afectate, cu condiția ca hrănirea să nu fie întreruptă mai mult de 2 ore.

Plavnik și Hunvilz (1985), Plavnik ș.a. (1986); McMurtry ș.a. (1988), Plavnik și HuRvitz (1990), plecând de la experiențele efectuate de alți specialiști susțin că există noi posibilități, în sensul că trebuie analizate noile evoluții în ceea ce privește restricționarea pe termen scurt a furajului la puii de carne.

Sunt discutate, de asemenea, mecanismele responsabile pentru creșterea economică și factorii care influențează acest fenomen (Yu și Robinson, 1992).

Producția de ouă: este un criteriu important pentru liniile maternе și constă în numărarea tuturor ouălor depuse de o găină în perioada de control a producției de ouă, care durează de la declanșarea ouatului și până la vârsta de 40 săptămâni.

Intensitatea ouatului reprezintă numărul de ouă depuse de o pasăre într-o anumită perioadă de timp și se calculează cu ajutorul relației:

$$I = \frac{P \times 100}{t}$$

În care:

I – intensitatea de ouat (%);

P – producția de ouă/pasăre;

t – timpul realizării producției (zile).

În dinamică, producția de ouă se înscrie pe o anumită „curbă de ouat”, ce este caracteristică fiecărei rase, linii sau hibrid și care cuprinde o perioadă ascendentă (începutul de ouat), un moment de maximă producție (vârful de ouat), o perioadă de platou și o perioadă descendentă (sfârșitul de ouat).

Calitatea externă a ouălor poate fi apreciată în funcție de dimensiunea ouălor, greutatea lor specifică și calitatea cojii minerale (rezistența la spargere, rezistența la deformare, greutatea cojii, procentajul de coajă și grosimea acesteia).

Calitatea internă a ouălor este evaluată în funcție de culoarea gălbenușului, integritatea membranei viteline și calitatea albuminei; ea poate fi afectată de modul de depozitare.

O bună înțelegere a gamei de factori care afectează calitatea ouălor este esențială pentru producerea ouălor de înaltă calitate (Roberts, 2004).

Calitatea ouălor poate fi afectată de rasa și vârsta găinii, de factorii nutritivi (calciu, fosfor, vitamine, calitatea apei, polizaharide non-amidon, enzime, contaminarea hranei), stresul general și stresul termic, starea de sănătate a păsărilor, sistemul de producție etc.

Conformația corporală: se apreciază în funcție de mărimea unghiului pieptului, care se măsoară cu un compas special și se exprimă în grade. Valoarea lui h^2 pentru unghiul pieptului este de 0,33-0,37.

Există studii încă din anul 1956 (Godfrey și Goodman) care au arătat că conformația corpului este ereditară. Lerner, Asmundson și Cruden (1947) au calculat o estimare a heritabilității pentru lățimea pieptului la vârsta de 12

săptămâni de 0,2; ei au găsit, de asemenea, o ușoară corelație genetică pozitivă între lățimea pieptului și greutatea corporală.

În anul 1992 au fost efectuate studii pe această temă de către Vereijken; acesta a analizat 3.300 pui de carne care au fost evaluați pentru conformația corpului la vârsta de 6 săptămâni pe o scală de 4 puncte (1 = săracă, 4 = excelentă).

La păsările cu un grad de conformație de 1, 2, 3 și 4, greutatea cărnii de piept a fost în medie de 268, 293, 312 și respectiv 335 g, iar carnea de piept ca procent din greutatea în viu a fost 13,9%; 14,2%; 14,7% și 15,2%.

Valorile h^2 pentru conformație, greutatea corporală, greutatea carcasei, greutatea cărnii de piept și procentul de carne au fost de 0,36; 0,51; 0,41; 0,41; 0,39 și 0,54.

Corelațiile genetice ale scorului de conformație corporală cu celelalte cinci trăsături au fost de 0,51, 0,70, 0,78, 0,45 și respectiv 0,60, iar greutatea corporală a carcasei, greutatea pieptului și procentul de carne reprezentată de piept a fost de 0,95; 0,67; 0,21 și 0,05.

Calitatea carcasei: se apreciază ținând cont de mai mulți factori, cum ar fi: raportul carne/oase, participarea procentuală a porțiunilor tranșate în alcătuirea carcaselor etc.

În anul 2008, Alena Saláková și colab. au realizat un studiu ce a avut drept scop compararea indicatorilor de calitate ai cărnii de pui în funcție de sex și stabilirea unor legături între acești indicatori.

Au fost utilizate trei loturi (A, B și C) de carne provenită de la broilerul de găină ROSS 308 (10 masculi și 10 femele pentru fiecare grup) și s-a urmărit substanța uscată, grăsimea, colagenul și textura (forța de forfecare, duritatea și consistența).

Indicațiile de carne proaspătă (textura, culoarea, pH-ul și indicatorii chimici) au fost măsurate după tratamentul termic (80°C, timp de 30 min). În toate grupele s-au constatat diferențe între sexe pentru carnea brută numai la următorii indicatori: greutatea carcasei (grupa A <0,01, grupa B și C <0,001), greutatea pieptului (grupul A <0,01, grupa B și C <0,001) și valoarea pH (grupa A <0,05, grupa B <0,001, grupa C <0,01).

S-au constatat diferențe între sexe la indicatorii de textură (duritate sau consistență), carnea pieptului de la masculi fiind mult mai fermă.

În anul 2006, un grup de cercetători din Cehia (Bogosavljevic-Boskovic ș.a.) au realizat un studiu cu scopul de a analiza calitatea cărnii la puii de carne cu creștere rapidă, Hybro G; aceștia au fost crescuți în două sisteme non-industriale diferite (creșterea într-un adăpost închis și respectiv, creștere într-un adăpost care utilizează un sistem free-range).

Au fost investigați parametrii de calitate, adică proporțiile părților de carcasă de bază (piept, gambe și coapse), grăsime abdominală și proporții ale țesuturilor de bază (mușchi, oase și piele).

Sistemele de creștere utilizate nu au avut semnificație statistică semnificativă asupra părților principale de carcasă de bază și a grăsimii abdominale la puii broiler ($P > 0,05$).

Conversia furajului: se stabilește individual, pe perioada de control a consumului de hrană de 14 zile; se efectuează în săptămânile 6 și 7 de viață a puilor.

Valoarea eritabilității pentru indicii de conversie a furajului este moderată, de 0,25.

Pentru a utiliza la maximum masculii reținuți pentru acest caracter, se efectuează însămânțări artificiale cu material seminal congelat provenit de la aceștia; în prezent, există tendința de a se extinde și la femele acest criteriu de selecție.

Greutatea ouălor: stabilirea greutateii ouălor este importantă deoarece influențează direct calitatea puilor și presupune stabilirea greutateii tuturor ouălor produse în săptămânile 30 și 31 de viață a găinilor ce se află în controlul producției numerice de ouă.

Rata de creștere a puiului tânăr într-o anumită perioadă de vârstă este influențată de greutatea oului și prezintă un interes practic considerabil.

Este un fapt bine stabilit că mărimea oului este principalul factor determinant al dimensiunii puilor la incubație (Jull și Quinn, 1925; Upp ș.a., 1928).

Alți factori care s-au dovedit a fi implicați sunt sexul (Munro și Kosin, 1940; Romanoff, 1948) și heterozisul (O'Neil și Rae, 1948).

Carver și Hougan în anul 1935 (cit. de Kosin ș.a. în anul 1952) au arătat că la rasa Leghorn alb, diferențele sexuale referitoare la greutatea corporală sunt sesizabile la vârsta de două săptămâni, în timp ce la Rhodes Island, aceste diferențe sunt marcate la patru săptămâni (Holmes ș.a., 1932).

Există dovezi care arată că, corelația inițială strânsă între greutatea ouălor și greutatea puilor este redusă rapid în timpul creșterii postnatale.

Numeroși cercetători au raportat relația dintre greutatea ouălor și creșterea ulterioară a puilor; Skoglund, Seegar și Ringrose au observat încă din anul 1952, că la vârsta de 35 de zile orice avantaj aparent posedat de puii extrași din ouă mari a dispărut.

Totuși, investigațiile privind relația dintre greutatea ouălor și performanța ulterioară a puilor la diferite vârste au condus la rapoarte contradictorii.

Astfel, O'Neil în anul 1950, care a lucrat cu Barly Plymouth Rock, a concluzionat că puii proveniți din ouă mari au greutatea mai ridicată la vârsta de opt săptămâni, consumul de furaje mai eficient și o rată mai mică de mortalitate.

Wiley, în anul 1950, a afirmat că există o tendință pozitivă în ceea ce privește greutatea corporală și viabilitatea în favoarea păsărilor provenite din ouă mari.

Deși această tendință nu a fost semnificativă din punct de vedere statistic, el a găsit diferențe semnificative pentru conversia hranei în favoarea păsărilor eclozionate din ouă mai mari.

Orice avantaj în favoarea păsărilor provenind din ouă mari a fost de obicei depășit la vârsta de doisprezece săptămâni, așa cum reiese din compararea între dimensiunea ouălor și greutatea puilor la vârsta de 3-12 săptămâni făcută de Tindell și Morris (1964).

Caracterele de reproducție: sunt reprezentate de fertilitate pentru liniile paterne și de eclozionabilitate pentru cele materne. Heritabilitatea estimată este moderată, atât pentru eclozionabilitate (0,29), cât și pentru fertilitate (0,28).

Controlul se face în săptămânile 30 și 31 de viață a păsărilor intrate în programul de selecție. Pentru sporirea fertilității, s-a introdus și controlul calității spermei (concentrația spermei în spermatozoizi, mobilitatea și viabilitatea spermatozoidelor etc.) la masculii candidați pentru reproducerea liniilor în noua generație (Wettermann ș.a., 1979).

Viabilitatea și rezistența la îmbolnăviri: acest parametru se apreciază în cadrul unui program de selecție de lungă durată, pe parcursul căruia, familiile (1mascul/10 femele) cu mortalitate ridicată sunt penalizate (Dodgson ș.a., 2000).

2.2. Producerea broilerului de găină cu autosexare

În țara noastră a fost derulat un program cu ajutorul căruia s-au creat populații și subpopulații de găini producătoare de carne; aceste populații prezentau caractere fenotipice controlate de gene sex-linkate.

Astfel, s-au obținut hibrizi comerciali sexabili la vârsta de o zi, fie după culoarea pufului, fie după dezvoltarea remigelor primare (Usturoi, 2008).

2.2.1. Hibrizi sexabili după culoarea pufului

În anul 1972 a început un program de selecție în această direcție, prin identificarea unor exemplare de Cornish cu penajul roșu; pe parcursul mai multor generații succesive, s-au înmulțit efectivele și s-au purificat pentru gena „golden”.

În același timp, s-a derulat și programul de creare a liniei „Rock silver”; realizarea lui s-a făcut prin izolarea reproductivă din populațiile de Rock a indivizilor posesori ai genei „silver” și selecționarea lor pentru caractere cantitative și calitative.

Inhibarea producerii pigmentului roșu este realizată de gena „silver” (S) și este legată de sex.

Caracteristicile Cornish-ului roșu:

- prezența genei recesive „s”;

- ouă cu coaja brună;
- piele și fluier de culoare galbenă;
- creastă bătută sau simplă;
- penaj roșu uniform la femele și cu concentrări de culoare pe cap, gât, aripi și piept la masculi.

Caracteristicile Rock-ului silver nu au fost diferite de cele ale Rock-ului normal, dar a prezentat gena „S”, legată de sex și care este dominantă.

Homozigotia pentru genele golden „ss” la masculii Cornish-roșu și respectiv, pentru gena silver „SS” la masculii Rock-silver s-a obținut prin realizarea testelor de culoare, adică prin încrucișarea cu Sussex alb (în cazul Cornish-ului roșu) și cu Rhode Island roșu (în cazul Rock-ului silver).

La final acestor programe de selecție s-au obținut efective 100% pure pentru genele auriu și argintiu.

Puii de o zi prezentau puf alb pe tot corpul la masculi, iar la femele următoarele variante: puf roșu intens sau decolorat pe tot corpul; puf alb cu două dungii roșii pe spate; puf de culoare albă, cu excepția capului care este roșu; puf de culoare albă, cu excepția celui din jurul ochilor care este roșu (Vacaru-Opriș ș.a., 2000).

2.2.2. Hibrizi sexabili după dezvoltarea remigelor primare

Pentru a obține un astfel de pui, este necesar ca tatăl hibridului să fie homozigot pentru îmbrăcare rapidă (fast „kk”), iar mama să fie hemizigotă pentru îmbrăcare lentă (slow „K-”).

În acest mod s-a obținut la noi în țară hibridul comercial „Robro-70”, iar ulterior hibridul comercial Mini-Robro (părintele femel al acestui hibrid este posesor al genei „dwarf” și poartă numele de Mini Rock).

Gena „dw” este recesivă, determină reducerea greutateii cu cca. 43% la homozigoții masculi și cu 26-32% la hemizigoții femeli, în condițiile în care la ecloziune puii au o mărime normală.

Dezvoltarea lentă începe din săptămâna a 2-a de viață a puilor, datorită unei lipogeneze mărite.

Găinile Mini Rock au fost produse prin transferul genei „dwarf” de la o populație de New Hampshire, la una de Plymouth-alb selecționată pentru producția de carne; în acest context, poziția genei „dwarf” apare ca tată al mamei (Usturoi, 2008).

2.3. Caracteristicile productive ale hibrizilor de găină pentru carne

2.3.1. Hibrizi românești

La noi în țară, pentru obținerea cărnii de găină au fost produși doi hibrizi și anume, „Robro-70” și „Mini Robro”, prin hibridarea unor linii pure ale raselor Cornish și Plymouth Rock (tabelul 2.1). La momentul actual, acești hibrizi au fost retrași de pe piața de profil, producerea cărnii de găină din țara noastră bazându-se doar pe hibrizi comerciali importați.

Tabelul 2.1/Table 2.1

Caracteristicile liniilor genitoare de hibrizi de găină pentru carne
(Vacaru-Opris et al., 2005)

Characteristics of the genus of hen hybrids for meat (Vacaru-Opris et al., 2005)

Cornish (din care se extrag liniile paterne)		Plymouth Rock (din care se extrag liniile materne)	
Culoarea penajului	Albă	Culoarea penajului	Albă
Producție de ouă/găină furajată	80-130 buc.	Producție de ouă/găină furajată	190-200 buc.
Greutatea medie a ouălor	60-65 g	Greutatea medie a ouălor	59-60 g
Culoarea cojii ouălor	Pigmentată în brun	Culoarea cojii ouălor	Pigmentată în brun
Vârsta maturității sexuale	200-210 zile	Vârsta maturității sexuale	200-210 zile
Greutatea corporală: - femele; - masculi	3,5-4,0 kg 4,5-5,5 kg	Greutatea corporală: - femele - masculi	2,5-3,0 kg 3,5-4,0 kg

Rasa Cornish s-a format în Anglia prin încrucișarea raselor Combatantă de Assel, Combatantă malaieză și Combatantă engleză; a fost înscrisă cu prima varietate obținută (de culoare închisă/neagră) în standardul de rasă în anul 1983.

Rasa Plymouth Rock este o rasă foarte veche; a fost formată în America de Nord, între anii 1850-1870, prin încrucișări complexe între populațiile locale cu rasele Dominicană (varietatea barată), Brahma și Cochinchina. În Europa, a fost adusă pentru prima dată la o expoziție din Anglia, în anul 1870 (Van ș.a., 2003).

Hibridul „ROBRO-70”

Realizarea acestui hibrid s-a făcut pe baza liniilor pure C și W ale rasei Cornish și a liniilor S și F ale rasei Plymouth Rock, importate în 1970 de la firma Shaver din Canada; a fost omologată în anul 1987.

Criteriile pe baza cărora s-a realizat selecția liniilor participante la formarea hibridului au fost:

- liniile C și W de Cornish pentru viteza de creștere, conformație și fertilitate;

- linia S de Plymouth Rock, aleasă la selecție pentru viteza de creștere și fertilitate;
- linia F de Plymouth Rock selecționată pentru producția de ouă și eclozionabilitate.

Pentru producerea hibridului s-au utilizat cocoși hibridi Cornish (hibrid simplu, biliniar, culoare albă dominantă cu creastă bătută sau simplă, piele și picioare de culoare galbenă, viteză mare de îmbrăcare cu pene și puf alb-gălbui la puii de o zi) și femele hibride Rock (hibrid simplu, biliniar, de rasă Plymouth Rock, culoare albă recesivă, având creastă simplă, piele și picioare de culoare galbenă, viteză redusă de creștere a remigelor primare, dar cu o viteză mare de îmbrăcare la puii de o zi cu pene și puf de culoare alb-gălbui).

Caracteristicile morfoproductive ale acestui hibrid erau satisfăcătoare pentru perioada respectivă (tabelul 2.2).

Tabelul 2.2/ Table 2.2

Caracteristicile productive ale hibridului „Robro -70” (Vacaru-Opriș ș.a., 2005)
Productive characteristics of hybrid „Robro -70” (Vacaru-Opris et al., 2005)

Caracteristicile productive ale hibridilor	
Greutatea medie	- 7 săptămâni: 2,1-2,2 kg - 8 săptămâni: 2,4-2,5 kg
Consumul specific	- 7 săptămâni: 2,0-2,1 kg n.c./kg spor - 8 săptămâni: 2,1-2,2 kg n.c./kg spor
Viabilitatea	- 7 săptămâni: 97% - 8 săptămâni: 95%

Greutatea medie a acestui hibrid ajungea la 2,5 kg la vârsta de 8 săptămâni, iar consumul specific la 2,2 kg n.c./kg spor.

Hibridul „MINI ROBRO”

Acest hibrid s-a format pe baza liniilor Cy 1 și Cy 2 din rasa Cornish și a liniilor MA și H din rasa Plymouth Rock (linia MA posedă gena „dwarf”) și a fost omologat în anul 1988.

Criteriile după care s-a realizat selecționarea liniilor participante au fost:

- liniile Cy 1 și Cy 2 de Cornish pentru viteza de creștere, conformație și fertilitate;
- linia MA de Plymouth Rock pentru viteza de creștere, fertilitate, eclozionabilitate și producție de ouă.

Hibridul „Mini Robro” a fost obținut din cocoși hibridi Cornish (hibrid simplu, biliniar, având culoarea albă dominantă, creastă bătută sau simplă, piele și picioare galbene, viteză mare de îmbrăcare cu pene și puf alb-gălbui la puii de o zi) și femele hibride Rock (hibrid simplu, biliniar, având culoarea albă recesivă, creastă simplă, piele și picioare de culoare galbenă, viteză mare de îmbrăcare cu

pene și puf alb-gălbui sau fumuriu; la vârsta de 2-3 săptămâni, cei fumurii se albesc) (tabelul 2.3).

Tabelul 2.3/Table 2.3

Caracteristicile productive ale hibridului „Mini Robro” (Vacaru-Opriș ș.a., 2005)
Productive features of hybrid "Mini Robro" (Vacaru-Opris et al., 2005)

Caracteristicile morfoproductive
Greutate medie (la 7 săptămâni): 1,900-2,000 kg
Consum specific (la 7 săptămâni): 1,8-2,0 kg/kg spor
Viabilitate (la 7 săptămâni): 95-96%

Greutatea medie la vârsta de 7 săptămâni ajungea la 2.0 kg, iar consumul specific la valoarea de 1,8-2,0.

2.3.2. Hibrizi importați

Hibrizi de tip „ROSS”

Cea mai apreciată variantă genetică este ROSS-308 (fig. 2.1), care a fost importată în țara noastră începând cu anul 1990 și s-a impus datorită performanțelor realizate în practica avicolă de tip intensiv.

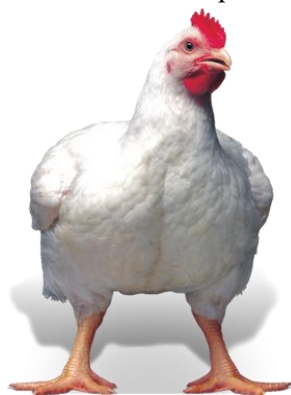


Fig. 2.1 Hibridul comercial de găină „ROSS 308”
Fig. 2.1 Commercial chicken hybrid "ROSS 308"
(aviagen.com)

Hibrizii Ross sunt tetraliniari, produși în mai multe variante genetice (Ross 208, Ross 308, Ross 708, Ross PM3, Ross Rowan), de către firma Ross Breeders membră a Corporației Aviagen, din Scoția, Marea Britanie.

Ross 308 realizează, în cazul creșterii puilor nesexați, greutate corporale de 2,65 kg la vârsta de 42 zile, cu un indice de conversie de 1,75.

În cazul creșterii separat pe sexe, se pot obține greutate corporale, la vârsta de 42 zile de 2,612 kg la masculi, în condițiile unui indice de conversie foarte

redus, de 1,66; femelele pot obține greutate corporală la vârsta de 42 zile de 2,184 kg, cu un indice de conversie de 1,74 (tabelul 2.4).

Tabelul 2.4/Table 2.4

Performanțele hibridilor ROSS 208 și ROSS 308
Performances of ROSS 208 and ROSS 308 hybrids
 (ROSS 308 Broiler: Performance Objectives)

ROSS 208 (la 42 zile)	ROSS 308 (la 42 zile)
Greutate corporală: - Masculi: 2.370 g - Femele: 1.979 g	Greutate corporală: - Masculi: 2.612 g - Femele: 2.184 g
Consum cumulat de furaje: - Masculi: 4,085 kg - Femele: 3,571 kg	Consum cumulat de furaje: - Masculi: 4,353 kg - Femele: 3,802 kg
Indice de conversie a hranei: - Masculi: 1:1,72 - Femele: 1:1,80	Indice de conversie a hranei: - Masculi: 1:1,66 - Femele: 1:1,74

Hibridul „COBB 500”

Acest hibrid a fost obținut în Anglia, în cadrul firmei ”Cobb Breeding Company Ltd.”; este un hibrid adaptat diverselor tipuri de climă, dar și diferitelor sisteme de creștere.

Hibridul este foarte apreciat datorită faptului că este sexabil la o zi după dezvoltarea remigelor primare (fig. 2.2).



Fig. 2.2 Hibridul comercial de găină „COBB 500”
 Fig. 2.2 Commercial COBB 500 Hybrid Hatch
 (Broiler Management Guide "COBB 500")

Printr-o alianță, în anul 2007 cu grupul Hendrix Genetics și un parteneriat realizat în anul 2008 cu grupul francez Sasso, Compania Cobb-Vantress, mai comercializează și hibridii: Cobb 700, Cobb Aviagen 48 și Cobb Sasso 150 (hibrid perfecționat pentru creștere lentă, pielea pigmentată și calități gustative superioare ale cărnii).

Hibridul Cobb 500 atinge greutatea corporală de 2,62 kg la 42 de zile, cu un indice de conversie la pui nesexați de 1,76.

În cazul creșterii separat pe sexe se pot obține greutatea corporală, la vârsta de 42 zile de 2,83 kg la masculi, în condițiile unui indice de conversie redus, de 1,70; la femele, la aceeași vârstă, greutatea corporală sunt în jurul valorii de 2,41 kg, cu un indice de conversie de 1,82.

Hibridul „LOHMANN MEAT”

A fost produs de către firma ”Lohmann” din Germania și a fost considerat de specialiști ca fiind un hibrid de mare perspectivă (fig. 2.3).



Fig. 2.3 Hibridul comercial de găină LOHMANN MEAT
Fig. 2.3 LOHMANN MEAT chicken commercial hybrid
(Lohmann meat broiler performance, 2014)

Performanțe hibridului LOHMANN MEAT: femelele ating o greutate corporală de 2,002 kg, cu un indice de conversie a hranei de 1,825, iar masculii ajung la o greutate corporală de 2,329 kg și un indice de conversie a hranei de 1,753 (tabelul 2.5).

Tabelul 2.5/Table 2.5

Performanțele hibridului Lohmann Meat
Performance of the Lohmann Meat hybrid
(Lohmann meat broiler performance, 2014)

Greutate corporală	Masculi: 2.329 g; Femele: 2.002 g
Consum cumulat de furaje	Masculi: 4,082 kg; Femele: 3,653 kg
Indice de conversie a hranei	Masculi: 1:1,753; Femele: 1:1,825

Păsările de carne Lohmann oferă clienților un echilibru excelent între performanța reproducerii și performanța creșterii la broiler.

Hibridul „STARBRO”

A fost produs în Canada, de firma Shaver (fig. 2.4) și este caracterizat printr-o bună viteză de creștere, un indice superior de conversie a hranei, rusticitate, carne de calitate superioară și o foarte bună viabilitate.

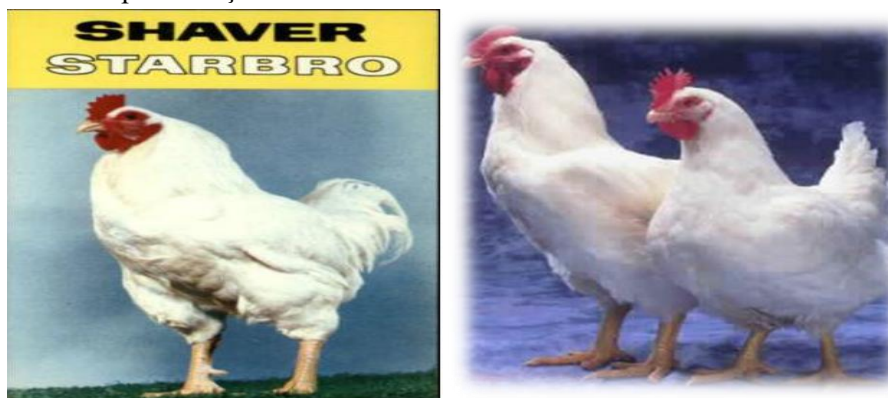


Fig. 2.4 Hibridul comercial de găină SHAVER STARBRO
Fig. 2.4 The commercial SHAVER STARBRO chicken hybrid
(Shaver Management Guide)

Performanțele productive ale hibrizilor „STARBRO”, la vârsta de 42 zile, sunt: masculii ating greutatea de 2,237-2,307 kg, iar femele ajung la o greutate corporală care variază între 1,898 și 1,973 kg (tabelul 2.6).

Tabelul 2.6/Table 2.6

Performanțele hibridului STARBRO (Vacaru-Opriș și colab., 2005)

Performance of STARBRO hybrid (Vacaru-Opris et al., 2005)

Greutate corporală	Masculi: 2,237-2,307 g Femele: 1,898-1,973 g
Consum cumulat de furaje	Masculi: 4,09-4,15 kg Femele: 3,55-3,63 kg
Indice de conversie al hranei	Masculi: 1:1,80-1,83 Femele: 1:1,84-1,97

Indicele de conversie a hranei are valori de 1,80-1,83 la masculi și de 1,84-1,97 la femele.

Hibridul „ARBOR ACRES”

A fost produs în S.U.A., statul Connecticut, fiind hibridi tetraliniari; prezintă mai multe variante genetice: ARBOR ACRES CLASSIC, ARBOR ACRES FS, ARBOR ACRES FSY (fig. 2.5).



Fig. 2.5 Hibridul comercial de găină „ARBOR ACRES”
Fig. 2.5 "ARBOR ACRES" chicken commercial hybrid
(aviagen.com)

Greutatea corporală la vârsta de 42 zile este de 1,980 kg la femele, cu un indice de conversie a hranei de 1,77, iar la masculi greutatea atinge valoarea de 2,310 kg, cu un indice de conversie al hranei de 1,73 (tabelul 2.7).

Tabelul 2.7/Table 2.7

Performanțele hibridului ARBOR ACRES
Performances of the ARBOR ACRES hybrid
(Arbor Acres Broiler Management Manual, 2014)

Greutate corporală	Masculi: 2310 g Femele: 1980 g
Consum cumulat de furaje	Masculi: 3,996 kg Femele: 3,505 kg
Indice de conversie a hranei	Masculi: 1:1,73 Femele: 1:1,77

Hibridul „HYBRO G”

Este un hibrid tetraliniar, produs de o firmă din Olanda, Hybro B.V.; hibridul atinge greutatea de 3,217 kg la masculii în vârstă de 42 de zile și de 2,626 kg la femele (tabelul 2.8).

Tabelul 2.8/Table 2.8

Performanțele hibridului HYBRO G (Vacaru-Opriș ș.a., 2005)
Hybrid Hybrid Performance G (Vacaru-Opris et al., 2005)

Greutate corporală	Masculi: 3217 g; Femele: 2626 g
Consum cumulat de furaje	Masculi: 5,727 kg; Femele: 4,911 kg
Indice de conversie a hranei	Masculi: 1,78; Femele: 1,87

Indicele de conversie la masculi este de 1,78, iar la femele de 1,87.

Capitolul 3 SISTEME DE CREȘTERE A BROILERULUI DE GĂINĂ

Chapter 3 GROWTH BROILER GROWTH SYSTEMS

Avicultura modernă se bazează pe strategii și politici bine puse la punct de obținere, procesare și comercializare a produselor avicole, în care sistemul și tehnologia de creștere au o influență majoră.

3.1. Sistemul extensiv de creștere

Acest sistem de creștere a păsărilor este cel mai vechi; în unele țări din Uniunea Europeană, această soluție tehnică fie a fost abandonată, fie a trecut pe un plan secundar.

Sistemul extensiv de creștere a păsărilor (fig. 3.1) prezintă mai multe avantaje: existența unui adăpost călduros pe timpul iernii, dar și suprafețe întinse de teren (pășuni, lucerniere, livezi, miriști etc.) pentru mișcare și procurarea unor surse naturale de hrană, pe timpul verii (Ștefănescu ș.a., 1961).



Fig. 3.1 Creșterea extensivă a broilerului de găină
Fig. 3.1 Extensive breeding of the hen broiler
(www.agrointel.ro)

Alte avantaje ale acestui sistem de creștere:

- consumul de nutrețuri concentrate este mult redus, datorită folosirii resurselor de hrană din mediul natural;
- nu este obligatoriu să se adauge suplimente de premixuri vitaminice și minerale, deoarece o parte din astfel de substanțe biologice active sunt procurate tot din natură;

- păsările beneficiază din plin de efectul razelor solare și a libertății de mișcare în aer liber din primăvară și până în toamnă, fapt ce le menține o foarte bună stare de sănătate;

- investițiile nu sunt exagerate etc.

Sistemul extensiv de creștere a păsărilor este specific gospodăriilor particulare, în care efectivele nu depășesc, de regulă, 100 capete.

Materialul biologic folosit poate fi procurat din unități specializate de profil sau poate proveni direct de la crescător.

Deseori, puii de o zi sunt obținuți prin incubație naturală, cu ajutorul cloștilor, folosind ouă provenite de la găinile din gospodăria proprie; acestea nu aparțin de obicei unor populații ameliorate. O găină-cloșcă poate coci 14-16 ouă; în cazul utilizării curcilor-cloști, numărul ouălor alocate/cloșcă este mai mare (24-28 ouă).

Puii sunt crescuți cu cloșca timp de 40-60 zile, deoarece, după această perioadă instinctul matern nu se mai manifestă.

Când timpul este nefavorabil, dar și pe perioada nopții, cloștile cu pui se adăpostesc într-un spațiu suficient de călduros, bine aerisit și iluminat; cloștile și puii dispun de o cușcă din lemn, cu dimensiunile de 70x70x70 cm, pe fundul căreia se pune așternut curat.

Atunci când puii de o zi sunt achiziționați din unitățile specializate și nu vor fi ocrotiți de cloști, este necesar ca adăpostul în care vor fi cazați să fie bine izolat termic, să fie lipsit de curenți de aer și să dispună de sursă de încălzire.

Ferestrele trebuie să aibă geamuri duble, orientate pe direcția sud, sud-est sau sud-vest, asigurând un coeficient de iluminare naturală de cel puțin 1-8-1/10.

În dreptul ferestrelor se va asigura o sursă de lumină artificială, pentru ca această lumină să vină din aceeași direcție ca și cea naturală; lumina trebuie să asigure o bună vizibilitate în zona de hrănire și adăpare, în timp ce în restul adăpostului se cere o lumină difuză.

Pentru realizarea aerisirii halelor vor fi deschise ferestrele, evitând formarea curenților de aer prin dirijarea aerului proaspăt spre tavan.

Aerul viciat va fi evacuat prin intermediul coșurilor de exhaustare din acoperiș, deschise spre exterior și prevăzute cu șibăre de reglare a volumului de aer eliminat.

Pe pardoseală se pune așternut curat și uscat, care se va menține în permanență în cele mai bune condiții.

3.2. Sistemul intensiv de creștere

Sistemul intensiv de creștere a puilor broiler de găină permite realizarea unor producții ridicate de carne pe unitatea de suprafață, de calitate superioară și în condiții de eficiență economică.

Creșterea se face pe așternut permanent, în hale cu mediul controlat, dotate cu echipamente de furajare și adăpare performante (fig. 3.2).



Fig. 3.2 Creșterea intensivă a broilerului de găină

Fig. 3.2 Intensive breeding of the hen broiler

(www.fabricadecarne.ro)

În țara noastră, sistemul de creștere pe așternut permanent pentru obținerea cărnii de pasăre este foarte răspândit, existând aproximativ 500 de ferme avicole autorizate sanitar-veterinar; ele aparțin unui număr de 250 de societăți ce sunt membre ale UCPR.

Ca urmare a investițiilor făcute pentru re tehnologizarea unităților profilate pe producerea cărnii de pasăre și a creșterii unor hibrizi foarte bine lucrați genetic, în unitățile respective s-au înregistrat rezultate și performanțe care constituie recorduri pentru avicultura românească (Vacaru-Opriș ș.a., 2005).

3.3. Sistemul superintensiv de creștere

Acest sistem de creștere a puilor broiler de găină a fost implementat ca urmare a cererii tot mai mari pentru carnea de pasăre.

Creșterea puilor broiler de găină în baterii duce la obținerea unor producții de 200-250 kg carne în viu/m² suprafață hală.

Sporul mediu zilnic de creștere în greutate se mărește cu 10-15% față de cel înregistrat în creșterea pe așternut permanent, iar indicele de conversie se reduce cu 12-16%.

Așternutul nu mai este necesar, deci dispar dificultățile de transport și depozitare a paielor, ca și cele determinate de introducerea lor în hală (la populare) sau de scoaterea lor din hală, împreună cu dejecțiile înglobate (la lichidarea seriilor de creștere).

Acest sistem asigură o densitate foarte mare de păsări pe unitatea de suprafață, presupunând utilizarea unor baterii de cuști (fig. 3.3).



Fig. 3.3 Creșterea superintensivă a broilerului de găină
Fig. 3.3 Superintensive breeding of the hen broiler
(www.agrointel.ro)

Sistemul superintensiv de creștere a puilor broiler de găină, în baterii de cuști are și dezavantaje, cum ar fi:

- ▶ este considerat de către asociațiile de protecție a animalelor deosebit de stresant pentru păsări;
- ▶ pierderile din efectiv sunt mai mari cu 1-2% decât cele specifice altor sisteme de creștere;
- ▶ crește incidența veziculelor și hematoamelor pectorale, mai ales la puii cu greutate corporală mari, ceea ce duce la deprecierea unui număr însemnat de carcase;
- ▶ investiția inițială este mult mai mare decât în creșterea pe așternut permanent.

3.4. Sisteme alternative de creștere

Una din condițiile de bază cerute pentru aderarea României la Uniunea Europeană este legată de reșezarea sistemelor și tehnologiilor de creștere a animalelor, în conformitate cu normele europene.

În domeniul avicol, cel mai vehement contestat a fost sistemul de creștere în baterii de cuști, considerat a fi stresant și împotriva legilor naturii.

Creșterea găinilor ouătoare în cadrul sistemului superintensiv, în cuști de baterii, a adus reacții negative din partea specialiștilor în creșterea animalelor, dar și în rândul membrilor asociațiilor pentru protecția animalelor (Gerken, 1994).

Din aceste motive, începând din 1 ianuarie 2012, în UE este interzisă creșterea păsărilor în baterii clasice, fiind acceptate doar bateriile îmbunătățite sau alte sisteme alternative de creștere (Bosch și Van Niekerk, 1995).

Majoritatea versiunilor tehnologice folosite până acum ca alternative la creșterea superintensivă a păsărilor sunt în conformitate cu cerințele de bunăstare (Usturoi și Radu-Rusu, 2006; Voslářová E. ș.a., 2007), deși unele dintre ele afectează semnificativ eficacitatea utilizării optime a zonelor de creștere, în timp ce altele nu asigură condiția cerută de exteriorizare a potențialului de randament al hibridului utilizat (Usturoi ș.a., 2008; Usturoi ș.a., 2009).

În plus, alte versiuni tehnologice expun păsările la unele pericole, cum ar fi contactarea anumitor boli datorate expunerii directe la condițiile de mediu (Michel ș.a., 2007; Rodenburg ș.a., 2005).

Hughes în anul 1975 și Nicol în anul 1986, au demonstrat că, cel puțin păsările preferă să-și trăiască viața în cuști, dar de dimensiuni mai mari decât cele cunoscute.

Fahey în comunicarea: „Bunăstarea din punctul de vedere al găinii”, prezentată la Congresul Mondial al Oamenilor de Știință din Avicultură de la Amsterdam, în anul 1992, arăta: „...animalele sunt în măsură de a-și exprima cerințele fundamentale în privința bunăstării; pe parcursul timpului, de la domesticire, animalele au trecut prin mai multe etape datorită schimbărilor de tehnologie impuse de om, încât, concepția că ultimele intensivizări ale metodelor de creștere înseamnă modificarea stării de confort este considerată astfel, prin prisma concepției umane și nu prin prisma animalelor”.

Creșterea puilor broiler în cadrul sistemelor alternative de creștere oferă în prezent mai multe soluții, ca de exemplu:

- ▶ creșterea pe așternut permanent, în hale cu acces în padoc exterior (free-range);
- ▶ creșterea pe așternut permanent, cu dotări suplimentare (băi de nisip și panouri de sticlă pentru odihnă);
- ▶ creșterea în baterii deschise;
- ▶ creșterea pe paturi tehnologice.

Creșterea pe așternut permanent și acces la padocul exterior (free-range)

Această tehnologie de creștere combină avantajul dat de un adăpost călduros care asigură factorii de microclimat strict controlați, cu cel oferit de libertatea de mișcare în natură a păsărilor.

Puii au acces la exterior prin intermediul unor deschideri situate în partea inferioară a pereților longitudinali; fiecare deschidere are o suprafață de 50 cm² (fig. 3.4).

În padocul exterior sunt amenajate umbrare cu scopul de a asigura retragerea puilor pe timpul căldurilor excesive. Când vremea este nefavorabilă, deschiderile spre padoc sunt închise cu ajutorul unor uși speciale.

În urma studiilor efectuate s-a ajuns la concluzia că acest sistem presupune cheltuieli suplimentare cu amenajările, iar producțiile de carne sunt semnificativ mai mici decât în alte tipuri de sisteme de creștere.



Fig. 3.4 Creșterea păsărilor în sistem free range
Fig. 3.4 Bird breeding in the free range system
(leonardstafie.blogspot.com)

În padocul exterior sunt amenajate umbrare cu scopul de a asigura retragerea puilor pe timpul căldurilor excesive. Când vremea este nefavorabilă, deschiderile spre padoc sunt închise cu ajutorul unor uși speciale.

În urma studiilor efectuate s-a ajuns la concluzia că acest sistem presupune cheltuieli suplimentare cu amenajările, iar producțiile de carne sunt semnificativ mai mici decât în alte tipuri de sisteme de creștere.

Autoritatea Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor a emis un Ghid privind protecția și bunăstarea păsărilor crescute în sistemul free-range, prin care au fost impuse o serie de măsuri.

Creșterea pe așternut permanent, cu dotări suplimentare

Această modalitate de creștere este o variantă îmbunătățită a sistemului extensiv (creștere pe așternut permanent, în hale cu mediul controlat) care vine în plus cu elemente ce contribuie la asigurarea condiției de bunăstare a păsărilor.

Incidența rănilor este diminuată, penajul își păstrează frumusețea lui naturală, păsările sunt mai liniștite, iar accesul la apă și hrană este mai ușor, datorită faptului că o parte din păsări se odihnesc pe stinghii (Tanaka și Hurnik, 1992).

Pentru a putea să-și manifeste comportamentul tipic, puii dispun de băi de nisip și de panouri de stinghii (fig. 3.5); panourile de stinghii sunt folosite atât pentru odihna puilor, cât și pentru ca aceștia să-și poată întinde aripile și picioarele în voie (Bosch ș.a., 1995).



Fig. 3.5 Creșterea pe așternut permanent, cu dotări suplimentare
Fig. 3.5 Increase on permanent bedding with additional equipment
(www.nwradu.ro)

Mișcarea aerului în hala de creștere este mai intensă, iar calitatea aerului inspirat de păsările care stau pe stinghii este mai bună, deoarece noxele se stratifică la nivelul pardoselii.

Panourile cu stinghii pentru odihnă se pot confecționa din material plastic sau lemn; stinghiile au profilul rotund, pătrat sau trapezoidal și o grosime suficientă care să permită cuprinderea lor de către păsări. La un număr de 5-6 păsări cu greutatea de peste 1 kg, revine un metru liniar de stinghii.

La amplasarea panourilor cu stinghii pentru odihnă se va ține cont de faptul că acestea nu trebuie să incomodeze accesul păsărilor la sursele de hrană și apă.

O altă manifestare tipică a păsărilor este scăldatul; rolul acestuia este de a ajuta păsările să-și facă o deparazitare externă, să se răcorească în perioadele prea calde și să-și mențină în condiții bune penajul.

Pentru scăldat, în hale se introduc tăvițe cu nisip, într-un număr suficient de mare, pentru ca păsările să nu se îngrămădească la ele.

Creșterea în baterii deschise

Motivele principale care conving pe cei mai mulți crescători să adopte creșterea în baterii sunt o mai bună valorificare a spațiului construit și controlul mai riguros al bolilor (Lunguțescu și Mayer, 1973).

Blokhuis și Metz, în anul 1992, au combătut sistemul de creștere a păsărilor în baterii, deoarece acesta nu asigură nici un progres tehnologic, fiind lipsit de confort pentru păsări, apreciat sub aspect sanitar, fiziologic și etiologic.

După Wiepkema (1985) și Broom (1988), viața animalelor este în pericol dacă capacitatea lor de a reacționa la factorii interni și externi este afectată sau constant îngreunată.

Frecvent, la broilerii crescuți în baterii este întâlnită bursita sternală („boala de baterie”); aceasta se manifestă prin apariția hemoragiilor cutanate și subcutanate la nivelul sternului, inflamația purulentă a bursei subcutanate și chiar gangrenă cutanată (Mitrea și Solcan, 2006).

Mai mulți cercetători (Burton ș.a., 2000; Appleby, 2000; Ellen, 2002, cit. de Vacaru-Opriș ș.a., 2002), au demonstrat că dacă păsărilor li se asigură mai mult spațiu de mișcare, ele beneficiază de un grad mai înalt de bunăstare.

Spațiul redus de mișcare reprezintă un factor de stres care dăunează sănătății păsărilor; consecințele acestuia sunt rănirile frecvente, fragilizarea oaselor datorită lipsei de mișcare, precum și creșterea greoaie a penelor.

Cu toate acestea, cercetări relativ recente au arătat că o simplă majorare a spațiului de creștere este insuficientă pentru îmbunătățirea cu adevărat a bunăstării păsărilor, deoarece presupune și sporirea componentelor agresive.

Creșterea în baterii de cuști deschise presupune renunțarea la plasele frontale ale cuștilor (fig. 3.6).



Fig. 3.6 Creșterea broilerului de găină în baterii deschise
Fig. 3.6 Raising the hen broiler in open batteries
(www.avicultura.ro)

Între 2 linii de baterii dintr-o hală există un culoar de acces, pe pardoseala căruia se pune așternut; pe toată durata seriei acesta se va menține curat.

Cuștile de pe o latură servesc drept zonă de furajare și adăpare pentru păsări, iar cele de pe latura opusă, pentru odihna lor.

Circulația liberă a păsărilor realizată prin înlăturarea plaselor frontale ale cuștilor, le asigură o stare mai bună de sănătate și reduce semnificativ incidența higroramelor pectorale și a accidentelor mecanice; astfel, carcasele obținute după sacrificarea păsărilor au un aspect comercial plăcut.

Pentru a asigura păsărilor un confort cât mai apropiat de cel natural, în cuștile din zona de odihnă se introduc stîngii pentru dormit și băi de nisip.

O variantă a creșterii puilor de carne în baterii deschise o constituie aceea în care echipamentele de furajare și adăpare sunt amplasate pe așternutul permanent de pe pardoseala culoarului dintre liniile de baterii, încât cuștile rămân numai pentru odihnă.

Așternutul permanent de pe pardoseala dintre liniile de baterii ajută la creșterea rezistenței oaselor și reduce mortalitatea; în același timp, stîngiile pentru dormit și băile de nisip oferă păsărilor posibilitatea să-și manifeste instinctele naturale.

Creșterea pe paturi tehnologice

Această variantă de cazare a păsărilor presupune construirea unei pardoseli suplimentare, care se suprapune peste pardoseala halei, la o înălțime de 40-50 cm.

Paturile tehnologice sunt realizate din șipci de material plastic, care pot avea profil pătrat sau trapezoidal, avînd între ele o distanță de aproximativ 2 cm (fig. 3.7).



Fig. 3.7 Creșterea pe paturi tehnologice
Fig. 3.7 Increase in technology beds
(lumea satului.ro)

Pentru a nu-și prinde picioarele în spațiile dintre șipci, atunci când puii sunt încă mici, pe paturile tehnologice se pun și se fixează covoare din plastic, de dimensiuni convenabile, avînd perforații asemănătoare covorașelor folosite la baterii; aceste covoare se scot atunci când puii sunt suficient de mari, iar riscul de a se accidenta dispare.

De obicei, paturile tehnologice ocupă 80% din suprafața halei, restul de 20% fiind rezervat aleilor de deservire. Pe aceste paturi se amplasează echipamentele de furajare și adăpare a puilor (Usturoi, 2005).

La stabilirea ratei ventilației pentru o hală cu paturi tehnologice se va ține cont de greutatea corporală a păsărilor din hala respectivă, de căldura rezultată în urma fermentării dejecțiilor și de excedentul de căldură ce apare în timpul verii.

Înlocuirea șipcilor cu o plasă de sârmă galvanizată sau din material plastic reprezintă o altă variantă a sistemului de creștere a puilor pe paturi tehnologice; dezavantajul utilizării plasei de sârmă galvanizată este acela că pot să apară afecțiuni podale la pui.

Capitolul 4 DECONTAMINAREA ÎN UNITĂȚILE AVICOLE

Chapter 4 DECONTAMINATION IN AVIATION UNITS

4.1. Aspecte generale ale procesului de decontaminare

Prin decontaminare se înțelege complexul de măsuri care urmărește distrugerea, neutralizarea sau îndepărtarea din mediul exterior, de pe tegumente și mucoase, a microorganismelor care pot provoca infecții la om și animale.

Mijloacele folosite în decontaminare sunt reprezentate de:

- » mijloace mecanice;
- » mijloace fizice;
- » mijloace chimice;
- » mijloace biologice.

Decontaminarea asigură distrugerea agenților etiologici din mediul ambiant, reducând astfel riscul îmbolnăvirii animalelor; este considerată măsură generală de prevenție.

Pulberile din spațiile de creștere a păsărilor au acțiune nocivă asupra acestora, materializată printr-un complex de manifestări, începând cu simple erodări sau procese inflamatorii limitate și ducând până la intoxicații grave și chiar la moarte. După modalitatea de afectare a organismului, acțiunea factorilor poluanți din aerul adăposturilor poate fi: iritantă, toxică, infectantă/infestantă, imunologică, alergică, cancerigenă etc.

Prezența microorganismelor în aer a fost intuită de Varro încă de acum 2000 de ani, dar dovada indubitabilă a existenței acestor viețuitoare a fost adusă abia în epoca bacteriologică deschisă de Pasteur și Davaine.

În aerul atmosferic se găsește în permanență o variată floră microbiană, al cărei număr oscilează în funcție de locul și timpul de recoltare, având valori mai ridicate în apropierea solului decât la altitudine (Popescu ș.a., 1983).

Factorii care constituie microclimatul se pot sistematiza în:

- factori fizici: sunt reprezentați de însușirile fizice ale aerului (temperatură, umiditate, curenți, presiune, luminozitate, ionizare, zgomote);
- factori chimici: sunt reprezentați de componentele gazoase ale aerului;
- factori biologici: sunt reprezentați de microorganisme, iar prin relațiile strânse cu acestea, se pot încadra aici și pulberile din aer (Drăghici, 1979).

Ca urmare a acestui fapt, decontaminarea se efectuează atât pentru suprafețele, cât și pentru aerul din adăposturi.

În scopul prevenirii introducerii germenilor patogeni în unitățile zootehnice, se aplică dezinfectia tuturor mijloacelor de transport și a oamenilor, în cadrul filtrului sanitar.

În unitățile zootehnice, dezinfectia profilactică trebuie aplicată zilnic, utilizând în special mijloacele chimice dar și unele mijloace fizice cum ar fi căldura, radiațiile ultraviolete etc. (Decun, 1981).

Efectele decontaminărilor depind de modul în care acestea sunt efectuate, adică de respectarea cu strictețe a tehnologiilor de decontaminare; acest lucru presupune alegerea unei substanțe decontaminante eficiente, utilizarea concentrației de lucru corespunzătoare, precum și respectarea timpului optim de contact (Coman și Bazgan, 1985).

Etapele decontaminării sunt următoarele:

- ✓ depopularea halei;
- ✓ deconectarea sistemului de ventilație de la rețeaua electrică;
- ✓ golirea echipamentelor de furajare de resturile de hrană;
- ✓ evacuarea așternutului;
- ✓ dezinfectia suprafețelor;
- ✓ spălarea echipamentelor tehnologice și reparația acestora dacă este necesar;
- ✓ realizarea dezinfectiei halei prin pulverizare cu o soluție adecvată;
- ✓ fumigația.

În funcție de arealul pe care se aplică măsurile de decontaminare, aceasta poate fi locală și generală (totală).

Decontaminarea generală: se practică în gospodăriile individuale, dar și în ferme cu concentrații mari de animale, vizând fie un adăpost, fie ferma în totalitate; ea reprezintă forma cea mai obișnuită de efectuare a decontaminării pentru prevenirea și combaterea bolilor infecțioase și parazitare.

Decontaminarea parțială: se practică pe un areal redus dintr-o gospodărie sau dintr-un adăpost și interesează locul sau locurile care au venit în contact cu un animal bolnav sau cu produse patologice.

4.2. Tipuri de decontaminare

În funcție de situația epidemiologică a unui efectiv de animale, decontaminarea poate fi: preventivă sau de necesitate.

4.2.1. Decontaminarea preventivă

Acest tip de decontaminare are un statut de permanență și are rolul de a evita apariția bolilor transmisibile la om și animale.

Ea folosește mijloace distructive cu spectru larg de acțiune pentru realizarea decontaminării, iar tehnicile de lucru sunt adaptate la tehnologiile de creștere și exploatare ale animalelor, la condițiile de habitat și bineînțeles, la situația epidemiologică din unitatea/zona respectivă.

În anul 1973, Kovacs și Tamasi, au constatat după 2-3 ore de la expirarea timpului optim de contact a substanțelor decontaminante, creșterea numărului de germeni de pe pardoseala unui adăpost de păsări.

Decontaminarea preventivă a adăposturilor de animale, a padocurilor și a utilajelor, a obiectelor de inventar, a mijloacelor de transport etc. se execută periodic, la intervale bine stabilite; se poate executa în prezența animalelor, fiind definită ca decontaminare preventivă de întreținere, sau în absența lor și atunci ea va purta numele generic de decontaminare preventivă clasică.

a) Decontaminarea preventivă clasică

Spațiile destinate cazării animalelor sunt supuse periodic operațiunilor de decontaminare; scopul este distrugerea florei microbiene aerobe sau anaerobe și dobândirea de către acestea a statutului de „liber de germeni patogeni”.

Creșterea a mii de păsări într-un mediu închis, cald și prăfuit, este favorabilă pentru transmiterea bolilor contagioase (Collins, 2007).

Selecția păsărilor pentru o creștere mai rapidă a lăsat sistemul imunitar al acestora mai puțin capabil să facă față infecțiilor, ceea ce face ca răspândirea bolilor să fie mai ușoară (Delany, 2003), motiv pentru care decontaminarea eficientă și temeinică a mediului este esențială.

Contaminarea microbiologică poate fi prevenită și controlată utilizând practici manageriale adecvate și produse care să protejeze sănătatea, cum ar fi dezinfectanții (MSU, 2008); metodele de decontaminare a spațiilor (cum ar fi sistemele cu ultrasunete-C și peroxidul de hidrogen) ajută la reducerea contaminării mediului după curățare și decontaminare (Rutala ș.a., 2013).

În sistemul extensiv de creștere a animalelor, decontaminarea preventivă clasică se practică obișnuit de două ori pe an: primăvara, după scoaterea animalelor la pășunat și toamna, înainte de introducerea lor în stabulație.

În sistemul intensiv-industrial, decontaminarea clasică se execută în funcție de fluxul tehnologic, după evacuarea animalelor din hale/compartimente, subordonându-se principiului populării și depopulării totale.

Decontaminarea preventivă clasică trebuie să respecte riguros un protocol de lucru, care implică o succesiune de etape, derulate într-o anumită ordine; ea debutează cu efectuarea curățeniei mecanice, apoi urmează curățenia sanitară care constă în spălarea cu apă caldă (se adaugă, eventual, substanțe slab decontaminante) a tuturor suprafețelor, inclusiv a aparatelor, a ustensilelor și a utilajelor existente în spațiile supuse decontaminării.

În anul 1978, Bereznev a reușit să reducă pierderile prin mortalitate datorate infecțiilor cu micoplasme la tineretul aviar de la 5% la numai 1%, prin practicarea decontaminării preventive clasice.

b) Decontaminarea preventivă de întreținere

Gradul de contaminare microbiană al aerului din hale crește progresiv în primele 2-3 săptămâni, după care flora se stabilizează la un anumit nivel, cu variații inevitabile zilnice sau orare, periodice sau nu; curba numărului total de germeni în cele 24 de ore urmărește fidel activitățile diurne și nocturne care se desfășoară în hale.

Astfel, se înregistrează un vârf în orele dimineții, când odată cu aprinderea becurilor de iluminat, totul intră în mișcare, după care curba descrește progresiv, pentru a înregistra o nouă creștere între orele 15⁰⁰-17⁰⁰, când activitatea din hale înregistrează o ascendență conform fluxului tehnologic. În cursul nopții, datorită sedimentării particulelor inerte, urmează o scădere accentuată a numărului de microorganisme din aer.

Aerul se contaminează permanent cu secrețiile, excrețiile și toate materialele patologice care, prin deshidratare se pulverizează și ajung în aer.

Animalele domestice suferă influența nocivă a poluării aerului, cu aspecte mai vizibile în ceea ce privește efectele directe; consecințele sunt: subdezvoltare, leziuni, îmbolnăviri și uneori moartea (Mănescu, 1984).

Decontaminarea preventivă de întreținere poate fi efectuată o dată sau de mai multe ori pe zi, dar și la intervale mai mari, de câteva zile.

4.2.2. Decontaminarea de necesitate

Decontaminarea de necesitate se practică în perioadele de evoluție a unor boli infecto-contagioase sau parazitoze care se caracterizează printr-o mare difuzibilitate (salmoneloză, colibaciloză, tuberculoză, pestă, pseudopestă etc.); se repetă pe parcursul evoluției bolii, zilnic sau la câteva zile, în toate spațiile contaminate.

Ea are rolul de a distruge germenii patogeni eliminați de animalele bolnave și de cele purtătoare, împiedicând sau limitând difuzarea lor în afara zonei epidemice declarate.

Decontaminarea de necesitate interesează toate suprafețele din adăpost, inclusiv anexele acestuia.

Pe parcursul anilor, în cazul evoluției acestor boli, au fost folosite de cercetători din toată lumea diferite substanțe decontaminante, mai mult sau mai puțin eficiente.

4.3. Substanțe decontaminante utilizate în avicultură

Numărul componentelor active care pot fi folosite în decontaminare, comunicat de Uniunea Europeană a produselor Biocide (European Union Biocidal Products) depășește cifra de 250.

Acest număr exagerat de compuși chimici care au efect distructiv față de microorganisme acoperă fiecare un anumit registru din panoplia formelor de existență a microorganismelor și încearcă să răspundă diferitelor condiții în care tehnologia decontaminării trebuie practică (Hugo și Russel, 1982; Freke și Haggh, 1984; Kahrs, 1995).

Hidroxidul de sodiu de exemplu, nu poate fi utilizat pe suprafețele care conțin zinc, aluminiu sau cositor, datorită efectului său puternic coroziv față de aceste metale.

De asemenea, acizii (în special acidul clorhidric) nu pot fi utilizați în prezența substanțelor reducătoare, pentru că acestea le anulează efectul.

Substanțele tensioactive de sinteză, în mod deosebit modificatorii de tensiune superficială, sunt cvasiaceptate, dar folosirea lor este condiționată de structura chimică a substratului asupra căruia acționează și de forma de existență a microorganismelor.

În afara proprietăților fizico-chimice ale substanțelor decontaminante, beneficiarul este interesat în primul rând de efectul cid al acestora, deoarece foarte puține sunt capabile să distrugă toate tipurile de germenii, inclusiv formele lor de rezistență.

Majoritatea compușilor cu proprietăți antimicrobiene sunt inactivi față de sporii bacterieni și micotici și au acțiune slabă asupra micobacteriilor și a virusurilor lipofobe (Jeffrey, 1995).

La fel de rezistenți s-au dovedit și fungii, precum și speciile aparținând genului *Pseudomonas*.

Aceste argumente susțin și justifică necesitatea prezenței în portofoliul disponibilităților a unui număr mare de substanțe chimice cu efect antimicrobian, astfel încât, în funcție de condițiile de care dispune beneficiarul, acesta să poată alege substanța cea mai bună sau combinația cea mai reușită.

Jeffrey (1995) propune în acest scop o clasificare a substanțelor decontaminante, care cuprinde următoarele grupe: alcooli, alcali, acizi, aldehide, substanțe tensioactive amfotere, biguanidine și biguanidine polimerizate, compuși ai amoniului cuaternar, fenoli și derivați sintetici, compuși halogenați, substanțe care eliberează oxigen atomic, diverse.

Pentru efectuarea decontaminării halelor de creștere a puilor broiler de găină, se pot utiliza o multitudine de substanțe decontaminante.

Sărurile de amoniu cuaternar și formaldehida, în concentrație de 0,5%, au fost folosite de Maglione și Venturoli (1975) în focarele de pseudopestă aviară, virusul dovedindu-se deosebit de sensibil la aceste substanțe.

Dichlorfenolul are acțiune antibacteriană și antimicotică comparabilă cu preparatele ce conțin săruri de amoniu, el fiind recomandat în prevenirea și combaterea bolii lui Aujeszky și a mixomatozei (Maglione ș.a., 1978).

Asaj și Vucemilo (1976) au reușit distrugerea în totalitate a acestor germeni din incintele supuse decontaminării cu aerosoli obținuți din peroxid de hidrogen soluție 10% și formol 20%, calculând câte 200 ml, respectiv 60 ml la unitatea de volum (m^3 de aer).

Aceleași componente în proporție de 1:4 și în cantitate de 500 ml/ m^3 de aer au fost eficiente și au distrus germenii gram pozitivi sporulați (Alekseeva și Tselin, 1969).

În anul 1971, Sazanov și Taghizale au recomandat ca la un interval de 3-5 zile să se practice decontaminarea curentă a adăposturilor și a padocurilor și zilnic ustensilele de îngrijire ale animalelor, în cazul colibacilozei rumegătoarelor mici, până la lichidarea bolii.

Magyar și Makara au afirmat în anul 1973 că amestecul obținut din săruri de amoniu cuaternar, glutaraldehida și extract de camomila este deosebit de eficient față de microorganisme și nepoluant pentru mediul ambiant.

Substanța decontaminantă și timpul de contact se aleg în funcție de natura substratului asupra căruia se acționează.

Astfel, Poliakov ș.a. (1981) au urmărit eficiența decontaminării halelor de păsări, prin utilizarea soluției de formalină dispersată sub formă de aerosoli. În acest scop, s-au folosit pentru fiecare unitate de volum (m^3 de aer) câte 20 ml de formalină ce conținea 38-40% substanță activă; după expirarea timpului optim de contact de 24 ore, în spațiul supus decontaminării, în care s-a menținut temperatura de 15-20°C și umiditatea relativă de 70-90%, sușa bacteriană cu care s-au contaminat artificial halele (*Staphylococcus aureus*) nu a mai putut fi pusă în evidență, fiind în totalitate distrusă.

Testele de laborator efectuate cu acid lactic dispersat sub formă de aerosoli în nișe perfect etanșizate au evidențiat efectul distructiv total pe care acesta l-a exercitat asupra sușelor bacteriene aparținând genurilor *Pseudomonas*, *Escherichia* și *Streptococcus* (Fiser, 1978).

Aceste rezultate au fost confirmate prin experiențe executate în condiții de producție, respectiv în adăposturile de păsări crescute pe așternut permanent, în care s-a practicat decontaminarea de întreținere, de asemenea cu aerosoli de acid lactic; din acest punct de vedere s-a înregistrat o scădere a gradului de contaminare a aerului cu bacterii și miceti, precum și a numărului de microorganisme din așternut și în general din spațiul supus decontaminării.

Bazgan ș.a. (1983) au demonstrat că puii de găină crescuți timp de 56 zile într-o hală în care s-a practicat decontaminarea de întreținere cu aerosoli de Bromocet, s-au dezvoltat normal și nu au acuzat pe parcursul experimentului stări de suferință. Investigațiile efectuate pe fragmente de organe recoltate de la puii sacrificați, nu au evidențiat leziuni care să ateste agresivitatea substanței.

Pentru a dovedi cu argumente indubitabile acest lucru, Drost și Van der Drift (cit. de Vacaru-Opriș ș.a., 2002) au efectuat un experiment pe un lot de găini ouătoare crescute în baterii și un lot de găini crescute pe pardoseli etajate din plasă de sârmă (considerat a fi un sistem alternativ de creștere a păsărilor); indicatorii urmăriți au fost: conținutul de praf, amoniac, CO₂, fungi și bacterii din halele experimentale, rezultând următoarele:

~ concentrația de praf a fost normală în sistemul de creștere în baterii, exceptând o singură probă; aceasta a fost însă mai mare decât normele olandeze în sistemul de creștere pe pardoseli etajate din plasă de sârmă;

~ concentrația medie de amoniac a fost de 3,16 mg/m³ în sistemul de creștere cu baterii și de 12,92-32,29 mg/m³ în sistemul de creștere pe pardoseli etajate din plasă de sârmă;

~ nivelurile medii de fungi și bacterii au fost mai ridicate în sistemul alternativ de creștere decât la cel în baterii.

Aceste concentrații au crescut pe parcursul aceleași zile, cu predilecție în sistemul alternativ de creștere; de exemplu, în acest sistem, numărul de bacterii a fost de $2,5 \times 10^3$ la ora 9⁰⁰, de $4,4 \times 10^5$ la ora 12⁰⁰ și de $5,7 \times 10^5$ la ora 15⁰⁰.

Analizând rezultatele obținute, autorii experimentului au decis că trebuie să fie rezervați cu privire la perspectivele imediate ale sistemelor alternative de creștere a păsărilor.

În țara noastră a fost experimentat efectul aeroionilor negativi pe pui de carne, utilizând un generator electric. Rezultatele obținute au dus la concluzia că aerul ionizat artificial a influențat în mod pozitiv sănătatea puilor, precum și gradul de conversie al hranei; de asemenea s-a constatat și o reducere a numărului mediu de bacterii și muceți din aerul adăpostului (Coman ș.a., 1980).

Pe plan internațional au fost efectuate numeroase studii referitoare la acțiunea substanței decontaminante Virkon'S.

Broadley ș.a. au testat în anul 1993 soluția de Virkon'S la concentrații cuprinse între 2-4%, împotriva *Mycobacterium tuberculosis* și *Mycobacterium aviumintracellulare*, timpul de expunere variind între 30 și 120 minute.

Au fost folosite două proceduri de testare: o metodă standard și o metodă care presupune utilizarea sistemului Bactec 960 (aceste sisteme prezintă sensibilitate și specificitate în detectarea micobacteriilor).

Concluzia cercetărilor a fost aceea că soluțiile de Virkon'S nu au produs o reducere satisfăcătoare a sușelor experimentale la o perioadă de expunere de 60 sau 120 minute.

În 1997 Ares-Mazás ș.a. au fost efectuate cercetări referitoare la efectele decontaminante ale Virkon-ului; aceștia au expus oochisturi de *Cryptosporidium parvum* obținute în mod natural de la viței infectați la soluții cu concentrații cuprinse între 1-10 % Virkon'S pentru perioade cuprinse între 10-360 minute, apoi inoculate intragastric la șoareci.

Deși nu au putut elimina infecția în totalitate, intensitatea acesteia a fost redusă considerabil după perioadele lungi de expunere (până la >90 %, în funcție de concentrația de dezinfectant utilizată), ceea ce indică faptul că acest produs poate avea o valoare dezinfectantă bună atunci când perioada de expunere este extinsă cât mai mult timp posibil.

În anul 2000, Hernandez ș.a. au realizat un studiu cu scopul de a testa in vitro activitatea bactericidă, fungicidă și sporicidă a Virkon-ului, împotriva a 10 tipuri diferite de microorganisme.

Au utilizat o soluție de 1% Virkon'S și au demonstrat activitatea bactericidă împotriva *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus hirae* și *Mycobacterium*; de asemenea, soluția 1% de Virkon'S a manifestat și activitate antivirală împotriva poliovirusului.

În urma rezultatelor obținute, ei au ajuns la concluzia că o concentrație de 1% Virkon'S este eficientă doar împotriva formelor vegetative, prin urmare, trebuie să fie considerat un dezinfectant de nivel scăzut.

Lisa McCormick și Gargi Maheshwari (2004) au verificat acțiunea pe care o are soluția de Virkon'S 0,9% asupra tipurilor 5 și 6 de adenovirus; obiectivul cercetărilor a fost de a stabili dacă acest decontaminant poate fi utilizat cu succes în industria farmaceutică.

Rezultatele obținute au demonstrat o reducere considerabilă a prezenței celor 2 tipuri de adenovirus, după o expunere de minim 5 minute.

Magdalena Dunowska ș.a. (2005) au realizat studii pentru a determina eficacitatea decontaminării prin aerosolizare cu Virkon'S asupra bacteriilor *Staphylococcus aureus* și *Salmonella enterica* pe diferite suprafețe; au fost realizate două experimente ce au avut loc în locații diferite. S-a îmbogățit o cantitate de bulion cu tulpini de *Salmonella enterica* și *Staphylococcus aureus* și apoi au fost introduse în zonele pre-marcate din fiecare locație și lăsate să se usuce. Ulterior s-a realizat în camere aerosolizarea cu Virkon'S 1% (aproximativ 1 l/30 m³).

Au fost prelevate probe de sanitație înainte și după aerosolizare, pentru a evalua activitatea dezinfectantă a soluției Virkon'S.

S-a observat o reducere a bacteriilor *Salmonella enterica* și *Staphylococcus aureus*, valorile variind de la 3,40 la 0,95 log₁₀ în cazul tulpinii *Salmonella* și de la 4,92 la 0,02 log₁₀ în cazul tulpinii de *Staphylococcus*.

Cea mai mare reducere a fost evidentă în eșantioane prelevate de pe suprafețe orizontale non-poroase, care nu au fost blocate la fluxul de aer. Aceste

rezultate indică faptul că aerosolizarea cu Virkon'S ar putea fi benefică la dezinfectarea suprafețelor pre-curățate.

Cercetători din China, în anul 2007, au făcut studii pentru a verifica eficiența substanței CID 20 în spațiile pentru animale de laborator și pentru echipamente.

Rezultatele obținute au fost satisfăcătoare: numărul de bacterii de pe tavan, perete și coridor au scăzut de 88,2 ~ 100% după dezinfecție, motiv pentru care cercetătorii au concluzionat că substanța decontaminantă CID 20 poate fi folosită pentru a dezinfecta spațiile și aparatura destinate animalelor de laborator (DU Xiao-yan ș.a., 2007).

În anul 2009, cercetători din Belgia au studiat efectul decontaminantului CID 20, alături de D 50 și Virocid, pentru a vedea acțiunea decontaminantă pe care o are asupra unor tulpini de *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli* și *Enterococcus spp*, dar și pentru a evalua *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* și *Enterococcus hirae* ca potențiale organisme indicatoare prin testul cantitativ de dezinfecție a suspensiei.

Testele au arătat că nici unul dintre indicatorii studiați nu a fost la fel de sensibil precum *Salmonella enteritidis*, deși au considerat că *Escherichia coli* este încă un posibil candidat ca indicator din următoarele motive: în primul rând, *Escherichia coli* a fost mai rezistent decât *Enterococcus spp.*; în al doilea rând, deoarece *Escherichia coli* era mai sensibilă la dezinfecție decât *Salmonella enteritidis*, cercetătorii au concluzionat că atunci când *Escherichia coli* se găsește după curățare și decontaminare, există o posibilitate majoră ca și *Salmonella enteritidis* să nu fie complet eliminată.

Cu toate acestea, atunci când *Escherichia coli* nu este găsită după curățare și dezinfectare, există încă o mică șansă ca *Salmonella enteritidis* să fie prezentă (Dewaele ș.a., 2009).

În anul 2016, mai mulți cercetători din Nigeria au efectuat studii pentru a vedea dacă virusul bolii bursale la păsări poate fi inactivat cu ajutorul polidinelului (compus iodoform), compuși anorganici peroxidici, CID 20 (clorură de amoniu cuaternară, aldehide și alcool), fenoli și glutasan (aldehidă și clorură de amoniu cuaternară). Rezultatele nu au fost însă satisfăcătoare, ei nereușind să elimine virusul IBD la păsări (Aliyu ș.a., 2016).

Capitolul 5 CONDIȚIILE TEHNOLOGICE ȘI DE IGIENĂ ÎN FERMELE AVICOLE ȘI INFLUENȚA ACESTORA ASUPRA PUIOR BROILER DE GĂINĂ

Chapter 5 TECHNOLOGICAL AND HYGIENE CONDITIONS IN POULTRY FARMS AND THEIR INFLUENCE ON BROILER CHICKENS

5.1. Biosecuritatea în fermă și pregătirea halelor pentru populare

Autoritatea Națională Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor a emis în anul 2006 o normă sanitară veterinară prin care se stabilesc condițiile de biosecuritate care condiționează activitatea exploatațiilor avicole.

Pe lângă faptul că orice unitate avicolă trebuie să asigure asistență sanitar-veterinară permanentă a exploatației, aceasta trebuie să respecte și următoarele condiții de biosecuritate:

- să asigure spații de cazare bine delimitate, etanșe, împărțite pe categorii de producție;
- să împrejmuiască corect adăposturile în scopul prevenirii accesului animalelor și al persoanelor străine;
- să asigure dezinfectorul rutier sau covorul cu substanță dezinfectantă;
- să asigure funcționarea filtrului sanitar-veterinar compartimentat corespunzător pe sexe;
- să asigure echipament de protecție pentru tot personalul;
- să asigure apă rece și apă caldă din surse autorizate, fiind interzisă alimentarea cu apă prin surse deschise;
- să asigure respectarea principiului totul plin totul gol, a vidului sanitar și a repopulării spațiilor de exploatare după cel puțin 7 zile;
- să asigure substanțele necesare decontaminării tuturor obiectivelor existente în exploatarea avicolă;
- să asigure amenajările necesare pentru eliminarea dejecțiilor și a apelor reziduale după inactivarea acestora;
- să asigure aprovizionarea cu furaje prin transbordare sau prin FNC propriu, separat funcțional de restul activităților;
- să asigure mijloace de transport pentru transferul păsărilor în incinta fermei, separate de cele necesare efectuării livrărilor la abator sau pentru alte scopuri tehnologice;

- să respecte Programul acțiunilor de supraveghere, profilaxie și control al bolilor la animale, a celor transmisibile de la animale la om, protecția animalelor și protecția mediului.

Măsurile de biosecuritate în fermele de creștere a puilor broiler de găină, pot fi grupate în 2 categorii:

→ măsuri de prevenție care se referă la factorii potențiali de risc din incinta fermei (biotici și abiotici);

→ măsuri cu caracter organizatoric, care au rolul de a evita introducerea în incinta fermei a agenților infecțioși și parazitari (Vacaru-Opriș I., 2004).

În fermele avicole, măsurile de securitate sunt strict respectate și presupun următoarele:

- monitorizarea fiecărui transport de păsări care pleacă de la fermă spre abator;
- monitorizarea fiecărui transport de pui de o zi care pleacă de la stația de incubație spre fermă;
- spălarea și dezinfectia periodică a mașinilor cu care se transportă furajele;
- prezența dezinfectoarelor atât la intrarea în fermă, cât și la intrarea în fiecare hală cu pui;
- intrarea personalului în fermă se face numai prin filtrul sanitar, echipamentul de stradă fiind înlocuit cu cel de lucru;
- efectuarea corectă și riguroasă a decontaminărilor după fiecare depopulare.

Se utilizează soluții decontaminante de ultimă generație, la concentrațiile prevăzute de producător.

Măsurile de biosecuritate sunt foarte importante deoarece, respectarea lor duce la obținerea unor producții satisfăcătoare și la un procent scăzut de morbiditate și mortalitate.

5.2. Factorii de microclimat din halele de creștere

Sănătatea păsărilor de fermă asigură bunăstarea acestora, fără de care nu este posibilă exprimarea integrală a vitalității și atingerea performanțelor genetice ale actualelor rase și hibridi.

Pentru a realiza acest obiectiv, în fermele avicole se procedează la supravegherea zilnică a păsărilor, monitorizarea computerizată a factorilor de microclimat, a ventilației, consumului de furaj și de apă și aplicarea programelor de profilaxie a bolilor etc.

Temperatura: în halele de pui, temperatura este monitorizată zilnic, de 2 ori pe zi, la ora 8⁰⁰ dimineța și la ora 14⁰⁰; există fișe speciale unde sunt trecute atât temperaturile exterioare, cât și cele interioare.

În timpul demarajului puilor, temperatura este extrem de importantă; la ecloziune puii au un puf slab protector, motiv pentru care posibilitățile lor de termoreglare sunt ca și nule.

Temperatura este un factor important pentru creștere, dar este și responsabilă de conversia furajelor.

Când temperaturile sunt scăzute, cerințele de întreținere ale puilor sunt mai mari, deoarece energia din furaje este folosită pentru a produce căldura necesară menținerii temperaturii corporale; când temperaturile sunt mai ridicate, se reduce cantitatea de furaj ingerată, iar energia produsă prin consumul de furaj este folosită pentru reglarea temperaturii corporale, diminuând conversia furajului.

În 1988 a fost realizat un studiu pentru a investiga efectele stresului termic în timpul primei săptămâni de viață asupra mortalității.

Păsările au fost crescute conform procedurilor standard, cu excepția faptului că, la vârsta de 5 zile jumătate din puii de carne au fost expuși la o temperatură a mediului cuprinsă între +35....+37,8⁰C timp de 24 de ore, în timp ce restul puilor au fost ținuti la +29,4⁰C.

Expunerea puilor la temperaturi ridicate a determinat o scădere semnificativă a mortalității; în plus, eficiența hranei a fost îmbunătățită semnificativ în cazul păsărilor expuse la căldură, în timp ce greutatea corporală nu a fost afectată.

Eliminarea furajelor nu a avut un efect semnificativ asupra mortalității, a greutății corporale sau eficienței furajelor. Se pare că expunerea broilerilor la un stres termic ușor, timp de 24 de ore la vârsta de 5 zile poate scădea semnificativ mortalitatea (Arjona ș.a., 1988).

Umiditatea: este foarte importantă în realizarea unui microclimat corespunzător; aceasta este monitorizată, la fel ca și temperatura, de două ori pe zi și notată în fișe.

Aerul ventilat din halele de creștere absoarbe umiditatea din dejecții, din expirație și pe cea provenită din pierderile sistemului de adăpare.

Ventilația: îndeplinește următoarele funcții: înlătură excesul de căldură, permite pătrunderea oxigenului, elimină gazele nocive și menține temperatura și umiditatea relativă a aerului în limitele normale.

Pentru a considera că microclimatul din hală este corespunzător, acesta trebuie să conțină o concentrație maximă de 0.02% amoniac, 0.01% hidrogen sulfurat și 0.5-0.6% bioxid de carbon.

Aportul scăzut de oxigen datorat unei ventilații insuficiente poate provoca ascite în prima săptămână de viață.

Creșterea numărului de păsări duce la apariția problemelor legate de bunăstare, de poluarea mediului sau creșterea nivelului de amoniac din hale.

Dacă o valoare mică a amoniacului (chiar 10 ppm) produce efecte negative asupra păsărilor, determinând apariția problemelor respiratorii, nivelul crescut de amoniac va conduce la o nervozitate ridicată și agresivitate, precum și la scăderea răspunsului imun specific la bolile respiratorii; plămânii, sacii aerieni și întregul sistem respirator trebuie să fie sănătos pentru a opri agresiunea bacteriilor.

Praful existent în aer agravează problemele create de amoniac; păsările care sunt expuse la amoniac sunt mai predispuse la boli de tipul holerei, bronșitei infecțioase, colisepticemiei și altor boli respiratorii.

Pentru determinarea gazelor nocive din hale se folosesc aparate speciale (fig. 5.1).



Fig. 5.1. Detector portabil de gaze Dräger X AM 2500 (original)

Fig. 5.1. Portable Gas Detector Dräger X AM 2500

Avantajul halelor moderne de creștere a broilerilor este acela că permit un control mai eficient asupra microclimatului; broilerii pot fi crescuți la densități mai mari dacă condițiile de temperatură, ventilație sau umiditate sunt optime.

Printre factorii care trebuie luați în considerare atunci când se determină densitatea la care urmează să fie adăpostiți broilerii se numără: greutatea la sacrificare, mărimea hrănilor, suprafața hălei, condițiile de nutriție, tipul și performanțele broilerilor, dar și profitul financiar.

Pentru măsurarea curenților de aer din hale se utilizează anemometrul (fig. 5.2).



Fig. 5.2 Anemometrul folosit la măsurarea curenților de aer (original)

5.2 Anemometrul used for the measurement of the air currents

Iluminatul: lumina are un rol deosebit în stimularea organismului puilor de carne. Pentru a realiza un iluminat corect, este necesar ca fluxul luminos să fie distribuit uniform la nivelul întregului adăpost, dar mai ales la nivelul hrănitorilor și adăpătorilor.

În timp, au fost efectuate numeroase studii referitoare la influența intensității luminoase asupra productivității puilor broiler de găină.

Rezultatele nu au susținut ipoteza că o lumină mai puternică are efecte adverse asupra performanțelor puilor, ba chiar au existat unele dovezi că ar putea avea un efect benefic asupra bunăstării (Newberry ș.a., 1988).

Blatchford ș.a., în urma studiilor realizate în anul 2008 au ajuns la concluzia că, majorarea intensității luminoase a avut un efect redus asupra sănătății broilerului, dar a dus la modificări mai pronunțate de comportament.

Deși există cercetări privind efectele intensității luminoase asupra performanței păsărilor, relativ puțină atenție a fost acordată efectelor acestora asupra comportamentului și bunăstării (Manser, 1996; Prescott ș.a., 2003).

Intensitatea luminii este deseori menținută la un nivel scăzut (în general sub 10 lux) în halele comerciale de broiler pentru a limita activitatea păsărilor și pentru a spori eficiența furajării, precum și pentru a economisi energia (Appleby ș.a., 1992; Prescott ș.a., 2003).

Păsările de curte au o viziune coloră bună (Nuboer, 1993), ceea ce sugerează că puii de carne pot avea o calitate mai bună a vederii în medii luminate puternic, decât în cele cu lumină slabă.

Prin urmare, intensitatea ar putea avea consecințe importante asupra comportamentului, performanței și bunăstării broilerilor (Prescott ș.a., 2004).

Pentru a observa efectele intensității luminoase asupra comportamentului broilerilor, au fost efectuate mai multe studii:

- puii crescuți cu intensități luminoase care au alternat între 100 și 5 lux au fost mai activi în perioadele de iluminare intensă (Davis ș.a., 1999; Kristensen ș.a., 2006);

- puii crescuți în lumină intensă, de 180 lux, s-au dovedit a fi mai activi decât puii crescuți la o intensitate luminoasă de 6 lux (Newberry ș.a., 1988).

Vis-a-vis de influența luminii asupra consumului de hrană, s-a constatat că aceasta nu influențează cantitatea totală de hrană pe care o ingeră puii broiler de găină (Charles ș.a., 1992; Downs ș.a., 2006; Kristensen ș.a., 2006b); aceeași opinie au avut și cercetătorii Weaver și Siegel (1968), Savory (1976), May și Lott (1992), care au afirmat în urma studiilor efectuate că lumina nu afectează comportamentul alimentar.

Unele studii au arătat că nu există nici un efect al intensității luminii asupra greutatei corporale finale (Newberry ș.a., 1988; Charles ș.a., 1992; Downs ș.a., 2006; Kristensen ș.a., 2006b).

Cu toate acestea, Downs ș.a. (2006) au descoperit un efect tranzitoriu al intensității luminii asupra câștigului greutatei corporale. Ei au observat că puii de carne crescuți în regim de iluminare diminuat în timpul creșterii (~ 10 lux redusă la 2,7 lux prin d15) au câștigat mai mult cu 15-36 g decât broilerii crescuți sub intensitatea 21,5 lux.

Charles ș.a. (1992) au raportat că puii de carne crescuți sub lumină intensă (150 lx) aveau greutatea corporală mai redusă la vârsta de 6 și 8 săptămâni decât broilerii crescuți sub lumină scăzută (5 lux).

Alte studii susțin că nu s-au observat diferențe în ceea ce privește sănătatea piciorului, chiar dacă intensitățile luminoase au fost asociate cu niveluri mai mari de activitate (Newberry ș.a., 1985; Kristensen ș.a., 2006a).

S-a dovedit că intensitatea luminoasă poate afecta sănătatea ochilor și imunocompetența. O fotofază lungă, ca cea folosită în regimurile de iluminare continuă, poate întrerupe dezvoltarea funcțională a ochiului aviar (Oishi și Murakami, 1985; Li T. ș.a., 1995). Problemele care afectează vederea puilor, cum ar fi buptalmia (în care ochii devin măriți) și orbirea pot apărea, de asemenea, în cazul regimurilor de iluminare continuă (Whitley ș.a., 1984).

Perioadele îndelungate de iluminare sau întuneric scăzut pot, de asemenea, să determine scăderea grosimii corneei la găini (Harrison ș.a., 1968; Jenkins ș.a., 1979).

Kirby și Froman (1991) au comparat răspunsurile imune ale cocoșilor albi din rasa Leghorn crescuți cu lumină constantă sau cu un regim 12L: 12D. Puii din grupul cu lumină constantă aveau titruri de anticorpi anti-SRBC semnificativ mai mici și un răspuns de hipersensibilitate mai puțin întârziat decât grupul 12L:12D, ceea ce indică o potențială afectare a răspunsului sistemului imunitar.

Rezultate similare au fost observate și la prepelițele japoneze (Moore și Siopes, 2000) crescute cu lumină constantă pe zile scurte (8L:16D) sau lungi (16L:8D), cu intensități fotofazice de 700 până la 800 lux.

Apa: este un element esențial în creșterea și exploatarea puilor de carne.

Se cunoaște faptul că din organismul păsărilor 70% este apă, deci trebuie să acordăm o atenție mărită acestui factor.

În primele zile de viață, cantitatea de apă consumată de pui este mult mai mare decât greutatea lor corporală; din acest motiv, este necesar să se asigure necesarul de apă, care să corespundă atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ.

Pentru a fi siguri că apa administrată puilor este corespunzătoare, se fac periodic analize de laborator; acestea se împart în analize fizico-chimice (determinare pH, nitriți, nitrați, clorură de sodiu) și analize microbiologice (identificarea bacteriilor coliforme și *Escherichia coli*, identificarea enterococilor intestinali).

Așternutul: are un rol deosebit de important, pentru că nu permite contactul direct al puiului cu pardoseala și menține o temperatură constantă, absorbind umiditatea provenită din dejecții. Acesta trebuie să fie permanent uscat și curat.

Densitatea: s-au efectuat mai multe experimente vis-a-vis de densitatea optimă la populare, pentru a identifica cea mai corectă formulă (variantă) care să asigure o dezvoltare normală, armonioasă.

Un experiment a urmărit efectul a două niveluri de densitate a lotului (un lot cu greutate de 34 kg/m² și un lot cu 40 kg/m²) asupra bunăstării și comportamentului broilerului.

Procesul a monitorizat 121.900 de păsări adăpostite în opt hale comerciale și a utilizat o serie de măsuri de comportament și productivitate pentru a evalua bunăstarea.

La densitatea crescută a lotului, s-a observat că mortalitatea zilnică a fost mai mare pentru o parte a perioadei de creștere; a crescut incidența problemelor la picioare, a dermatitei de contact și a vânătăilor; comportamentul de odihnă al păsărilor a fost din ce în ce mai perturbat, iar locomotia s-a redus considerabil.

Aspectele de bunăstare au fost afectate negativ la densitatea crescută a păsărilor. Cercetări suplimentare sunt necesare pentru a determina modul în care densitatea loturilor afectează bunăstarea în condiții comerciale diferite (Hall, 2001).

Unele studii au arătat doar efecte moderate asupra comportamentului și condițiilor fizice ale puiilor de carne (Bessei, 2006).

Bilgili și Hess, în anul 1995, au efectuat următorul experiment: au populat puii de sex masculin și de sex feminin în condiții de mediu asemănătoare, dar la diferite densități, pentru a determina influența densității asupra calității carcasei și a randamentului la sacrificare.

Masculii au fost crescuți până la vârsta de 49 de zile la densități de 8-9 capete/m², iar femelele au fost crescute la densități de 6-7 capete/m² până la vârsta de 42 de zile.

Performanța masculilor a fost influențată de creșterea densității de populare, cu efecte negative asupra greutății corporale la 49 de zile și a indicelui de conversie a hranei.

Femelele au prezentat o tendință similară nesemnificativă în greutatea corporală.

Producția de piept a fost redusă la masculii crescuți în condiții de densitate ridicată, în timp ce acest parametru de producție nu a fost afectat la femele.

Rezultatele acestui studiu confirmă faptul că densitatea mare a puilor într-un anumit spațiu, poate influența calitatea carcasei, randamentul și performanțele puilor broiler de găină.

5.3. Igiena alimentației puilor broiler

Cercetările privind igiena alimentației puilor de carne s-au îndreptat spre tehnica de furajare, rețetele utilizate și valoarea lor nutritivă și biologică.

În general, nivelul energetic al nutrețurilor destinate puilor broiler de găină este de cca. 3000 kcal ME/kg; cerințele de proteine sunt mari datorită faptului că sporul de greutate al broilerilor este format în mare parte din proteine.

Aportul de aminoacizi este hotărâtor; principalii aminoacizi care trebuie să facă parte din alimentația puilor broiler de găină sunt reprezentați de: lizină, metionină, treonină, triptofan, glicină, leucină, izoleucină, histidină, arginină, valină ș.a. Și mineralele trebuie să facă parte din rația puilor broiler de găină, în special calciul și fosforul.

Este foarte importantă asigurarea densității corecte a nutrienților din dietă, în special a energiei și aminoacizilor, pentru o creștere corespunzătoare a puilor și un consum specific de furaj optim.

Carența în acizi grași esențiali determină la păsări o dermatită însoțită de edeme subcutanate și tulburări în formarea și pigmentarea penelor (Bârză ș.a., 1981); mai apare stagnarea creșterii, afectarea eclozionabilității și a producției de ouă.

Și lipsa vitaminelor din rația zilnică a puilor broiler de găină afectează starea de sănătate a acestora:

- hipopantotenoza (lipsa vitaminei B3) produce la tineretul aviar boala denumită pellagra puilor și se caracterizează printr-o dermatită crustoasă, localizată peribucal, la degete, pericloacal și periocular; dezvoltarea penajului este întârziată, apare depigmentarea penelor, horiplumație, ruperea și căderea penelor;
- hipobiotinoza (lipsa vitaminei H) determină la tineretul aviar o dermatită pelagroidă, cu cruste și crevase peribucale, perioculare, digitale și ale crestei;
- lipsa vitaminei PP (nicotinamida) determină la păsări întârzieri în formarea penajului și o dermatită scuamoasă a corpului și picioarelor; apar leziuni de bucofaringită (Mitrea, Solcan ș.a., 2006).

Furajul de finisare este responsabil pentru volumul și costul cel mai ridicat din totalul furajării broilerilor; de aceea este important ca furajele să fie echilibrate pentru a maximiza câștigul financiar.

Furajele de finisare trebuie administrate de la 25 de zile și până la procesare.

Păsările abatorizate mai târziu de 42-43 zile pot necesita o a doua rețetă de furaj de finisare de la vârsta de 42 de zile (ROSS Manual de management broiler).

Skinner ș.a. (1992) au efectuat patru experimente pentru a determina efectele diferitelor densități ale nutrienților alimentari asupra performanțelor de creștere ale broilerului de găină și caracteristicilor carcaselor obținute la sacrificare.

Puii de carne au fost hrăniți cu diete nutritive complete, având peste 3200 ME kcal/kg până la vârsta de 42 de zile.

Toate substanțele nutritive esențiale au fost menținute proporțional cu energia.

Au fost determinate creșterea în greutate și consumul de furaje; eșantioanele de păsări au fost procesate pentru a determina randamentul carcasei și conținutul de grăsime abdominală.

Atât puii de sex masculin, cât și cei de sex feminin au reacționat în mod similar la diferențele alimentare în densitatea nutritivă.

S-a înregistrat o reducere semnificativă a densității nutrienților, cu o reducere concomitentă a necesarului de furaj pe unitate de câștig. Aportul caloric a fost similar în rândul tratamentelor, dar eficiența calorică (kcal ME/kg câștig) a fost deprimată semnificativ, pe măsură ce densitatea nutritivă a crescut.

Gradul de acoperire cu pene și conținutul de grăsime abdominală au scăzut semnificativ, pe măsură ce densitatea nutrienților a crescut. Aceste date arată că nivelurile de densitate dietetică examinate în acest studiu influențează consumul de furaje și utilizarea caloriilor; este necesar să se ia în considerare modificările densității nutrienților.

Summers ș.a. (1990) au întreprins două experimente pentru a studia influența restricției timpurii a nutrienților asupra greutății corporale, a utilizării hranei și a grăsimii abdominale pentru puii de carne la vârsta de sacrificare.

În primul experiment, femelele și masculii care au fost restricționați de la consumul de hrană în perioada 7-14 zile, au avut greutate semnificativ mai mici la 41 zile decât păsările hrănite ad libitum.

Nu s-a observat o diferență semnificativă în grăsimile abdominale între cele două tratamente la vârsta de 41 de zile.

În cel de-al doilea experiment, masculii au fost fie restricționați în aportul de nutrienți de la vârsta de 7 până la 14 zile, fie au fost hrăniți cu niveluri mai ridicate de proteine în ultima săptămână de testare.

Nu au fost observate diferențe semnificative pentru greutatea corporală la 42 de zile între păsările hrănite ad libitum și cele hrănite cu niveluri mai ridicate de proteine între 36 și 42 de zile.

Deși greutatea grăsimii abdominale a fost semnificativ mai scăzută pentru păsările hrănite cu regim alimentar limitat față de păsările hrănite cu dieta de control, această diferență se ridică la doar 5 g/pasăre.

Creșterea nivelului de proteine cu 2% în ultimele 7 zile ale testului a redus semnificativ grăsimea carcasei abdominale; cu toate acestea, reducerea grăsimii abdominale a fost de numai 10 g pe pasăre.

Viteza de creștere a broilerilor, precum și indicele de consum, depind de concentrația energetică a furajelor administrate; dacă aceasta scade sub 3200 kcal

ME/kg pentru puii de până la 4 săptămâni și sub 3000 kcal ME/kg la puii în vârstă de peste 4 săptămâni, se va observa o scădere a greutatei corporale la vârsta de 8 săptămâni, cu aproximativ 360 g pentru fiecare 100 kcal ME/kg aflată sub limita normală (Leclercq ș.a., 1989).

Creșterea mai rapidă și conversia mai eficientă a hranei au dus la următoarele avantaje: păsările valorifică mai bine hrana, reducând cantitatea de deșeuri rezultate, iar prețul cărnii de pasăre a scăzut foarte mult.

În același timp, acest ritm de creștere foarte rapid a ridicat numeroase probleme legate de bunăstare.

Joy Mench, de la Departamentul de Zootehnie al Universității din California, sugerează: „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”.

Totuși, printr-un management atent, indicatorii privind bunăstarea și sănătatea păsărilor s-au îmbunătățit pe parcursul anilor (Wepruk, 2003).

Hrana se poate administra sub formă uscată, brizurată sau granulată (Ștefănescu ș.a., 1999).

Etapele de furajare utilizate în fermă sunt:

- etapa de furajare care utilizează furajele starter (se administrează în perioada de demaraj, de la vârsta de 1 la 10 zile și are ca scop stabilirea unui apetit bun și o creștere timpurie maximă);
- etapa de furajare care folosește furajele de creștere (se administrează 14-16 zile după perioada starter și duce la o creștere corporală dinamică; față de furajele starter, furajele de creștere au o altă textură, fiind sub formă de granule);
- etapa de furajare bazată pe furajele de finisare (se administrează de la vârsta de 25 de zile, până la procesare; aceste furaje trebuie să fie echilibrate pentru a maximiza câștigul financiar).

PARTEA a II-a: CERCETĂRI PROPRII
PART II: OWN RESEARCH

Capitolul 6 SCOPUL, ORGANIZAREA ȘI METODOLOGIA CERCETĂRILOR

Chapter 6 PURPOSE, ORGANIZATION AND RESEARCH METHODOLOGY

6.1. Scopul cercetărilor

Carnea de pasăre face parte din dieta zilnică a oamenilor din toate colțurile lumii, datorită calităților sale nutritive și organoleptice; acest aspect este confirmat și de creșterea accentuată a nivelurilor de consum pentru acest tip de carne, atât la nivel național, cât și internațional.

Calitatea cărnii de pasăre poate fi influențată de o multitudine de factori, mai importanți fiind sistemul de creștere, factorii de microclimat și alimentația asigurată păsărilor producătoare de carne.

Una din marile probleme cu care se confruntă crescătorii de păsări din întreaga lume o reprezintă starea de sănătate a efectivelor crescute pentru producția de carne și care își manifestă influența atât asupra cantității, cât și a calității cărnii obținute.

Din acest punct de vedere, trebuie menționat că în halele de creștere a puilor de găină există o încărcătură microbiană ce poate atinge uneori niveluri periculoase; din acest motiv, unitățile de creștere alocă sume foarte mari de bani pentru achiziția substanțelor decontaminante, cu scopul a asigura puilor un microclimat corespunzător.

Majoritatea ieșirilor din efectivele de broileri de găină au la bază infecții bacteriene cu germeni din genurile *Staphylococcus spp.* sau *Escherichia coli*, ori bacterii din Familia *Enterobacteriaceae*.

Un subiect foarte important și de actualitate îl reprezintă eficacitatea substanțelor decontaminante utilizate, lucru observat chiar și în sistemul medical din țara noastră; nu de puține ori a fost pusă la îndoială activitatea antimicrobiană a unor substanțe decontaminate comercializate în România.

Din acest motiv, în cadrul tezei de doctorat intitulată „Contribuții la îmbunătățirea tehnologiei de decontaminare a halelor destinate creșterii intensive a puilor broiler de găină”, ne-am propus să studiem eficacitatea substanțelor decontaminante folosite frecvent în fermele avicole din România, pentru îmbunătățirea actualului protocol de decontaminare, în funcție de rezultatele analizelor efectuate „in vitro”.

Verificarea rezultatelor s-a făcut prin prisma performanțelor productive ale broilerului de găină crescut în hale decontaminate conform procedurilor testate de noi.

6.2. Organizarea cercetărilor (planul experimental)

Pentru a putea realiza scopul final al prezentei tezei de doctorat, respectiv, de a demonstra efectele pe care le aduc tehnicile de decontaminare utilizate în halele de creștere a puilor broiler de găină asupra producțiilor de carne prin utilizarea unor substanțe decontaminante eficiente, a fost întocmit un plan experimental general al cercetărilor (fig. 6.1).

Factorii experimentali pe baza cărora s-au organizat cercetările proprii, au fost structurați în trei mari etape:

1. Evaluarea eficacității protocoalelor de decontaminare

În acest sens a fost urmărită încărcătura microbiană de pe suprafețe și din aerul din hală de creștere a broilerilor.

Periodic s-au recoltat teste de sanitație și probe de aer și au fost analizate din punct de vedere microbiologic.

Recoltările de probe s-au efectuat după un program bine stabilit:

- după efectuarea decontaminării în hală;
- la vârsta de 9 zile a puilor;
- la vârsta de 21 zile a puilor;
- la vârsta de 35 zile a puilor.

Analizele efectuate pentru stabilirea încărcăturii microbiene a suprafețelor din hală au vizat identificarea bacteriilor din Genul *Staphylococcus*, bacteriilor coliforme, enterobacteriaceaelor, numărului total de germeni și a numărului total de fungi.

Probele de sanitație au fost recoltate cu ajutorul tamponelor sterile, iar suprafața de pe care s-a recoltat a fost de 100 cm².

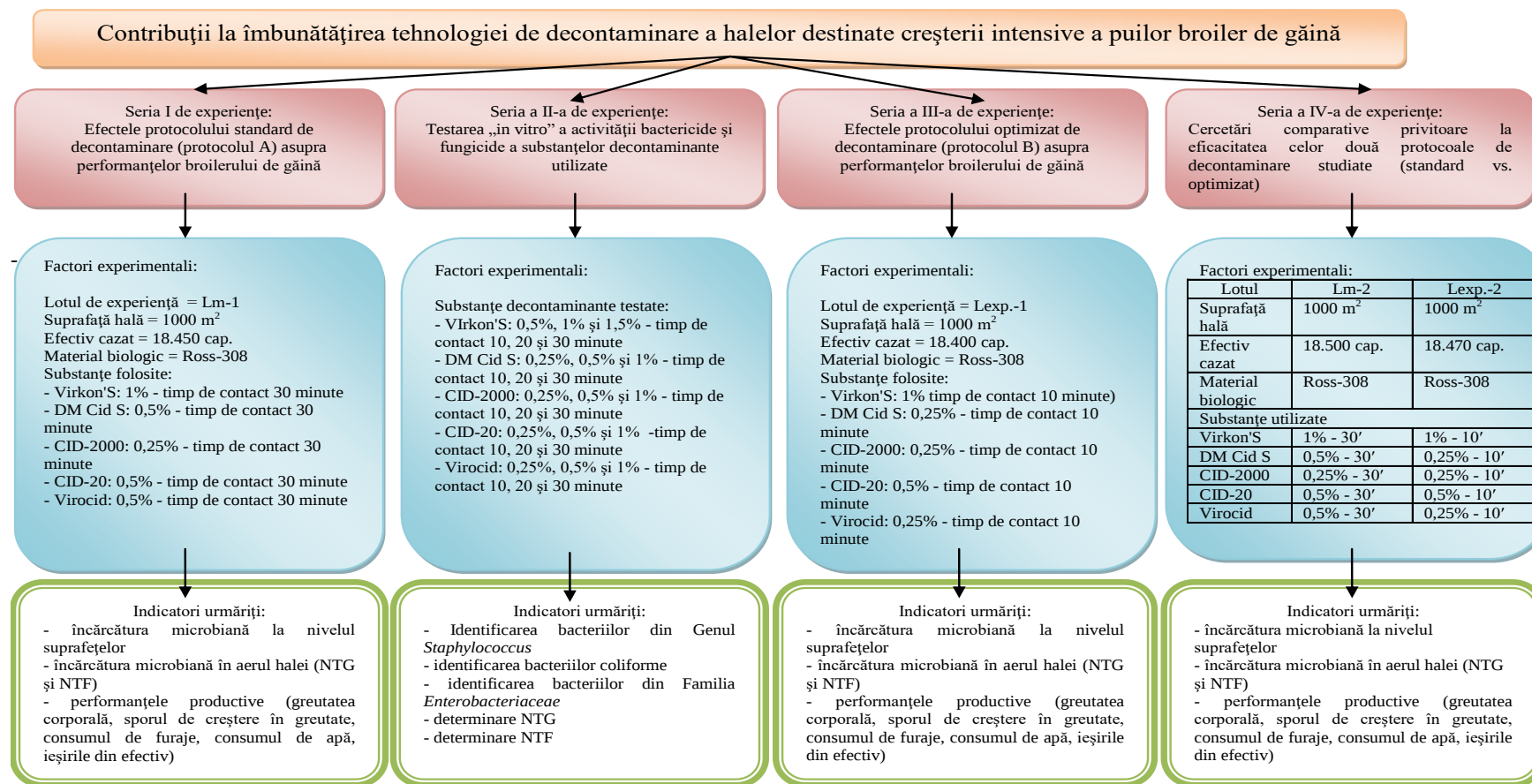


Fig. 6.1 Planul experimental general al cercetărilor
Fig. 6.1 General experimental plan of research

Pentru determinarea încărcăturii microbiene din atmosfera halelor, s-au efectuat analize de laborator pentru identificarea numărului total de germeni și numărului total de fungi.

Probele de aer au fost recoltate cu prelevatorul de aer MASS 100, utilizând plăci Petri cu mediu gata turnate; pentru determinarea numărului total de germeni s-au folosit plăci Petri în care s-a turnat mediul Plate Count Agar, iar pentru determinarea numărului total de fungi, plăci Petri ce conțineau mediul DG18.

2. Verificarea „in vitro” a activității bactericide și fungicide a substanțelor decontaminante

Pentru a verifica acțiunea substanțelor utilizate s-au contaminat mai multe suprafețe în laborator, după care s-au decontaminat cu substanțele dezinfectante utilizate uzual. Concentrațiile folosite au fost:

- o concentrație mai mică decât cea uzuală;
- aceeași concentrație ca cea uzuală;
- o concentrație mai mare decât cea folosită în mod curent.

Scopul alegerii acestor concentrații a fost de a stabili dacă nivelurile utilizate în ferme sunt eficiente sau dacă ele trebuie mărite pentru a acționa corespunzător asupra germenilor patogeni prezenți în halele de creștere.

De asemenea, s-a urmărit dacă pot fi micșorate concentrațiile unor substanțe decontaminante, acest lucru ducând la o economie pentru bugetul societății avicole luată în studiu.

3. Studiarea performanțelor productive realizate de cele patru loturi de pui

Acest obiectiv a vizat verificarea în condiții de producție a protocoalelor de decontaminare aplicate (standard, optimizat și respectiv standard vs. optimizat), cu scopul de a stabili gradul de influență al parametrilor igienici inițiali dintr-o hală de creștere a broilerului de găină, asupra performanțelor sale ulterioare.

Indicatorii urmăriți pe timpul derulării cercetărilor proprii s-au determinat ținând cont de legislația sanitară-veterinară în vigoare și de metodologia agreată în cercetările științifice avicole:

- încărcătura microbiană de la nivelul suprafețelor din halele de creștere (stafilococi, bacterii coliforme, enterobacteriaceae, numărul total de germeni și numărul total de fungi);
- încărcătura microbiană din atmosfera halelor de creștere (numărul total de germeni și numărul total de fungi);
- dinamica factorilor de microclimat din halele de creștere a broilerilor;
- dinamica creșterii în greutate;
- dinamica consumului de furaje;
- calitatea hranei administrată puilor;
- ieșirile din efectiv.

6.3. Cadrul instituțional

Realizarea tezei de doctorat a impus efectuarea unor cercetări amănunțite și repetate, pentru a putea evidenția efectele pe care le au tehnicile de decontaminare folosite în avicultură și eficacitatea substanțelor utilizate pentru realizarea decontaminării halelor de păsări, asupra producției de carne de găină.

Investigațiile au fost efectuate în următoarele locații:

- ♦ o unitate avicolă specializată în creșterea puilor broiler de găină (Rom Trading Company/FermaDor);
- ♦ laboratorul de Igienă și bunăstarea animalelor, din cadrul Laboratorului Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iași.
- ♦ Facultatea de Zootehnie - Laboratorul „Creșterea păsărilor”.

Rom Trading Company/FermaDor

Societatea Rom Trading Company, cunoscută public sub brandul Fermador, a fost înființată în anul 1994, dar „saltul” între cei mai mari producători de carne de pasăre din regiune a venit în 2008, odată cu inaugurarea abatorului modern din Podu Iloaiei (fig. 6.2).



Fig. 6.2 SC Rom Trading Company Iași (original)

Fig. 6.2 Rom Trading Company Iași

Societatea a înregistrat în anul 2014 o cifră de afaceri de circa 115,5 milioane lei, cu 6,6 milioane lei mai mult decât în anul 2012; unitatea a declarat un profit net de 3,3 milioane lei la 31 decembrie 2014, aproape identic cu cel consemnat la finele lui 2013.

În prezent, în fermele companiei cresc aproximativ 4 milioane de pui pe an, iar abatorul de la Podu Iloaiei a ajuns la o capacitate anuală de 20.000 tone de carne în viu. Rom Trading Company mai dispune și de o stație proprie de incubație în județul Iași, situată în comuna Războieni, cu o capacitate de 10 milioane de pui de o zi pe an.

În cadrul firmei activează 326 salariați.

Rom Trading Company își comercializează în mod direct produsele în șapte orașe din Moldova printr-o rețea de 15 magazine Fermador.

Firma comercializează numeroase produse din carne din pui, cele mai reprezentative fiind: pulpe de pui cu spată, pulpe superioare dezosate, aripi, carne tocată, pui grill, ficat de pui, pipote și inimi, piept dezosat etc (fig. 6.3).



Fig. 6.3 Produse comercializate de FermaDor
Fig. 6.3 Products sold by FermaDor
(www.fermador.ro)

Ferma în care s-au efectuat cercetările este situată în localitatea Podu-Iloaiei, jud. Iași și se întinde pe o suprafață de 6000 m².

Ferma este compusă din 12 hale cu suprafețe de 1000 m² fiecare, în care sunt crescuți aproximativ 4 milioane de pui pe an, care au spațiu de mișcare și un mediu cu temperatură optimă, fără zgomote și noxe (fig. 6.4).



Fig. 6.4 Hală de creștere pui broiler de găină FermaDor (original)
 Fig. 6.4 Chicken broiler chicken breeding hall FermaDor

Pe lângă halele de creștere, ferma deține și cameră tehnică și filtrul sanitar care include vestiare, dușuri, grupuri sanitare, birouri, cameră pentru centrală, sală de mese și sală de necropsie.

Halele sunt dotate cu utilaje tehnologice specifice activității: linii de furajare, linii de adăpare, echipamente de climatizare și de iluminare; aceste echipamente sunt achiziționate de la firma L.A.E. - Anlagenbau din Germania.

Direcția Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor - Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iași

D.S.V.S.A. Iași este amplasată în partea de nord a municipiului Iași și include următoarele construcții:

- sediul administrativ;
- biobaza și garajele;
- clădire incinerator;
- clădirea laboratorului sanitar veterinar.

Activitatea D.S.V.S.A Iași constă în acordarea de servicii sanitar-veterinare de specialitate, structurate în două mari grupe:

- servicii sanitar-veterinare de stat-publice;
- servicii sanitar-veterinare de liberă practică.

Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iași (fig. 6.5).
 își desfășoară activitatea de profil în 3 mari sectoare:

- compartimentul „Sănătatea animalelor”;
- compartimentul „Siguranța alimentelor”;
- compartimentul „Control reziduuri”.



Fig. 6.5 Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iași (original)

Fig. 6.5 Sanitary Veterinary and Food Safety Laboratory Iasi

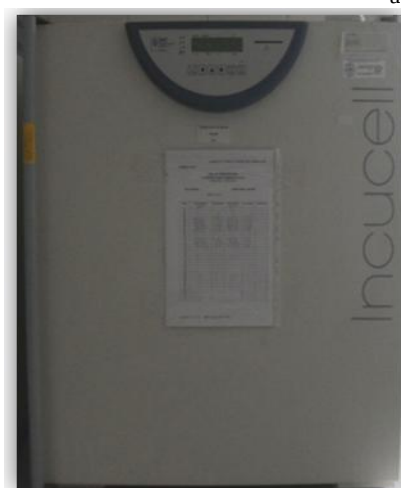
Laboratorul este dotat cu aparatură performantă ce permite realizarea câtorva sute de analize ce sunt acreditate Renar, acoperind majoritatea profilurilor de interes național și internațional în domeniul sanitar veterinar: morfopatologie, virusologie, serologie bacteriană, igienă și bunăstarea animalelor, microbiologie alimentară, control reziduuri, fizico-chimice, parazitologie, biologie moleculară etc.

Echipamentele utilizate sunt (fig. 6.6):

- hotă microbiologică Telstar (asigură prelucrarea probelor în condiții de igienă maximă a; hota dispune de flux laminar, lampă cu ultraviolete, sursă de lumină și gaz);
- termostat Incucell (utilizat la incubarea plăcilor cu mediu însămânțate pentru identificarea bacteriilor coliforme, enterobacteriaceelor și stafilococilor; asigură în interiorul incintei o temperatură de $+37^{\circ}\text{C}$, necesară dezvoltării bacteriilor enumerate anterior);
- termostat Friocell (utilizat la incubarea plăcilor cu mediu însămânțate pentru identificarea numărului total de germeni și a numărului total de fungi; termostatul poate fi reglat la diferite temperaturi, în funcție de proba care trebuie incubată: $+25^{\circ}\text{C}$ pentru drojdii și mucegaiuri - NTF și $+30^{\circ}\text{C}$ pentru unitățile formatoare de colonii - NTG);
- pipetă automată Hirschmann;
- pompă de aer MASS 100 (este utilizată pentru prelevarea probelor de aer);
- numărător de colonii Stuart (permite numărarea coloniilor dezvoltate pe plăcile cu mediu, însămânțate și incubate la temperatura corespunzătoare);
- microscop (permite vizualizarea caracterelor morfologice a diferitelor entități bacteriene; din cultura dezvoltată pe plăcile cu mediu se realizează frotiuri, care după colorare prin metoda Gram/Giemsa/Ziehl Nelsen, în funcție de bacteriile izolate, sunt examinate microscopic).



a



b



c



d



e

Fig. 6.6 Echipamente din dotarea Laboratorului de Igienă și bunăstarea animalelor (original)
a - Hotă microbiologică Telstar; b - Termostat Incucell; c - Termostat Friocell;
d - Pompă prelevare aer MASS 100; e - Numărător de colonii Stuart.

*Fig. 6.6 Equipments provided by the Laboratory of Hygiene and Animal Welfare
a - Telstar microbiological hotpot; b - Incucell Thermostat; c - Friocell Thermostat;
d - Air sampling pump MASS 100; e - Colonel Stuart*

În cadrul Laboratorului de Igienă și bunăstarea animalelor se realizează analizele pentru verificarea eficienței decontaminării halelor de animale folosind aparatură de ultimă generație.

Toate analizele se efectuează conform legislației sanitar-veterinare în vigoare, respectând întocmai standardele impuse de Comunitatea Europeană.

Facultatea de Zootehnie – Laboratorul „Creșterea păsărilor”

Facultatea de Zootehnie din Iași s-a înființat în anul 1951, în cadrul Institutului Agronomic, după ce în anul 1948 apăruseră la București și Arad alte două facultăți.

Înființarea învățământului superior zootehnic la Iași era justificată, având în vedere faptul că în cadrul Facultății de Agronomie se crease o adevărată școală de zootehnie, datorită marelui profesor Agricola Cardaș; în cadrul facultății se predau următoarele discipline: „Zootehnia generală”, „Creșterea taurinelor și cabalinelor”, „Creșterea ovinelor și porcinelor”, „Creșterea păsărilor și iepurilor de casă”, „Apicultură și sericicultură”, „Piscicultură” și „Industrii agricole”.

În anul 1955, Institutul Agronomic din Iași a eliberat primele diplome de ingineri zootehniști, avându-l ca decan al Facultății de Zootehnie pe Prof. dr. Gh. Drugociu.

În anul 1957, Facultatea de Zootehnie s-a unit cu Facultatea de Agricultură, formând Facultatea de Agricultură și Zootehnie, cu trei secții: Agricultură, Horticultură și Zootehnie.

În anul 1975, Facultățile de Zootehnie și de Medicină Veterinară din Iași, Cluj-Napoca și Timișoara s-au unit organizatoric, devenind secții în cadrul noilor facultăți de Zootehnie și Medicină Veterinară, în timp ce la București cele două facultăți au continuat să funcționeze separat.

În 1986, facultățile din Institutul Agronomic din Iași sunt integrate într-o singură facultate - Facultatea de Agronomie, cu 4 secții: Agricultură, Horticultură, Zootehnie și Medicină Veterinară.

Din anul 1990, Facultatea de Zootehnie devin de sine stătătoare, cu o durată a studiilor de 5 ani.

În anul 2001 s-au făcut demersurile necesare în vederea înființării specializării de Piscicultură, inițiativă aprobată de către C.N.E.A.A., acționându-se și în sensul înființării Centrului de Cercetări Zootehnice Iași.

Din anul 2009, conform normelor Bologna, durata studiilor la zi, pe cicluri universitare, devine 4+2+3 (4 ani licență, 2 ani masterat, 3 ani doctorat cu frecvență).

Începând cu anul universitar 2009-2010, în cadrul Facultății de Zootehnie s-au dezvoltat două specializări noi: „Controlul și expertiza produselor alimentare” și „Inginerie și management în alimentația publică și agroturism”, cu cifră de școlarizare proprie și cu o durată a studiilor de 4 ani.

O parte din cercetările prezentei teze de doctorat s-au desfășurat în cadrul laboratorului „Creșterea păsărilor” din cadrul facultății de Zootehnie (fig. 6.7).



Fig. 6.7 Laboratorul Creșterea păsărilor – Facultatea de Zootehnie (original)
Fig. 6.7 Bird Growing Laboratory - Faculty of Animal Husbandry

Acest laborator dispune de tehnica necesară efectuării de determinări specifice cercetării avicole.

6.4. Material biologic studiat

Materialul biologic supus examinării a fost reprezentat de puii broiler de găină aparținând hibridului comercial „ROSS-308” (fig. 6.8).



Fig. 6.8 Hibridul comercial de găină pentru carne „ROSS-308”
Fig. 6.8 Commercial chicken meat "ROSS-308"

Acest hibrid realizează la vârsta de 42 zile, în cazul creșterii puilor nesexați, greutate corporală de 2,65 kg, cu un indice de conversie al hranei de 1,75.

În cazul creșterii puilor separat pe sexe se pot realiza greutate corporale la vârsta de 42 zile de 2,86 kg la masculi, în condițiile unui indice de conversie foarte redus, de 1,70. Femelele pot obține la aceeași vârstă, greutate corporale de 2,43 kg, în condițiile unui indice de conversie de 1,81 (Ciurescu Georgeta și colab., 2014) (tabelul 6.1).

Tabelul 6.1/Table 6.1

Obiective de performanță Broiler ROSS 308
Broiler ROSS 308 Broilers Performance Targets
(The manual for the management of broilerilor Ross - 2012)

Zi	Greutate (g)	Spor zilnic (g)	Spor mediu zilnic/săpt. (g)	Consum zilnic (g)	Consum zilnic cumulate (g)	Consum specific
0	42	-	-	-	-	-
1	56	14		13	13	0,237
2	72	15		17	30	0,419
3	89	18		20	50	0,561
4	109	20		23	73	0,673
5	132	23		27	100	0,762
6	157	25		31	131	0,834
7	185	28	20,48	35	166	0,893
8	217	31		39	204	0,942
9	251	35		43	247	0,984
10	289	38		48	295	1,021
11	330	41		53	348	1,053
12	375	44		58	406	1,083
13	422	48		63	469	1,110
14	473	51	41,12	69	538	1,136
15	527	54		74	612	1,160
16	585	57		80	692	1,183
17	645	60		86	778	1,206
18	709	63		92	870	1,228
19	775	66		98	968	1,249
20	844	69		104	1072	1,270
21	916	72	63,19	110	1182	1,291
22	990	74		116	1298	1,312
23	1066	77		122	1421	1,332
24	1145	79		128	1549	1,353
25	1226	81		134	1684	1,373
26	1309	83		140	1824	1,394
27	1393	85		146	1970	1,414
28	1479	86	80,55	152	2122	1,434
29	1567	88		157	2279	1,455
30	1656	89		163	2442	1,475
31	1746	90		168	2610	1,495
32	1836	91		173	2783	1,515
33	1928	92		178	2691	1,536
34	2020	92		183	3144	1,556
35	2113	93	90,56	187	3331	1,576
36	2207	93		192	3523	1,597
37	2300	94		196	3719	1,617
38	2394	94		200	3919	1,637
39	2488	94		204	4123	1,658
40	2581	94		208	4331	1,678
41	2675	94		211	4543	1,698
42	2768	93	93,57	215	4757	1,719

Ross-308 nu necesită un furaj scump pentru a obține performanțe bune și prezintă rezistență foarte bună la condițiile de microclimat din țara noastră, din acest motiv fiind cel mai des achiziționat pentru creșterea intensivă.

Hibridul „ROSS-308” este un hibrid performant, creat pentru producția de piept și pulpe, având un randament bun la sacrificare, dar și o participare superioară a principalelor porțiuni tranșate în alăturarea carcaselor.

În cazul puilor ROSS-308 (masculi și femele) valorile medii sunt:

- randamentul la sacrificare: 79,56% (carcase proaspăt eviscerate) și 78,40% (carcase refrigerate);
- proporția de participare a părților tranșate în carcasă: 29,20% (piept cu os și piele), 9,11% (aripi), 16,31% (pulpe superioare), 13,32% (pulpe inferioare) și 31,4% (tacâm).

La masculii cu o greutate de 3,6 kg, pieptul reprezintă 18,71%, iar pulpele 13,40% din carcasă. La femelele cu o greutate de 2,8 kg, pieptul reprezintă 18,41%, iar pulpele 13,33% din greutatea totală a carcaserii.

6.5. Metode de lucru aplicate

6.5.1. Metode pentru identificarea încărcăturii microbiene de la nivelul suprafețelor

Pentru a identifica încărcătura microbiană la un moment dat, este necesar să se realizeze recoltarea de probe de sanitație, în special de pe suprafețele care vin în contact cel mai des cu puii.

Recoltarea testelor de sanitație s-a făcut cu ajutorul tampoanelor sterile de sanitație, de pe o suprafață de 100 cm², utilizând un șablon cu laturile de 10x10 cm (fig. 6.9).



Fig. 6.9 Șablon recoltare teste de sanitație (original)

Fig. 6.9 Sanitation test collection template

Metodele de lucru au vizat determinarea mai multor parametri specifici:

- ♦ *Staphylococcus spp.*/100 cm²
- ♦ Bacterii coliforme/100 cm²
- ♦ *Enterobacteriaceae*/100 cm²
- ♦ NTG (număr total de germeni) /100 cm²
- ♦ NTF (număr total de fungi)/100 cm²

Detecția bacteriilor din genul *Staphylococcus* (SR EN ISO 6888-3:2003)

Staphylococcus aureus determină îmbolnăviri la galinacee și palmipede; la tineretul aviar peste 9 săptămâni și la adulte se întâlnesc forme cronice, cu localizare primară în regiunea cuzinetului plantar, manifestate prin artrite purulente și tenosinovite, asociate cu metastaze în organele interne. De asemenea, la tineret se întâlnește așa numita „boala aripilor”, care este determinată de bacterii din genul *Staphylococcus* în asociație cu *Clostridium perfringens* (Mitrea, Solcan ș.a., 2006).

Principiul metodei: constă în inocularea unui mediu de cultură selectiv cu o cantitate specificată de probă-test și incubarea la temperatura de +37⁰C (în condiții de anaerobioză), timp de 24-48 ore.

Pregătirea probei: pentru recoltarea probelor de sanitație este necesar un tampon și un tub cu diluant (soluție peptonată salină sau apă peptonată, 1 ml) pentru fiecare suprafață examinată.

Dacă este necesară umezirea tamponului (în cazul unei suprafețe uscate), se îndepărtează capacul tubului de clătire, se scoate tamponul din tubul de protecție și se cufundă în soluția de clătire; se îndepărtează excesul de lichid de pe tampon prin apăsare ușoară de pereții tubului.

Prelevarea probelor de sanitație se realizează după următoarea tehnică:

- ștergerea suprafeței de testat cu tamponul (în zig-zag, în două planuri, transversal și longitudinal), astfel încât să se acopere o suprafață de 10x10 cm (folosind un șablon);
- tamponul cu proba recoltată se introduce în tubul cu diluant; diluantul în care s-a descărcat tamponul, constituie proba de analizat;
- tamponul și tubul protector se elimină ca deșeu (cod 180202);
- proba se transportă în condiții de refrigerare (1...4⁰C), în maxim 4h și se examinează cât mai repede posibil, dar nu mai târziu de 24h;
- conținutul tubului se mixează timp de 30 de secunde înainte de a fi analizat.

Suprafața de pe care se face recoltarea probelor trebuie să fie cel puțin 1/10.000 din suprafața totală supusă decontaminării.

Este important ca recoltarea probelor de sanitație să se realizeze din puncte greu accesibile operațiunilor de curățare (30%) și de pe suprafețele cu care animalele intră în contact direct (adăpători, hrănitori, pereți, boxe) (70%).

Pentru obiectivele cu suprafața mai mică de 1000 m², recoltarea probelor de sanitație se face din minim 5 puncte, iar pentru cele cu suprafața mai mare de 1000 m² din minim 10 puncte.

Recoltarea probelor de sanitație se efectuează imediat după desigilarea obiectivului decontaminat.

Modul de lucru: cu ajutorul pipetei semiautomate se transferă întreg volumul de probă (aproximativ 1 ml) într-un tub cu 9 ml bulion Giolitti-Cantoni modificat, după care se toarnă cu atenție un strat de soluție de agar (20g/l) sau de parafină, răcite la +44...+47°C la suprafața mediului și se lasă să se solidifice pentru a forma un sigiliu.

Proba astfel pregătită se introduce în termostată la temperatura de +37±1°C, timp de 24±2h. Dacă se observă înnegrirea mediului sau formarea unui precipitat negru în tub, se face subcultivare pe mediul Baird Parker; în caz contrar, se prelungește timpul de incubare cu 24±2h și se face subcultivare pe mediul Baird Parker, indiferent dacă s-a observat sau nu înnegrirea mediului sau formarea unui precipitat negru în tub.

Se îndepărtează asepticește stratul de agar sau parafină de peretele tubului cu ajutorul unei spatule sterile, apoi se agită tubul pentru a favoriza căderea stratului de agar sau parafină la fundul tubului și pentru a crea o suspensie omogenă; cu ajutorul ansei sterile, se recoltează cultură în tub și se distribuie pe suprafața plăcii cu agar Baird Parker (inoculare prin etalare), pentru obținerea de colonii izolate.

Placa Petri se lasă să se usuce timp de 15 minute la temperatura camerei, după care se introduce în termostată la temperatura de +37±1°C, timp de 24±2h și 48±2h.

Giolitti-Cantoni Broth este un bulion de îmbogățire ce conține telurit-manitol-glicină, pe baza formulei lui Gott și Cantoni (Giolitti și Cantoni, 1966) și este utilizat pentru selecția și îmbogățirea *Staphylococcus aureus* din alimente (fig. 6.10 - a).

Manitolul și piruvatul de sodiu sunt stimulenți de creștere pentru stafilococi, atunci când aceștia sunt prezenți în număr mic (Baird-Parker, 1962).

Bulionul Giolitti-Cantoni este recomandat pentru detectarea *Staphylococcus aureus* din laptele praf pentru bebeluși și alte alimente de înțărare (în acest caz bacteriile trebuie să lipsească din 1 g material de testat) și pentru examinarea cărnii și produselor din carne (în acest scop, concentrația de telurit de potasiu trebuie redusă la 0,35% și se recomandă ca greutatea probei să fie redusă la 0,1-0,01 g).

Baird-Parker (1962) a dezvoltat mediul de agar cu același nume prin combinarea de telurit-glicină, utilizând datele unor cercetători (Zebrovitz ș.a., 1955) și a îmbunătățit fiabilitatea sa în izolarea stafilococilor coagulază-pozitivi din alimente (fig. 6.10 - b).



Fig. 6.10 Medii de cultură pentru detecția bacteriilor din Genul *Staphylococcus* (original)
 a - Mediu de cultură - Giolitti Cantoni; b - Mediu de cultură - Baird Parker
 Fig. 6.10 Culture media for the detection of bacteria of the *Staphylococcus* genus
 a - Culture medium - Giolitti Cantoni; b - Culture medium - Baird Parker

Ulterior, Baird-Parker a adăugat emulsie de gălbenuș de ou și piruvat de sodiu pentru a proteja celulele deteriorate și pentru a ajuta la recuperarea lor (Baird-Parker, 1963).

Stafilococii coagulază-pozitivi reduc teluritul formând colonii strălucitoare negre/gri care după 48 de ore, produc zone limpezi în jurul coloniilor cauzate de proteoliza gălbenușului de ou.

Această zonă clară din jurul coloniei tipice de culoare neagră/gri este specifică pentru stafilococi coagulază-pozitivi. La incubarea ulterioară, cele mai multe tulpini de stafilococi coagulazo-pozitivi formează halouri opace în jurul coloniilor; acest lucru se crede că se datorează acțiunii lipazei. Nu toate tulpinile de stafilococi coagulază pozitivi produc ambele reacții.

Baird-Parker și Davenport Elizabeth (1965) au arătat că recuperarea stafilococilor deteriorați a fost mai mare folosind agarul Baird-Parker, decât la alte medii de recuperare testate.

Broeke și Leeuwenhoek (1967), Waart J. ș.a. (1968) au obținut rezultate valoroase privind utilitatea agarului Baird-Parker în izolarea bacteriilor stafilococice des incriminate în apariția toxinfecțiilor alimentare.

Din cele 522 tulpini de *Staphylococcus aureus* testate, 97,5% au dezvoltat colonii caracteristice pe Baird-Parker.

Identificarea coloniilor: după o incubare de 24 ± 2 ore, se procedează la examinarea plăcilor și se marchează poziția fiecărei colonii tipice prezente; după 48 ± 2 ore de incubare, plăcile se examinează din nou și se marchează orice nouă colonie tipică, precum și orice colonie atipică prezentă.

Există trei situații: prezența coloniilor tipice, prezența coloniilor atipice, sau absența creșterii microbiene.

♦ coloniile tipice sunt negre sau gri, strălucitoare și convexe, cu diametrul de 1-1,5 mm după 24 ore de incubare și de 1,5-2,5 mm după 48 ore de incubare, înconjugate de o zonă clară, care poate fi parțial opacă. După o perioadă de incubare de cel puțin 24 ore, în această zonă clară poate apărea un inel opalescent în jurul coloniilor (fig. 6.11);



Fig. 6.11 Colonii tipice de *Staphylococcus aureus* pe mediul Baird-Parker (original)
Fig. 6.11 Typical colonies of *Staphylococcus aureus* on Baird-Parker

♦ coloniile atipice pot fi: fie colonii negre strălucitoare, cu sau fără o margine îngustă albă; zona clară este absentă sau abia vizibilă și inelul opalescent este absent sau greu vizibil, fie colonii gri fără zonă clară;
♦ alte colonii: toate coloniile rămase, care nu prezintă aspect tipic sau atipic și considerate „floră de fond”.

Confirmarea coloniilor se poate realiza prin 3 procedee:

1. Examenul microscopic al frotiului preparat din cultură, colorat Gram (cu ocular 5x și obiectivul de imersie 100 x) pentru diferențierea cociilor față de alte forme bacteriene (cocobacili, bacili) sau drojdii. Bacteriile din Genul *Staphylococcus* sunt sub formă de coci, Gram-pozitivi, grupați „stafilo” (ciorchine de strugure) sau izolați.
2. Testul catalazei pentru diferențierea bacteriilor din Fam. *Micrococcaceae* (pozitiv) de cele din Fam. *Streptococcaceae* (negativ). Pentru aceasta, se pun pe o lamă de microscop câteva picături de apă oxigenată 10%, după care cu ajutorul ansei bacteriologice se recoltează o colonie, se introduce în apa oxigenată și se omogenizează. Reacția este pozitivă dacă apare imediat efervescență (bule de gaz).
3. Testul oxidazei pentru diferențierea bacteriilor din Genul *Staphylococcus* (negativ) față de cele din Genul *Micrococcus* (pozitiv).

Se plasează 2-3 picături de reagent pentru testul oxidazei pe o hârtie de filtru, sau se pot utiliza benzile pentru oxidază gata preparate; cu ajutorul ansei bacteriologice se recoltează o colonie și se amprentează hârtia de filtru/banda în același loc.

Reacția este pozitivă dacă apare o culoare albastru-roșiatică intensă în 30 secunde.

Exprimarea rezultatelor:

- bacterii din Genul *Staphylococcus* absente/100 cm² suprafață analizată;
- bacterii din Genul *Staphylococcus* prezente/100 cm² suprafață analizată.

Raportarea rezultatelor:

- rezultat negativ = bacterii din Genul *Staphylococcus* absente/100 cm² suprafață analizată;
- rezultat pozitiv = bacterii din Genul *Staphylococcus* prezente/100 cm² suprafață analizată.

Interpretarea rezultatelor: decontaminarea obiectivului este corespunzătoare atunci când toate probele de sanitație recoltate au rezultat negativ; în caz contrar, decontaminarea este necorespunzătoare și se recomandă refacerea acesteia.

Izolarea bacteriilor coliforme (ISO 4832/2009)

Pregătirea probei: se scoate un tampon steril din tubul de plastic și se umectează prin imersarea într-o eprubetă ce conține apă distilată sterilă; se presează vârful tamponului pe pereții eprubetei pentru a îndepărta excesul de lichid. Se șterge suprafața de examinat cu ajutorul tamponului, pe o arie de 100 cm² delimitată de șablon, în timp ce se rotește tamponul între degetul mare și arătător în două direcții în unghi drept unul față de celălalt.

Tamponul de sanitație se descarcă într-o eprubetă ce conține 1 ml SFP.

Modul de lucru: se transferă 1 ml probă într-o placă Petri, cu ajutorul pipetei semiautomate, după care se repartizează aproximativ 15 ml de mediu VRBL (fig. 6.12) la temperatura de +44...+47°C în fiecare placă Petri, astfel încât înălțimea mediului în placă să fie de minim 2 mm.



Fig. 6.12 Mediu de cultură VRBL pentru bacterii coliforme (original)
Fig. 6.12 Culture medium VRBL for coliform bacteria

Se omogenizează atent inoculul cu mediul prin rotirea plăcii Petri și se lasă amestecul să se solidifice prin așezarea plăcilor pe o suprafață orizontală; după solidificare, se toarnă circa 4 ml mediu VRBL la temperatura de $+44...+47^{\circ}\text{C}$ pe suprafața mediului însămânțat și se lasă să se solidifice.

Plăcile Petri se introduc la termostat la temperatura de $+30^{\circ}\text{C}$ sau $+37^{\circ}\text{C}$, timp de $24\text{h}\pm 2\text{ h}$.

Timpul scurs între prepararea diluțiilor și momentul repartizării mediului în plăci nu trebuie să depășească 15 minute.

Identificarea coloniilor:

- coloniile caracteristice/tipice sunt de culoare roșie-purpuriu, cu diametrul de cel puțin 0,5 mm, înconjurată de o zonă roșiatică. Acestea sunt considerate colonii de coliformi și nu necesită o confirmare ulterioară (fig. 6.13).
- coloniile atipice: sunt de dimensiuni mai mici de 0,5 mm.

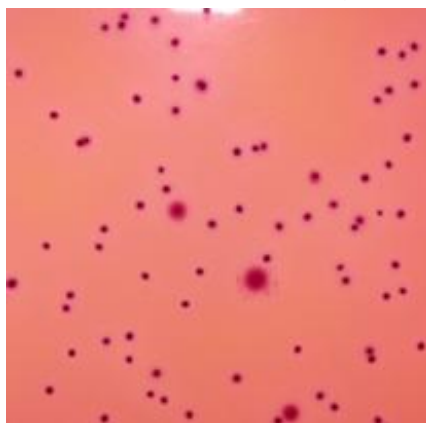


Fig. 6.13 Colonii tipice de bacterii coliforme pe mediul VRBL
Fig. 6.13 Typical colonies of coliform bacteria on the VRBL medium
(labm.com)

Confirmarea coloniilor atipice: se inoculează coloniile atipice în tuburi cu bulion lactoză-bilă-verde brilliant; se introduc tuburile însămânțate în termostat la temperatura de $+30^{\circ}\text{C}$ sau $+37^{\circ}\text{C}$, timp de $24\text{h}\pm 2\text{ h}$.

Se consideră bacterii coliforme, coloniile care prezintă formare de gaz în tuburile Durham.

Exprimarea rezultatelor:

- bacterii coliforme absente/100 cm^2 ;
- bacterii coliforme prezente/100 cm^2 .

Raportarea rezultatelor:

- rezultat negativ: Bacterii coliforme absente/100 cm^2 ;
- rezultat pozitiv: Bacterii coliforme prezente/100 cm^2 .

Interpretarea rezultatelor: decontaminarea obiectivului este corespunzătoare atunci când numărul total de probe de sanitație recoltate au rezultat negativ.

În caz contrar, decontaminarea este necorespunzătoare și se recomandă refacerea acesteia.

Izolarea bacteriilor din familia *Enterobacteriaceae* (SR ISO 21528-2:2007)

Pregătirea probei: se șterge suprafața de examinat (100 cm²) cu un tampon steril umectat în prealabil cu apă distilată sterilă; tamponul de sanitație se descarcă într-o eprubetă ce conține 1 ml SFP.

Modul de lucru: se transferă 1 ml probă într-o placă Petri (cu ajutorul pipetei semiautomate) și apoi se repartizează aproximativ 10 ml de mediu VRBG la temperatura de +44....+47⁰C în fiecare placă Petri.

Se omogenizează atent inoculul cu mediul prin rotirea plăcii Petri și se lasă amestecul să se solidifice prin așezarea plăcilor Petri pe o suprafață orizontală.

După solidificare, se toarnă circa 15 ml de mediu VRBG (fig. 6.14) la temperatura de +44....+47⁰C pe suprafața mediului însămânțat (pentru a preveni creșterea excesivă și a realiza condiții de semianaerobioză) și se lasă să se solidifice.



Fig. 6.14 Mediu de cultură pentru enterobacteriaceae, VRBG (original)

Fig. 6.14 Culture medium for enterobacteriaceae, VRBG

Plăcile Petri se introduc în termostată la temperatura de +37⁰C, timp de 24±2 h; timpul scurs între prepararea diluțiilor și momentul repartizării mediului în plăci nu trebuie să depășească 15 minute.

Identificarea coloniilor:

◇ coloniile caracteristice (tipice) sunt de culoare roz spre roșu sau purpuriu; când sunt prezente, se selectează aleator 5 colonii pentru reînsămânțare și confirmare biochimică (fig. 6.15 - a).

◇ coloniile atipice sunt albicioase (fig. 6.15 - b).

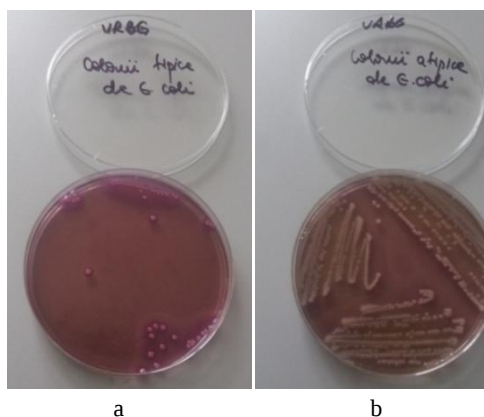


Fig. 6.15 Bacterii din familia *Enterobacteriaceae* dezvoltate pe mediul VRBG (original)
a) - colonii tipice de *Escherichia coli*; b) - colonii atipice de *Escherichia coli*

Fig. 6.15 Bacteria of the *Enterobacteriaceae* family developed on the VRBG environment
a) - typical colonies of *Escherichia coli*; b) - Atypical colonies of *Escheichia coli*

Confirmarea coloniilor: se inoculează coloniile tipice și atipice pe plăci cu agar nutritiv; plăcile însămânțate se introduc în termostaț la temperatura de $+37^{\circ}\text{C}$, timp de 24 ± 2 ore. Se selectează câte o colonie bine izolată de pe fiecare din plăcile incubate pentru efectuarea testelor de confirmare biochimică.

Teste de confirmare biochimică:

1. Testul oxidazei: se plasează 2-3 picături de reagent proaspăt preparat pe o hârtie de filtru; cu ajutorul ansei bacteriologice se recoltează o colonie și se amprentează hârtia de filtru în același loc.

Reacția este negativă dacă culoarea hârtiei de filtru nu virează în negru în decurs de 30 secunde.

2. Testul de fermentație al glucozei: se efectuează pasajul unei colonii în tuburi care conțin agar cu glucoză și brom crezol purpur; se introduc tuburile în termostaț la temperatura de $+37^{\circ}\text{C}$, timp de 24 ± 2 ore.

Reacția este pozitivă dacă culoarea mediului virează în galben.

3. Alte teste biochimice (fermentarea glucozei, fermentarea lactozei, producerea de hidrogen sulfurat, mobilitate, indol, uree): cu ajutorul ansei bacteriologice se recoltează o colonie și se fac însămânțări pe mediile TSI (triple sugar iron) și MIU (mobilitate, indol, uree).

Bacteriile din familia *Enterobacteriaceae* sunt oxidazo-negative și glucozo-pozitive.

Exprimarea rezultatelor:

- bacterii din familia *Enterobacteriaceae* absente/100 cm² suprafață analizată;
- bacterii din familia *Enterobacteriaceae* prezente/100 cm² suprafață analizată.

Raportarea rezultatelor:

- rezultat negativ = bacterii din familia *Enterobacteriaceae* absente/100 cm² suprafață analizată;

- rezultat pozitiv = bacterii din familia *Enterobacteriaceae* prezente/100 cm² suprafață analizată.

Interpretarea rezultatelor: decontaminarea obiectivului este corespunzătoare atunci când toate probele de sanitație recoltate din obiectiv au fost negative. În caz contrar, decontaminarea este necorespunzătoare și se recomandă refacerea acesteia.

Diferite grupe de bacterii sau specii individuale sunt folosite pentru a furniza dovezi privind igiena precară, prelucrarea inadecvată sau contaminarea ulterioară a alimentelor.

Unul dintre cele mai comune grupuri de bacterii folosite drept organisme indicatori de către industria alimentară sunt coliformii, care pot fi considerați ca un subgrup în cadrul *Enterobacteriaceaelor*.

În alimentele prelucrate, în special produsele alimentare supuse unui tratament termic, aceste organisme pot furniza o indicație fiabilă privind eșecul procesului, contaminarea subacoperită sau post-procesare.

Mossel ș.a., în anul 1978 au modificat mediul cu Agar Lactoză Roșu Violet prin adăugarea de glucoză cu scopul de a îmbunătăți recuperarea tuturor *Enterobacteriilor*.

Lucrările ulterioare efectuate de Mossel ș.a. în anul 1979, Cowell și Morisettey în anul 1969, au demonstrat că lactoza poate fi omisă, rezultând formularea cunoscută sub denumirea de VRBGA.

Bacteriile din Familia *Enterobacteriaceae* fermentează rapid glucoza și reduc astfel pH-ul mediului, care produce colonii roz-purpurii, datorită includerii indicatorului roșu neutru și a violetului de cristal în mediu. Aceste colonii sunt în mod obișnuit înconjurate de halouri violetate date de sărurile biliare precipitate; violetul de cristal și sărurile biliare inhibă creșterea florei gram-pozitive.

Determinarea numărului total de germeni de pe suprafețe (SR EN ISO 4833-1/2014)

Pregătirea probei: se scoate tamponul steril din tubul de plastic și se umectează prin imersarea într-o eprubetă ce conține apă distilată sterilă, apoi se șterge suprafața de examinat pe o arie de 100 cm².

Tamponul de sanitație se descarcă într-o eprubetă ce conține 1 ml SFP.

Modul de lucru: se transferă 1 ml de probă într-o placă Petri, cu ajutorul pipetei semiautomate;

- se toarnă aproximativ 12-15 ml PCA (fig. 6.16) la temperatura de +44....+47°C în fiecare placă.



Fig. 6.16 Mediu de cultură pentru determinarea numărului total de germeni - Plate Count Agar (original)

Fig. 6.16 Culture medium for determining the total number of germ - Plate Count Agar

- se omogenizează inoculul cu mediul prin rotirea plăcii Petri și se lasă amestecul să se solidifice prin așezarea plăcilor Petri pe o suprafață orizontală;
- după solidificare, se toarnă circa 4 ml de mediu PCA la temperatura de $+44\dots+47^{\circ}\text{C}$ pe suprafața mediului însămânțat și se lasă să se solidifice;
- plăcile Petri se introduc în incubator la temperatura de $+30\pm 1^{\circ}\text{C}$, timp de $72\pm 3\text{h}$.

Agarul de numărare a microorganismelor a fost dezvoltat de Buchbinder ș.a. în anul 1951; aceștia au efectuat testele de control necesare pentru a obține rezultate standard în produsele lactate cu valori statistice valide.

Numărarea coloniilor se realizează folosind echipamentul de numărare a coloniilor; coloniile mici trebuie incluse la numărare, dar trebuie diferențiate de particulele de material nedizolvat sau precipitat din plăci

Coloniile conflente se vor considera ca o singură colonie.

Dacă mai puțin de un sfert din placă este invadată, se numără coloniile de pe partea neafectată a plăcii și se calculează numărul corespunzător pentru toată placa; dacă mai mult de un sfert din placă este invadată, numărătoarea nu se ia în calcul (fig. 6.17).



Fig. 6.17 Colonii dezvoltate pe mediul de cultură specific pentru NTG, Plate Count Agar
Fig. 6.17 Colonies developed on the specific culture medium for NTG, Plate Count Agar

Exprimarea rezultatelor: se calculează numărul de unități formatoare de colonii per ml suspensie în conformitate cu SR ENV ISO 8199:2008.

La citirea plăcilor Petri, pot să apară mai multe situații, cum ar fi:

- plăci Petri care nu conțin nici o colonie (dacă cele două plăci ale primei diluții nu conțin nicio colonie, rezultatul se exprimă astfel: 0 microorganisme per ml, respectiv per 100 cm² de suprafață decontaminată);
- număr total de colonii de pe plăci mai mic de 10 (dacă plăcile conțin mai puțin de 10 colonii, dar numărul total de colonii în toate plăcile disponibile este mai mare sau egal cu 4, rezultatul se va calcula după modelul de mai jos și va fi dat ca număr estimativ).

Dacă numărul total de colonii în toate plăcile disponibile este între 1 și 3, precizia rezultatului va fi așa de scăzută încât raportarea rezultatului se va face ca microorganisme prezente în volumul studiat (număr foarte mic);

- când numărul total de colonii de pe plăci este cuprins între 10 și 300 colonii, numărul de microorganisme per mililitru se calculează după următoarea formulă:

$$C_s = \frac{Z}{V_{\text{tot}}} \times V_s$$

în care:

C_s = numărul de ufc în volumul de probă de referință V_s ;

Z = suma coloniilor numărate pe plăci pentru diferite diluții;

V_s = volumul de probă de referință ales pentru a exprima concentrația de microorganisme din probă;

V_{tot} = volumul total de probă introdus în plăcile luate în considerare la numărare.

Ca rezultat se consideră numărul de microorganisme per ml exprimat printr-un număr cuprins între 1,0-9,9 multiplicat cu 10^x, unde x este puterea atribuită lui 10.

- număr total de colonii de pe plăci mai mare de 300 colonii (rezultatul se exprimă ca fiind mai mare sau egal cu 300).

Exprimarea rezultatelor: se calculează numărul de unități formatoare de colonii per 100 cm² suprafață investigată, folosind următoarea formulă de calcul (SR ISO 18593:2007):

$$N_s/A = N \times F \times D$$

în care:

N_s/A = numărul de unități formatoare de colonii per 100 cm² suprafață investigată;

N = numărul de unități formatoare de colonii per ml suspensie;

F = volumul soluției de clătire, în ml;

D = inversul factorului de diluție.

Interpretarea rezultatelor: se consideră că decontaminarea obiectivului a fost corespunzătoare atunci când numărul probelor de sanitație cu rezultat pozitiv este ≤ 30% din numărul total de probe de sanitație recoltate din obiectiv. În caz contrar, decontaminarea a fost necorespunzătoare și se recomandă refacerea acesteia.

Determinarea numărului total de fungi de pe suprafețe (SR ISO 21527-2/2009)

Recoltarea probelor: cu ajutorul unui tampon steril umectat în prealabil prin imersarea într-o eprubetă ce conține apă distilată sterilă, se șterge suprafața de examinat pe o suprafață de 100 cm²; ulterior, tamponul de sanitație se descarcă într-o eprubetă ce conține 1 ml SFP.

Modul de lucru: se transferă 1 ml de probă pe 3 plăci cu agar DRBC (fig. 6.18); se etalează lichidul pe toată suprafața plăcii cu agar cu ansa Drigalski sterilă până când lichidul este complet absorbit de mediu. Se incubează plăcile înșămânțate în condiții aerobe, cu capacul în sus, în incubator la +25±1°C, timp de 5 zile.



Fig. 6.18 Mediu de cultură pentru determinarea numărului total de fungi - DRBC (original)

Fig. 6.18 Culture medium to determine the total number of fungi – DRBC

Plăcile cu agar pot fi lăsate să stea la lumină naturală timp de 1-2 zile pentru a avea loc pigmentogeneza specifică speciilor de fungi în vederea identificării acestora.

Se recomandă ca plăcile Petri să se introducă în incubator într-o pungă de plastic închisă pentru a nu contamina incubatorul prin diseminarea mucegaiurilor în afara plăcilor.

Formula de preparare a mediului cu cloramfenicol (DRBC) a fost descrisă de King ș.a. în anul 1979 și de Pitt în 1984, fiind recomandată ca mediu selectiv pentru izolarea și enumerarea drojdiilor și a mucegaiurilor care au importanță în alimentație.

DRBC este o îmbunătățire a mediului cu cloramfenicol și Rose-Bengal (Jarvis, 1973) și diferă după cum urmează: conținutul de Rose-Bengal este redus cu 50%, pH-ul este redus la 5,6 și se adaugă Dichloran.

Efectul cumulativ al acestor modificări este de a inhiba în continuare creșterea bacteriilor, de a inhiba matrițele de răspândire precum Rhizopus și Mucor și de a face mediul capabil să susțină creșterea acelor specii care nu pot fi izolate pe agar cu cloramfenicol și Rose-Bengal sau Agar dextroză cartof.

Inhibarea matrițelor de împrăștiere și restrângerea generală a mărimii coloniei are ca rezultat o enumerare și detectare îmbunătățită a mucegaiurilor micotoxigenice și a altor specii de importanță în industria produselor alimentare (Thomson, 1984).

Într-un exercițiu de colaborare între nouă laboratoare din Marea Britanie, au fost examinate mucegaiuri și drojdii pe diferite eșantioane de alimente și furaje, DRBC a ieșit cel mai bine din cele cinci medii diferite testate (Seiler, 1985).

PH-ul redus al agarului DRBC duce la inhibiția drojdiilor de către Rose-Bengal (King ș.a., 1979).

Numărarea coloniilor: se examinează plăcile în intervalul de timp cuprins între a doua și a cincea zi de incubare. Pentru exprimarea rezultatelor se rețin plăcile care conțin mai puțin de 150 colonii și se numără acele colonii; dacă mucegaiurile cu creștere rapidă crează probleme, plăcile se examinează și coloniile se numără începând din a 2-a zi până în a 5-a zi de incubare.

Trebuie avut în vedere că sporii de mucegaiuri difuzează în aer cu mare ușurință și prin urmare plăcile Petri trebuie manipulate cu mare atenție pentru a împiedica dezvoltarea coloniilor satelite care vor da o supraestimare a populației din probă.

Examinarea poate fi făcută cu ajutorul echipamentului de numărare a coloniilor/microscopului (fig. 6.19).



Fig. 6.19 Colonii de fungi dezvoltate pe mediul Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (original)

Fig. 6.19 Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar colonies

Pentru identificarea drojdiilor și mucegaiurilor, din coloniile formate de către acestea se efectuează preparate sau frotiuri și se supun examinării microscopice cu obiectiv 40 x.

Interpretarea rezultatelor: decontaminarea obiectivului din care s-au recoltat testele de sanitație a fost corespunzătoare atunci când numărul probelor de sanitație cu rezultat pozitiv este $\leq 30\%$ din numărul total de probe de sanitație recoltate din obiectiv.

În caz contrar, decontaminarea a fost necorespunzătoare și se recomandă refacerea acesteia.

6.5.2. Metode pentru identificarea încărcăturii microbiene din aer

Au fost analizați următorii parametri:

- ♦ număr total de germeni (NTG/m³aer) (SR EN ISO 4833: 2003)
- ♦ număr total de fungi (NTF/m³ aer) (ISO 21527-2: 2009)

Principiul metodei: stabilirea numărului total de germeni (bacterii, drojdii sau mușcăiuri) din aer prin numărarea coloniilor dezvoltate pe un mediu solid inoculat și incubat corespunzător.

Materialul supus examinării este reprezentat de probe de aer dintr-un obiectiv (încăpere), în cantitate de 1000 l sau 1 m³, recoltate cu ajutorul prelevatorului de aer, a cărui viteză de aspirare este de 100 l/minut, într-un interval de 10 minute.

Stabilirea numărului total de germeni și/sau fungi din aer se face prin numărarea coloniilor dezvoltate pe mediul specific (PCA – pentru NTG și DG 18 pentru NTF).

Modul de lucru: se ia o placă Petri sterilă și se toarnă 12-15 ml mediu PCA/DG18 (fig. 6.20) la temperatura de +45±1°C; se lasă să se solidifice.



Fig. 6.20 Medii de cultură pentru numărarea NTG și NTF din aer (original)

a - Mediu de cultură PCA; b - Mediul de cultură DG 18

Fig. 6.20 Culture media for NTG and NTF counting in air

a - PCA culture medium; b - DG 18 culture medium

Aparatul se așează pe un suport solid din obiectivul în care se dorește verificarea decontaminării aerului, după care se scoate capacul perforat și se introduce placa Petri cu mediul solid (fără capac) pe suportul aparatului și se fixează cu cheia Allen; se atașează capacul perforat la aparat, prin răsucire în sensul trigonometric (anti-orar).

Se pornește aparatul prin apăsarea tastei YES, moment în care pe ecran apare volumul standard pre-programat (1000l); aparatul este activat și începe prelevarea.

Aceasta se finalizează prin oprirea automată a aparatului; după ciclul de prelevare, se aprinde ledul roșu și pe ecran este indicat volumul de aer aspirat.

Se scoate capul de aspirare și apoi placa Petri, care se acoperă cu capacul.

Placa Petri este gata de incubare și se procedează în funcție de mediul de cultură utilizat: $+30\pm 1^{\circ}\text{C}/72\text{ h}$ (NTG), $+25\pm 1^{\circ}\text{C}/5\text{ zile}$ (NTF).

Dicloran-Glicerol agar bază (DG18) se bazează pe formula descrisă de Hocking și Pitt, în anul 1980 și este recomandată pentru enumerarea și izolarea matricilor xerofile din alimentele uscate și semi-uscate; exemple sunt fructele uscate, mirodenii, produse de cofetărie, cereale, nuci, carne uscată și produse din pește.

Formula mediului conține glicerol 16% (g/g), care scade activitatea apei (aW) de la 0,999 până la 0,95; glicerolul a fost ales datorită acțiunilor pe care le-a prezentat asupra clorurii de sodiu și a zaharurilor.

Mediul conține de asemenea, dicloran, care inhibă răspândirea ciupercilor din Genul *Mucor* și restricționează dimensiunea coloniilor altor genuri. Această caracteristică restrictivă face ca mediul să fie în mod special adecvat pentru enumerare deoarece permite o creștere neobservată a organismelor care formează în mod obișnuit colonii mici.

O modificare a formulei a fost descrisă în 1996, prin adăugarea de Triton X-100 cu scopul de a crește inhibarea fungilor cu răspândire viguroasă (Beuchat și Hwang, 1996).

Într-un studiu comparativ realizat între DG18 și DRBC a fost obținută o recuperare mai mare a matricilor xerofile pe mediul DG18 (Hocking și Pitt, 1980).

În acest studiu s-a constatat că două dintre ciupercile izolate în mod obișnuit din alimente uscate, *Aspergillus penicilloides* și *Wallemia sebi*, cresc foarte slab sau deloc pe DRBC.

Numărarea coloniilor: se realizează folosind echipamentul de numărare a coloniilor.

- NTG: se examinează plăcile în lumină difuză și se numără coloniile crescute pe plăci.

Coloniile mici trebuie incluse la numărare, dar trebuie diferențiate de particulele de material nedizolvat sau precipitat din plăci.

Coloniile extinse se vor considera ca o singură colonie.

Dacă mai puțin de un sfert din placă este acoperită de extinderi, se numără coloniile de pe partea neafectată a plăcii și se calculează numărul corespunzător pentru toată placa; dacă mai mult de un sfert din placă este acoperită de extinderi, nu se ia în calcul numărătoarea.

● NTF: dacă în cutii există porțiuni cu mucegaiuri ce prezintă creștere invazivă sau este dificil să se numere coloniile bine izolate, se reține numărul lor la 3 sau 4 zile de la incubare, caz în care se menționează în buletinul de analiză perioada de incubare de 3 sau 4 zile (fig. 6.21).



Fig. 6.21 Colonii de fungi dezvoltate pe mediul Dichloran Glycerol Agar (original)
Fig. 6.21 Colonies of fungi developed on the environment Dichloran Glycerol Agar

Dacă este necesar, se execută o examinare microscopică, pentru a diferenția morfologic coloniile de drozii și mucegaiuri de coloniile de bacterii.

Exprimarea rezultatelor:

Numărul de microorganisme/fungi/m³ se calculează după formula următoare: $N = n$, în care n reprezintă numărul de colonii numărate.

6.5.3. Metode pentru aprecierea performanțelor productive ale puilor studiați

Pentru evaluarea performanțelor de creștere ale puilor cazați în halele decontaminate conform protocolului experimental, au fost înregistrați și calculați o serie de parametri specifici.

Determinarea greutății corporale

Greutatea corporală s-a determinat individual, pe exemplarele individualizate din loturile de control; cântăririle s-au efectuat la fiecare 7 zile (prima a fost la vârsta de o zi a puilor), dimineața înainte de administrarea hranei și s-a efectuat cu ajutorul unui cântar electronic (fig. 6.22).



Fig. 6.22 Cântărirea puilor broiler de găină la populare (original)
 Fig. 6.22 Weighing the chicken broiler at popular

Sporul de creștere în greutate

Acest indicator s-a calculat ca diferența dintre greutatea puilor la sfârșitul săptămânii de control și cea de la începutul acesteia; în paralel, a fost calculat și sporul mediu zilnic de creștere în greutate pentru fiecare săptămână de control.

La final a fost calculat sporul de creștere pentru întreaga perioadă în care au fost urmăriți puii din experiență.

Determinarea consumului de nutrețuri combinate

Consumul de hrană a fost stabilit pentru fiecare din cele trei perioade de vârstă în care s-au administrat nutrețurile combinate specifice, dar și pe total perioadă.

Pentru fiecare etapă de control s-a avut în vedere efectivul mediu de pui și cantitatea totală de nutrețuri combinate consumate, iar pe baza acestora s-a calculat consumul individual de hrană (g n.c./cap/perioadă) și consumul mediu zilnic (g n.c./cap/zi).

Consumul zilnic de furaj este influențat atât de factorii genetici cât și de circumstanțele de microclimat.

Este recomandat ca hrănirea puilor de o zi să înceapă cât mai repede posibil, imediat după ecloziune; pentru a se putea realiza acest lucru în condiții optime este necesar să se asigure frontul de furajare adecvat.

În stabilirea alimentației puilor broiler de găină se aplică un program de furajare ce cuprinde trei faze: demaraj, creștere și finisare; diferența dintre aceste faze este reprezentată de durata fiecăreia și de tipul de furaj administrat, fiind posibile mai multe variante (tabelul 6.2).

Tabelul 6.2/ Table 6.2

Etapele programului de furajare a puilor broiler de găină
Stages of the feed program for broiler chickens

Etapa de demaraj	Etapa de creștere	Etapa de finisare
0 – 7 zile	8 – 21 zile	21 zile → sacrificare
0 – 14 zile	15 – 21 zile	22/29 zile → sacrificare
0 – 21 zile	22 – 37 zile	31/38 zile → sacrificare

Conform Manualului de management pentru puii broiler de găină, programul de furajare a acestora, trebuie să respecte anumite etape legate de vârsta puilor, și anume (tabelul 6.3):

Tabelul 6.3./ Table 6.3

Forma furajului în raport cu vârsta broilerului
Form of feed relative to the age of the broiler
 (ROSS Broiler Management Manual)

Vârsta	Forma și mărimea furajului
0-10 zile	Brizură sau minigranule
11-24 zile	Diametrul granulelor: 2-3,5 mm sau furaj măcinat făină
25 zile → procesare	Diametrul granulelor: 3,5 mm sau furaj măcinat făină

Etapa I: Utilizarea furajelor starter

Obiectivul perioadei de demaraj (vârsta de la 0 la 10 zile) are scopul stabilirii unui apetit bun și creștere timpurie maximă, în ideea atingerii greutatei corporale standard la 7 zile. Este recomandat ca furajul starter pentru broiler să fie administrat timp de zece zile.

Furajul starter reprezintă o mică parte din costul total al furajului și deciziile asupra formulării rețetei trebuie să se bazeze în primul rând pe performanță și profitabilitate.

Beneficiul maximizării consumului de nutrienți asupra creșterii timpurii la broiler și respectiv a performanței este bine stabilit. Administrând broilerilor furaje cu densitatea nutrienților recomandată, se va asigura stabilirea unei creșteri optime în timpul acestei perioade de viață.

Etapa a II-a: Utilizarea furajelor de creștere

Furajul de creștere este administrat în general 14-16 zile după cel starter; tranziția de la starter la creștere va implica o schimbare a texturii de la brizură-minigranule la granule. În acest timp, creșterea broilerului continuă să fie dinamică.

Etapa a III-a: utilizarea de furaje de finisare

Furajul de finisare este responsabil pentru volumul și costul cel mai ridicat din totalul furajării broilerilor; de aceea este important ca furajele să fie echilibrate pentru a maximiza câștigul financiar.

Furajele de finisare trebuie administrate de la 25 de zile până la procesare.

Păsările abatorizate mai târziu de 42-43 zile pot necesita o a doua rețetă de furaj de finisare de la vârsta de 42 de zile (ROSS Manual de management broiler).

Determinarea indicelui de conversie a hranei

A fost calculat pe fiecare săptămână de viață a puilor, dar și pe total perioadă pe baza greutatei în viu a puilor și a cantității de furaje consumate în perioada respectivă.

Determinarea consumului de apă

Consumul individual de apă a fost stabilit pentru fiecare săptămână de viață a puilor și pe total perioadă, pe baza înregistrărilor de la apometrul de hală și a efectivului mediu de pui.

Cantitatea de apă consumată de păsări poate fi influențată de o multitudine de factori, cum ar fi: temperatura și umiditatea mediului ambiant, sporul de creștere în greutate, compoziția hranei și procentul de proteine din rație, cantitatea de clorură de sodiu din furaj și nu în ultimul rând de forma de prezentare a nutrețului administrat (făinuri, grăunțe sau granule).

Conform datelor publicate de Manualul de Management Broiler din anul 2009, necesarul de apă la tineretul „ROSS” este cel specificat în tabelul 6.4.

Tabelul 6.4/Table 6.4

Necesarul de apă la hibridul „ROSS-308”
The need for water for the hybrid "ROSS-308"
(after ROSS Broiler Management Manual)

Consum/100 păsări/zi			
Vâsta (săptămâni)	Litri	Vâsta (săptămâni)	Litri
1	4	11	15
2	7	12	16
3	9	13	16
4	10	14	16
5	11	15	17
6	12	16	18
7	13	17	19
8	13	18	20
9	14	19	21
10	15	20	22

Consumul de apă poate însă să crească de până la 3-4 ori, dacă temperatura mediului ambiant crește; astfel, puii broiler de găină pot consuma cu aproximativ 7% mai multă apă, pentru fiecare grad în plus peste limita normală.

Se consideră că volumul de apă ingerat este de două ori mai mare comparativ cu cantitatea de nutreț consumată (Pop ș.a., 2006).

Consumul de apă este controlat de hipotalamus, prin receptorii osmotici, situați în zona preoptică; păsările au o particularitate fiziologică, respectiv absorbția apei din urină, fenomen care se produce la nivelul colonului (Vacaru-Opriș I. ș.a., 2005).

Scăderea consumului de apă are efecte negative asupra performanțelor păsărilor pe toată perioada de creștere. Sursa de apă trebuie testată periodic, pentru a evita posibile contaminări ale acesteia cu minerale sau diferite bacterii (Manual de management pentru păsări ROSS, 2013).

Calitatea sursei de apă este, de asemenea, un element important de luat în considerație într-o fermă, motiv pentru care aceasta este analizată din punct de vedere microbiologic, pentru detecția bacteriilor coliforme și a enterococilor intestinali.

Unitatea în care au avut loc cercetările a adus la Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor probe de apă în vederea efectuării examenului microbiologic; rezultatele acestor analize au fost negative (în apă nu au fost identificate bacterii coliforme totale și nici enterococi intestinali), ceea ce duce la concluzia că puii broiler de găină crescuți în această unitate primesc o apă de calitate, care corespunde Legii 458/2002.

Determinarea ieșirilor din efectiv

Ieșirile puilor din efectiv s-au înregistrat zilnic, s-au cumulat pe săptămână de viață și s-au raportat la efectivul inițial de la începutul săptămânii în cauză.

Fiecare exemplar scos din efectiv a fost supus unui examen anatomopatologic pentru a se stabili cauza morții.

Un anumit procent din puii morți a fost trimis la Laboratorul Sanitar-Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iași, în scopul stabilirii diagnosticului.

**Capitolul 7 Seria I de experiențe: EFECTELE PROTOCOLULUI
STANDARD DE DECONTAMINARE (PROTOCOLUL A)
ASUPRA PERFORMANTELOR BROILERULUI DE GĂINĂ**
*Chapter 7 Series I Experience: THE EFFECTS OF THE
STANDARD DECONTAMINATION PROTOCOL (PROTOCOL A)
ON THE PERFORMANCES OF THE BROILER OF HERB*

7.1. Organizarea experienței

Cercetările au fost efectuate în hala nr. 10 a unității avicole luată în studiu, hală ce are o suprafață utilă de 1000 m².

A fost analizat un lot de pui proveniți din ouă embrionate importate din Bulgaria (fig. 7.1).



Fig. 7.1 Ou pentru incubație, proveniență Bulgaria (original)

Fig. 7.1 Egg for hatching, Bulgaria

După ecloziunea puilor în stația proprie de incubație a unității, hala luată în studiu a fost populată cu un număr de 18.450 cap., ce au constituit lotul martor Lm-1.

În cazul lotului martor studiat, decontaminarea s-a realizat cu substanțele și la concentrațiile stabilite de către responsabilul cu decontaminarea din fermă.

S-au urmărit etapele vidului sanitar, popularea hăii cu pui de o zi, tehnologia de creștere aplicată și performanțele morfoproductive ale puilor studiați până la vârsta de 42 zile, când s-a procedat la abatorizarea acestora.

După terminarea unui ciclu de creștere a puilor broiler de găină, fiecare unitate avicolă trebuie să realizeze o decontaminare cât mai riguroasă a spațiului de creștere, pentru a avea certitudinea că noua serie de va avea condiții corespunzătoare de creștere, adică un mediu curat, lipsit de germeni patogeni.

7.1.1. Etapele protocolului A de decontaminare

Protocolul standard de decontaminare aplicat de către unitatea avicolă unde s-au efectuat cercetările noastre presupune realizarea următoarelor etape:

- evacuarea așternutului din hală;
- curățarea mecanică a halei prin spălarea cu turbojet: se utilizează o soluție de DM Cid S în concentrație de 0,5% (8 kg/hală) cu timp de contact de 30 de minute; se curăță toate suprafețele, inclusiv tavanul;
- sanitizarea instalației de adăpare: în coloanele de apă se introduce o soluție de CID 2000 în concentrație de 0,25%, cu timp de contact de 30 de minute; la final se execută clătirea coloanelor cu apă de la rețea;
- dezinsecția suprafețelor și a echipamentelor prin termonebulizare: se utilizează o soluție de Virocid 0,5% (5 kg/hală), cu timp de contact 30 de minute;
- introducerea așternutului;
- decontaminarea așternutului prin termonebulizare: se utilizează o soluție de Virkon'S în concentrație de 1% (1 kg/hală), cu timp de contact 30 de minute;
- dezinsecția finală prin termonebulizare: se utilizează o soluție de CID 20 în concentrație de 0,5% (10 kg/hală), cu timp de contact 30 de minute; se execută cu o zi înainte de populare.

Toate etapele de decontaminare care presupun termonebulizarea se execută la o temperatură ambientală a halei de +18....+20°C.

Deratizarea hălelor/fermei se execută periodic, dacă este cazul. Atunci când monitorizările indică apariția rozătoarelor, se mărește numărul de capcane sau se aplică o cantitate crescută de Superkiller.

Dezinsecția hălelor se execută între diferitele etape ale protocolului de decontaminare și se face cu Solfac-EW50 în doză de 0,5 kg/hală, aplicat prin termonebulizare.

Anual, respectiv în anotimpul cald, se procedează de văruirea hălelor.

7.1.2. Caracterizarea substanțelor decontaminante

Pentru efectuarea curățeniei mecanice și a decontaminării hălelor, în unitatea de lucru au fost utilizate următoarele substanțe: Virkon'S, Virocid, DM Cid S, CID-2000 și CID-20.

Virkon'S

Substanța activă a produsului este Pentapotassium 50%, ingredient ce se descompune în diferite moduri în mediul înconjurător, sol și apă, formând substanțe ce nu sunt nocive (săruri de potasiu și oxigen).

Virkon'S - pulbere a fost primul dezinfectant veterinar virucid cu spectru larg recunoscut de industria de specialitate și guvernele din întreaga lume ca dezinfectantul de primă alegere pentru prevenirea și controlul bolilor la animale.

Virkon'S se caracterizează prin flexibilitatea mare de aplicare și spectrul larg de acțiune, cu eficacitate împotriva virusurilor, bacteriilor și fungilor la temperaturi scăzute, în apă dură, pe suprafețe poroase și în prezența materiei organice.

Mod de acțiune: Virkon'S oxidează legăturile sulfurice din proteine și enzime, întrerupând funcția membranei celulare, cauzând astfel ruperea peretelui celular.

Aria de utilizare:

- ~ decontaminarea generală a suprafețelor și a echipamentelor portabile din ferme;
- ~ decontaminarea dezinfectoarelor pentru vehicule și picioare;
- ~ igienizarea sistemelor de alimentare cu apă potabilă;
- ~ decontaminarea aerului.

Eficacitatea acestui produs se extinde asupra bacteriilor (*Salmonella enteritidis phage*, *Bordetella bronchiseptica*, *Haemophilus pleuropneumoniae*, *Chlamydia psittaci*, *Streptococcus suis*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium*, *Preteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus hirae*, *Escherichia coli*), fungilor (*Candida albicans*, *Aspergillus fumigates*, *Tricophyton mentagrophytes*), sporilor (*Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*) și virusurilor; indicațiile de utilizare a acestui produs sunt redată în tabelul 7.1.

Tabelul 7.1/Table 7.1

Indicații de utilizare a decontaminantului Virkon'S

Instructions for use of the decontaminant Virkon'S

Metoda de aplicare	Concentrația soluției de lucru/doza de aplicare
Pulverizare sub presiune pentru suprafețe și echipamente	1:100 (300 ml/m ²)
Pentru dezinfectoare	1:100
Pentru decontaminarea punctelor terminale ale sistemului de apă	1:100 - 1:200
Nebulizare la rece pentru decontaminarea aerului în absența animalelor	1:25 (1l/40 m ²)
Decontaminarea aerului în prezența animalelor	1:200 (1l/10 m ²)
Pentru decontaminarea continuă a sistemului de apă	1:1000
Nebulizare la cald pentru decontaminarea aerului în absența animalelor	1:25 (1l/40 m ²)

Modul de ambalare a decontaminantului Virkon'S (fig. 7.2):

- » plic de 50 g (dintr-un plic de 50 g se prepară 5 litri de soluție);
- » cutie 1 kg (dintr-o cutie de 1 kg se prepară 100 litri de soluție);
- » cutie 10 kg (dintr-o cutie de 10 kg se prepară 1000 litri de soluție).



Fig. 7.2 Virkon'S: forma de prezentare
 Fig. 7.2 Virkon'S: presentation form
 (www.pestcontrol-expert.ro)

VIROCID

Este considerat ca fiind cel mai concentrat dezinfectant; are certificare ISO 9001 și GMP și conține următoarele substanțe active: 170,60 g clorură de alchildimetilbenzil-amoniu, 78,00 g clorură de didecildimetil și 107,25 g glutaraldehidă.

Virocid se prezintă sub forma unui concentrat lichid care trebuie amestecat cu apă pentru utilizare; se livrează la bidoane de 5, 10 sau 20 litri și la butoaie de 200 litri (fig. 7.3).



Fig. 7.3 Virocid: forma de prezentare
 Fig. 7.3 Virocid: presentation form
 (www.poultry.com)

Produsul are următoarele indicații de utilizare: pentru dezinfecția suprafețelor (pereți și podele) în spitale, pentru dezinfecția suprafețelor, echipamentelor și ustensilelor din halele pentru creșterea animalelor, industria alimentară și industria de preparare a furajelor, în cabinete și clinici veterinare, pentru dezinfecția mijloacelor de transport care sunt utilizate pentru transportul animalelor etc.

Mod de utilizare: suprafețele vor fi curățate cu detergent; după clătirea suprafeței și uscarea acesteia se aplică Virocid în concentrație de 0,25-0,5% (1:400 - 1:200) prin pulverizare (1L de soluție/4 m²).

În adăposturile de animale, utilizând un dispozitiv de creare a aerosolilor se vor utiliza 1-2 L Virocid în 4 L de apă pentru 1000 m³.

Pentru dezinfecția încălțăminteii se utilizează Virocid în concentrație de 1% (1:100); soluția va fi schimbată de 2-3 ori pe săptămână.

Pentru dezinfecția mijloacelor auto utilizate la transportul animalelor, se execută o curățare inițială cu detergent și apoi se aplică Virocid în concentrație de 0,5%, prin pulverizare.

DM Cid S

Soluție spumantă, alcalină, de curățare și dezinfecție, cu acțiune puternică de decontaminare; produsul deține Certificare ISO 9001 și GMP.

Compoziția produsului: 4,225% hipoclorit de sodiu, 7% hidroxid de sodiu, 5% tenside cation-active, 2,6%- inhibitori de coroziune și apă până la 100 %.

Prezentare: flacoane de 1 kg, 5 kg, 10 kg, 20 kg, 25 kg, 210 kg și 1000 kg (fig.7.4).



Fig. 7.4 DM Cid S: forma de prezentare
Fig. 7.4 DM Cid S: presentation form
(www.maravet.com)

Descriere: agent de curățare și dezinfecție cu efect bactericid și fungicid.

Indicații: pentru industria alimentară (carne, lapte, conserve etc.), pereți și pardoseli care pot fi spălate, mașini și instalații, mijloace de transport, încăperi pentru creșterea și exploatarea animalelor, grajduri etc.

Mod de aplicare: concentrația recomandată este de 1-3%, iar timpul de contact de 15-30 minute; după acest interval, produsul trebuie îndepărtat cu apă curată, din abundență.

Dezinfecția adăposturilor, a instalațiilor și a agregatelor din adăposturi trebuie efectuată în lipsa animalelor.

CID 2000

Este o soluție dezinfectantă certificată prin ISO 9001 și GMP.

Compoziția CID 2000: 210 g/l peroxid de hidrogen, 55 g/l acid peracetic și 10 g/l acid acetic.

Produsul reduce numărul de bacterii, fungi și alge din bazinele de apă de băut, îndepărtând materiile organice din sistemele de adăpare.

Utilizarea produsului este indicată pentru dezinfecția sistemelor de adăpare cu bazine de apă, conductelor, fântânilor și picurătorilor. Produsul are un puternic efect de oxidare, este acidogen, îndepărtează calcarul, împiedică depunerea de calciu și de calcar în conductele de apă; prin folosirea produsului se previne obturarea conductelor de apă.

Pentru realizarea dezinfecțiilor permanente în perioada de producție, este recomandat să fie folosit astfel:

- broileri, găște, iepuri: 100-200 ml/1.000 litri de apă (două zile /săptămână);
- curcani: 100-400 ml/1.000 litri de apă (două zile/săptămână);
- găini ouătoare: 80-150 ml/1.000 litri de apă (două zile/săptămână).

În cazul primei utilizări în conductele de apă, se amestecă doar 100 ml /1.000 litri de apă, deoarece în caz contrar, dizolvarea materiilor organice poate determina închiderea sistemelor de adăpare. După dezinfecție, conductele trebuie spălate bine cu apă curată. Se recomandă controlul bacteriologic și chimic al apei de 2 ori/an.

Prezentare: flacoane de 1 kg, 5 kg, 10 kg, 20 kg, 25 kg și 210 kg (fig. 7.5).



Fig. 7.5 CID 2000: forma de prezentare

Fig. 7.5 CID 2000: presentation form

(www.lionelsvet.co.za)

CID 20

CID 20 are la baza 5 ingrediente active diferite:

1. Compuși cuaternari de amoniu: Clorură de alchil dimetilbenzilamoniu (61.5g/l)
2. Aldehyde: Glutaraldehydă (58 g/l), Formaldehydă (84 g/l), Glioxal (19.8 g/l)
3. Alcool: Izopropanol (40g/l)

4. Agenți stabilizatori, agenți de tamponare, surfactanți, agenți, separatori, potențatori de spumare, potențatori de nebulizare și inhibitori ai coroziunii.

Formula echilibrată a CID 20 (fig. 7.6) determină o eficiență extraordinară împotriva bacteriilor, sporilor, virusurilor și a fungilor.

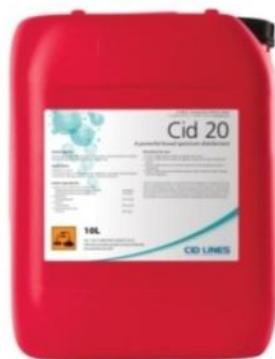


Fig. 7.6 Cid 20: forma de prezentare
Fig. 7.6 CID 20: presentation form
(www.lionelsvet.co.za)

Este indicat în curățarea riguroasă a suprafețelor: adăposturi de animale, echipamente zootehnice, săli de mulș, incubatoare, echipamente de transport a animalelor și alimentelor, încăperi de depozitare și procesare alimentară.

7.2. Eficacitatea protocolului standard de decontaminare (protocolul A)

7.2.1. Dinamica încărcăturii microbiene la nivelul suprafețelor

Pentru verificarea eficienței decontaminării în halele de creștere a puilor broiler de găină, laboratoarele sanitare veterinare din țară aplică ca principiu de lucru detecția bacteriilor din Genul *Staphylococcus*.

În vederea stabilirii încărcăturii microbiene de la nivelul suprafețelor din halele de creștere a puilor, cercetările noastre au vizat, în afară de detecția bacteriilor din Genul *Staphylococcus* și alți patru parametri microbiologici:

- ▶ identificarea bacteriilor coliforme;
- ▶ identificarea bacteriilor din Familia *Enterobacteriaceae*;
- ▶ determinarea numărului total de germeni;
- ▶ determinarea numărului total de fungi.

Probele de sanitație au fost recoltate cu ajutorul tampoanelor de sanitație, utilizând un șablon din aluminiu, cu dimensiunile de 10x10 cm, adică o suprafață de 100 cm².

Locurile de prelevare a testelor de sanitație au fost: adăpătorile, hrănitorile, pereții halelor și buncărașele de furaje.

În hală se află 4 linii de furajare, fiecare linie având un număr de 62 hrănituri; de pe fiecare linie de furajare s-au recoltat probe de pe 10 hrănituri, în total fiind analizate un număr de 50 probe.

Hala este dotată cu 5 linii de adăpare, fiecare linie având un număr de 120 adăpători; de pe fiecare linie de adăpare au fost recoltate probe de pe 10 adăpători, în total fiind analizate un număr de 60 probe.

De asemenea, s-au mai recoltat 50 probe de pe buncărașele de furaje și 20 probe de pe suprafața pereților interiori ai halei.

După recoltare, probele au fost transportate la laborator, unde au fost introduse în lucru, conform metodelor de analiză prevăzute de legislația sanitar-veterinară în vigoare.

Recoltările de teste au fost împărțite în 2 mari etape:

I. - după finalizarea vidului sanitar;

II. - pe perioada de creștere a broilerilor de găină (la vârsta de 9, 21 și respectiv 35 de zile).

Rezultatele testelor de sanitație recoltate după decontaminarea halei

După finalizarea procesului de decontaminare s-au recoltat teste de sanitație, cu scopul de a verifica dacă efectul bactericid și fungicid al substanțelor decontaminante utilizate este corespunzător.

Rezultatele obținute (tabelul 7.2) demonstrează că decontaminarea a fost corespunzătoare, iar substanțele decontaminante utilizate au fost eficiente; nici o probă nu a avut rezultat pozitiv pentru bacteriile din Genul *Staphylococcus spp.*, bacterii coliforme și *Enterobacteriaceae*.

Tabelul 7.2/Table 7.2

Rezultatele testelor de sanitație după efectuarea decontaminării la lotul Lm-1

The results of the sanitation tests after decontamination in the Lm-1 lot

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
<i>Bacterii coliforme</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
<i>Enterobacteriaceae</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
NTG	60	0	48	2	47	3	19	1
	100%	0%	96%	4%	94%	6%	95%	5%
NTF	60	0	50	0	50	0	19	1
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	95%	5%

În schimb, pentru NTG s-au găsit probe pozitive într-o proporție de 4% pentru linia de furajare, de 6% pentru buncărașele de furaje și de 5% pentru pereții halei. Pentru NTF au fost depistate probe pozitive (5%) doar la nivelul pereților.

Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 9 zile a puilor

Prima recoltare de probe s-a realizat la vârsta de 9 zile a puilor studiați, în scopul stabilirii încărcăturii microbiene a suprafețelor din hala utilizată; probele de sanitație au fost analizate în vederea identificării bacteriilor din Genul *Staphylococcus*, bacteriilor coliforme, bacteriilor din Familia *Enterobacteriaceae*, numărului total de germeni și numărului total de fungi (tabelul 7.3).

Tabelul 7.3/Table 7.3

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lm-1(pui în vârstă de 9 zile)
The results of the sanitation tests for the Lm-1 group (9-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	57	3	48	2	47	3	18	2
	95%	5%	96%	4%	94%	6%	90%	10%
<i>Bacterii coliforme</i>	54	6	47	3	46	4	20	0
	90%	10%	94%	6%	92%	8%	100%	0%
<i>Enterobacteriaceae</i>	52	8	46	4	45	5	19	1
	87%	13%	92%	8%	90%	10%	95%	5%
NTG	42	18	47	3	48	2	18	2
	70%	30%	94%	6%	96%	4%	90%	10%
NTF	50	10	33	17	32	18	16	4
	83,34%	16,66%	66%	34%	64%	36%	80%	20%

Probele pozitive pentru *Staphylococcus spp.* au fost găsite într-o proporție care a variat între 4% (linii de furajare) și 10% (pereți hală), cele pentru bacterii coliforme între 0% (pereți hală) și 10% (linii de adăpare), iar pentru *Enterobacteriaceae* între 5% (pereți hală) și 13% (linii de adăpare).

Pentru NTG, cele mai puține probe pozitive (4%) au fost pe buncărașele de furaje, iar cele mai numeroase (30%) pe liniile de adăpare, în timp ce pentru NTF, cele mai multe probe pozitive au fost pe buncărașele de furaje (36%), iar cele mai puține pe liniile de adăpare (16,66%).

Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 21 zile a puilor

A II-a recoltare de teste de sanitație s-a realizat la vârsta de 21 de zile a puilor, fiind urmăriți aceeași parametri microbiologici.

Rezultatele analizelor efectuate (tabelul 7.4) au indicat o creștere microbiană semnificativă față de rezultatele obținute anterior.

Tabelul 7.4/Table 7.4

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lm-1(pui în vârstă de 21 zile)
The results of the sanitation tests for the Lm-1 group (21-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	49	11	41	9	44	6	16	4
	82%	18%	82%	18%	88%	12%	80%	20%
<i>Bacterii coliforme</i>	51	9	38	12	41	9	18	2
	85%	15%	76%	24%	82%	18%	90%	10%
<i>Enterobacteriaceae</i>	46	14	36	14	39	11	16	4
	77%	23%	72%	28%	78%	22%	64%	36%
NTG	46	14	31	19	37	13	11	9
	77%	23%	62%	38%	74%	26%	55%	45%
NTF	9	51	18	32	22	28	8	12
	15%	85%	36%	64%	44%	56%	40%	60%

În mod concret, probele pozitive au fost într-o proporție de 12-20% pentru *Staphylococcus spp.*, de 10-24% pentru bacteriile coliforme, de 22-36% pentru *Enterobacteriaceae*, de 23-45% pentru NTG și de 56-85% pentru NTF.

Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 35 zile a puilor

Ultima recoltare de teste de sanitație de pe suprafețele din hală a avut loc la vârsta de 35 zile, în apropiere de ziua abatorizării puilor (tabelul 7.5).

Tabelul 7.5/Table 7.5

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lm-1(pui în vârstă de 35 zile)
The results of the sanitation tests for the Lm-1 group (35-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	24	36	23	27	36	14	7	13
	40%	60%	46%	54%	72%	28%	35%	65%
<i>Bacterii coliforme</i>	37	23	29	21	30	20	5	15
	62%	38%	58%	42%	62%	40%	25%	75%
<i>Enterobacteriaceae</i>	35	25	28	22	32	18	11	9
	58%	42%	56%	44%	64%	36%	55%	45%
NTG	31	29	26	24	28	22	6	14
	52%	48%	52%	48%	56%	34%	30%	70%
NTF	0	60	0	50	0	50	0	20
	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%

Pentru liniile de adăpare, proporția probelor pozitive a fost de 38% pentru bacteriile coliforme, 60% pentru stafilococi, 42% probe pozitive pentru *Enterobacteriaceae*, 48% pentru NTG și 100% pentru NTF; la liniile de furajare, procentele de probe pozitive au fost aproximativ identice cu cele obținute pentru liniile de adăpare (între 42% pentru bacteriile coliforme și 100% pentru NTF), iar obiectivul buncărașe furaje a avut un procent mai mic de probe pozitive, cu excepția NTF care a fost de 100% probe pozitive.

Cele mai multe probe pozitive au fost recoltate de pe pereții halelor, între 45% (*Enterobacteriaceae*) și 100% (NTF).

7.2.2. Dinamica încărcăturii microbiene din atmosfera halelor

În aerul atmosferic, se găsește în permanență o variată floră microbiană, al cărei număr variază în funcție de locul și timpul de recoltare, având valori mai ridicate în apropierea solului decât la altitudine (Popescu ș.a., 1983).

Pentru aprecierea încărcăturii microbiene a aerului din halele de creștere a puilor broiler de găină, s-a determinat numărul total de germeni și respectiv numărul total de fungi.

Probele au fost recoltate cu ajutorul unui aparat special, prelevator de aer Mass 100, fabricat și comercializat de firma Merck; s-a prelevat 1m³ aer pentru fiecare parametru analizat.

Pentru numărul total de germeni, mediul folosit a fost PCA (Plate Count Agar), iar pentru numărul total de fungi s-au utilizat plăci Petri cu mediul DG18, specific pentru izolarea drojdiilor și mucegaiurilor.

După recoltare, plăcile Petri au fost introduse în termostat, respectând temperatura și timpul optim pentru creșterea microorganismelor:

- pentru determinarea NTG plăcile s-au incubat la $T = +30^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$, timp de 72 ± 2 ore;
- pentru determinarea NTF plăcile s-au incubat la $T = +25^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$, timp de 5 zile.

Determinările NTG și NTF s-au executat după finalizarea operațiunilor de decontaminare a halei și respectiv, pe timpul creșterii puilor, în zilele 9, 21 și 35 de viață ale acestora.

Rezultatele probelor de aer recoltate după efectuarea decontaminării

Rezultatele obținute în urma analizelor efectuate pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului, după efectuarea decontaminării, pentru parametrii număr total de germeni și număr total de fungi (tabelul 7.6) au arătat că doar un procent de 10% din probe au avut rezultat pozitiv atât pentru NTG cât pentru NTF.

Tabelul 7.6/ Table 7.6

Încărcătura microbiană din atmosfera halei la lotul Lm-1 (după decontaminare)
The microbial load from the atmosphere of the hall to Lm-1
(after decontamination)

Nr. probe recoltate	NTG		NTF	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
2 parametri x 10 probe	9	1	9	1
%	90%	10%	90%	10%

Rezultatele probelor de aer recoltate în perioada de creștere a puilor

Rezultate obținute în urma analizelor efectuate pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului din hala de creștere a puilor broileri de găină, la diferite vârste (9, 21 și 35 zile), au arătat faptul că pentru NTG toate probele au fost pozitive, la fiecare din cele trei vârste la care s-au executat recoltările (tabelul 7.7).

Tabelul 7.7/Table 7.7

Dinamica NTG din atmosfera halei în perioada de creștere a puilor (lotul Lm-1)
NTG dynamics in the halls' atmosphere during the chickens growth (lot Lm-1)

Nr. probe recoltate	Vârsta puilor					
	9 zile		21 zile		35 zile	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
3 vârste x 10 probe	0	10	0	10	0	10
%	0%	100%	0%	100%	0%	100%

Rezultatele obținute pentru determinarea numărului total de fungi (tabelul 7.8) au indicat că atât la vârsta de 9 zile a puilor, cât și la 21 și respectiv 35 zile, toate probele au avut rezultat pozitiv.

Tabelul 7.8/Table 7.8

Dinamica NTF din atmosfera halei în perioada de creștere a puilor (lotul Lm-1)
NTF dynamics in the halls' atmosphere during the chickens growth period (lot Lm-1)

Nr. probe recoltate	Vârsta puilor					
	9 zile		21 zile		35 zile	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
3 vârste x 10 probe	0	10	0	10	0	10
%	0%	100%	0%	100%	0%	100%

Analiza calitativă a probelor recoltate pentru stabilirea NTF a pus în evidență următoarele specii de fungi: *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus fumigates*, *Mucor mucedo*, *Penicillium notatum*, *Rhizopus*, *Stachybotrys chartarum*.

7.3. Performanțele morfoproductive ale puilor studiați

7.3.1. Dinamica greutății corporale

La momentul populării halei cu pui de o zi, greutatea lor medie a fost de $45,16 \pm 0,4$ g, superioară celei indicate în ghidul hibridului (42 g).

Greutatea puilor studiați a prezentat limite de oscilație cuprinse între o minimă de 38 g și o maximă de 50 g, de unde și un coeficient de variabilitate de numai 6,28%, ce este specific unei bune omogenități a caracteristicii analizate.

Deși, la cântarul efectuat la vârsta de 7 zile a puilor s-a determinat o greutate medie inferioară celei teoretice (180,46 g vs. 185 g), la următoarele etape de vârstă puii studiați au depășit curba teoretică specifică hibridului utilizat.

Astfel, greutatea medie a puilor studiați a fost de $498,62 \pm 3,12$ g la vârsta de 14 zile (teoretic = 473 g), de $997,23 \pm 3,30$ g la vârsta de 21 zile (teoretic = 916 g), de $1555,50 \pm 6,70$ g la 28 zile (teoretic = 1479 g), de $2142,60 \pm 10,63$ g la 35 zile (teoretic = 2113 g) și de $3019,48 \pm 16,71$ g la vârsta de 42 zile (teoretic = 2768 g).

La toate aceste etape de vârstă, valorile coeficientului de variație s-au situat sub pragul de 10% ($V\% = 2,34-6,28$), demonstrând omogenitatea caracteristicii analizate la nivel de lot (tabelul 7.9).

Tabelul 7.9/Table 7.9

Dinamica greutății corporale a puilor din lotul Lm-1
Dynamics of body weight of chickens in the Lm-1 group

Vârsta puilor (zile)	Estimatori statistici				Greutatea standard (g)
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	V%	Minim (g)	Maxim (g)	
1	$45,16 \pm 0,40$	6,28	38	50	42
7	$180,46 \pm 0,63$	2,45	171,6	187,4	185
14	$498,62 \pm 3,12$	4,43	455,80	538,4	473
21	$997,23 \pm 3,30$	2,34	969,6	1111,90	916
28	$1555,50 \pm 6,70$	3,05	1488,2	1639	1479
35	$2142,60 \pm 10,63$	3,51	2028,2	2289	2113
42	$3019,48 \pm 16,71$	3,91	2789,1	3196,1	2768

7.3.2. Dinamica sporului de creștere în greutate

Din analiza datelor privitoare la sporul de creștere realizat de puii studiați (tabelul 7.10), a rezultat că acest parametru a crescut odată cu vârsta puilor, fiind mai mic la începutul perioadei de creștere (19,32 g/cap/zi în perioada de vârstă 0-7 zile) și mai mare la sfârșitul perioadei acesteia (125,26 g/cap/zi în perioada 36-42 zile).

Pe total perioadă studiată (0-42 zile), sporul total de creștere a fost de 2974,32 g/perioadă, rezultând un spor mediu zilnic de 70,81 g/cap/zi.

Tabelul 7.10/Table 7.10

Dinamica sporului de creștere în greutate a puilor din lotul Lm-1

The dynamics of weight gain of the Lm-1 chickens

Perioada (zile)	Greutatea corporală medie (g)		Spor de creștere în greutate (g/perioadă)	Spor mediu zilnic (g/cap/zi)
	La începutul perioadei	La sfârșitul perioadei		
0-7	45,16	180,46	135,3	19,32
8-14	180,46	498,62	318,16	45,45
15-21	498,62	997,23	498,61	71,23
22-28	997,23	1555,5	558,27	79,75
29-35	1555,5	2142,6	587,1	83,87
36-42	2142,6	3019,48	876,88	125,26
0-42	45,16	3019,48	2974,32	70,81

7.3.3. Consumul de furaje la puii studiați

Consumul de nutrețuri combinate a fost calculat pentru cele trei perioade de creștere, în funcție de tipul de nutreț administrat (starter, creștere și finisare) (tabelul 7.11).

Tabelul 7.11/Table 7.11

Consumul de furaje la puii din lotul Lm-1

Feeding consumption of chickens in the Lm-1 group

Perioada (zile)	Specificare	Lm-1
1-10 (nutrețuri combinate tip „starter”)	Efectiv mediu (cap.)	18.324
	Nutrețuri combinate consumate (kg/hală/perioadă)	6.889,82
	Consum individual (g/cap/perioadă)	376
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	37,6
11-24 (nutrețuri combinate de creștere)	Efectiv mediu (cap.)	18.113
	Nutrețuri combinate consumate (kg/hală/perioadă)	25.847,25
	Consum individual (g/cap/perioadă)	1427
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	101,92
25-42 (nutrețuri combinate de finisare)	Efectiv mediu (cap.)	17.992
	Furaje consumate (kg/hală/perioadă)	56.314,96
	Consum individual (g/cap/perioadă)	3130
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	173,88
1-42	Efectiv mediu (cap.)	18.202
	Total nutrețuri combinate consumate (kg/hală/perioadă)	89.790,46
	Consum individual (g/cap/perioadă)	4.933
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	117,45

În primele 10 zile s-au administrat nutrețurile combinate de tip „starter” din care, efectivul mediu de 18.324 capete a consumat o cantitate de 6.889,82 kg, rezultând un consum individual de 376 g n.c./cap/periodă și respectiv, un consum mediu zilnic de 37,6 g n.c./cap/zi.

În perioada de vârstă 11-24 zile s-a administrat furaj de creștere; în această perioadă efectivul mediu a fost de 18.113 capete, iar consumul total de furaje de 25.847,25 kg, cu un consum individual de 1427 g n.c./cap/periodă și un consum mediu zilnic de 101,92 g n.c./cap/zi.

În ultima perioadă de furajare (25-42 zile) puii au primit furaje de finisare; efectivul mediu a fost de 17.992 capete, iar consumul total de furaje de 56.314,96 kg, rezultând un consum individual de 3130 g n.c./cap/periodă și un consum mediu zilnic de 173,88 g n.c./cap/zi.

Pentru întreaga perioadă de creștere (1-42 zile) s-a înregistrat un consum individual de 4933 g n.c./cap/periodă și un consum mediu zilnic de 117,45 g n.c./cap/zi.

Indicele de conversie a hranei

A fost calculat săptămânal și a avut o valoare de 1.141 în prima săptămână de viață, de 0,944 în săptămâna a II-a de viață și de 0,727 în săptămâna a III-a.

În cea de a IV-a săptămână de viață a puilor, indicele de conversie a hranei s-a situat la un nivel de 0,648, iar în săptămâna a V-a valoarea lui a fost de 0,581.

În ultima săptămână s-a obținut un indice de conversie a hranei de 0,422 (tabelul 7.12).

Tabelul 7.12/Table 7.12

Dinamica indicelui de conversie a hranei la puii din lotul Lm-1

The feed conversion dynamics of the Lm-1 chickens

Perioada de vârstă (zile)	Greutate corporală medie (g)	Consumul cumulat (g/periodă)	Indicele de conversie
1-7	180,46	206	1,141
8-14	498,62	471	0,944
15-21	997,23	725	0,727
22-28	1555,5	1009	0,648
29-35	2142,6	1245	0,581
36-42	3019,48	1277	0,422
Total		4933	1,633

Pe toată perioada de creștere (1-42 zile), valoarea indicelui de conversie a hranei a fost de 1,633.

7.3.4. Consumul de apă la puii studiați

Apa destinată adăpării păsărilor din ferma luată în studiu provine din rețeaua publică și este periodic verificată din punct de vedere microbiologic; sunt trimise probe de apă la laboratorul sanitar veterinar și pentru siguranța alimentelor pentru identificarea bacteriilor coliforme și a enterococilor intestinali.

Consumul de apă la puii studiați a fost monitorizat, valorile obținute au fost trecute în fișa specifică pentru consumul de apă, iar la finalul perioadei de creștere, s-a făcut calculul total.

Dacă în prima săptămână de viață un pui a consumat doar 0,187 l apă, în ultima săptămână consumul individual/pui a ajuns la 1,959 l apă.

Consumul total de apă consumată de un pui în perioada studiată (1-42 zile) a ajuns la 6,658 l (tabelul 7.13).

Tabelul 7.13/Table 7.13

Consumul de apă la puii din lotul Lm-1
Water consumption in chickens in the Lm-1 group

Perioada analizată (zile)	Consum apă/perioadă/hală/m ³	Efectiv mediu (capete)	Consum individual de apă (l/cap)
1-7	3,45	18353	0,187
8-14	10,01	18199	0,550
15-21	18,02	18104	0,995
22-28	24,82	18030	1,376
29-35	28,62	17985	1,591
36-42	35,20	17965	1,959
TOTAL	120,12	-	6,658

Cantitatea totală de apă consumată de lotul de pui analizat pe toată perioada de creștere (0-42 zile) a fost de 120,12 m³.

7.3.5. Ieșirile din efectiv la puii studiați

Cele mai mari pierderi s-au înregistrat în primele 2 săptămâni de viață, ca urmare a defectelor de incubatie, a vitelosaculitelor și peritonitelor viteline, accidentelor din timpul manipulării și transportului.

În restul perioadei, pierderile au fost mici, fiind cauzate în cea mai mare parte de infecții cu bacili Gram-negativi și coci Gram-pozitivi; menționăm că, astfel de infecții pot să apară și pe fondul unei imunități diminuate, cauzate de prezența paraziților din genul *Eimeria*.

În primele 3 săptămâni de viață, procentul ieșirilor din efectiv (mortalitatea) a fost de 2,1%, ceea ce înseamnă că la vârsta de 21 de zile, în hală mai erau 18.065 pui (tabelul 7.14).

Tabelul 7.14/Table 7.14

Ieșirile din efectiv la lotul Lm-1

Exits in the Lm-1 lot

Vârsta (zile)	Efectiv (cap.)		Ieșiri din efectiv		
	La început	La sfârșit	cap	%	Cumulat (%)
1	18450	18415	35	0,19	-
2	18415	18382	33	0,18	0,37
3	18382	18351	31	0,17	0,54
4	18351	18323	28	0,15	0,69
5	18323	18297	26	0,14	0,83
6	18297	18273	24	0,13	0,96
7	18273	18256	17	0,09	1,05
8	18256	18237	19	0,10	1,15
9	18237	18216	21	0,11	1,26
10	18216	18197	19	0,10	1,36
11	18197	18183	14	0,08	1,44
12	18183	18171	12	0,06	1,5
13	18171	18157	14	0,08	1,58
14	18157	18142	15	0,08	1,66
15	18142	18131	11	0,06	1,72
16	18131	18118	13	0,07	1,79
17	18118	18103	15	0,08	1,87
18	18103	18092	11	0,06	1,93
19	18092	18086	6	0,03	1,96
20	18086	18077	9	0,05	2,01
21	18077	18065	12	0,07	2,08
22	18065	18052	13	0,07	2,15
23	18052	18040	12	0,07	2,22
24	18040	18029	11	0,06	2,28
25	18029	18019	10	0,05	2,33
26	18019	18010	9	0,05	2,38
27	18010	18005	5	0,03	2,41
28	18005	17994	11	0,06	2,47
29	17994	17991	3	0,02	2,49
30	17991	17987	4	0,02	2,51
31	17987	17987	0	0	2,51
32	17987	17985	2	0,01	2,52
33	17985	17983	2	0,01	2,53
34	17983	17980	3	0,02	2,55
35	17980	17976	4	0,02	2,57
36	17976	17971	5	0,03	2,60
37	17971	17967	4	0,02	2,62
38	17967	17965	2	0,01	2,63
39	17965	17960	5	0,03	2,66
40	17960	17958	2	0,01	2,67
41	17958	17954	4	0,02	2,69
42	17954	17954	0	0	2,69
Total	-	-	496	2,69	2,69

La finalul perioadei de creștere, procentul total de mortalitate a ajuns la 2,69%; dacă la începutul perioadei de creștere în hală au fost 18.450 capete, la finalul perioadei de creștere numărul acestora a ajuns la 17.954 capete.

Alte cauze care au determinat pierderile din efectivul analizat au fost datorate infecțiilor bacteriene cu *Staphylococcus* spp. și *Escherichia coli*.

Procentul de mortalitate de 2,69% este unul foarte bun, limita maximă admisă conform ghidului de creștere a broilerilor „Ross-308” fiind de 5%.

7.4. Concluzii parțiale

Analizând toate datele obținute, putem trage următoarele concluzii vis-a vis de eficacitatea protocolului standard de decontaminare:

- alimentația puilor a fost corespunzătoare, fiind asigurate nutrețuri combinate specifice pentru fiecare etapă de vârstă;
- în hală s-a efectuat decontaminarea între ciclurile de creștere, respectându-se principiul „totul plin, totul gol”, conform protocolului standard prezentat anterior;
- rezultate probelor de sanitație recoltate de pe suprafețe după efectuarea decontaminării, au evidențiat faptul că aceasta a fost corespunzător efectuată, având 100% probe negative pentru parametrii bacterii din Genul *Staphylococcus*, bacterii coliforme și bacterii din Familia *Enterobacteriaceae*;
- în ceea ce privește parametrul NTG s-au găsit probe pozitive într-o proporție de 4% pe liniile de furajare, 6% pe buncărașele de furaje și 5% pe pereții halei;
- rezultatele testelor de sanitație recoltate pentru determinarea NTF au indicat 5% probe pozitive, la nivelul pereților halei;
- probele de aer recoltate din hală au indicat 10% probe pozitive pentru NTG, dar și pentru parametrul NTF;

Probe de sanitație au fost recoltate și în timpul perioadei de creștere a puilor (la 9, 21 și respectiv, la 35 zile); rezultatele obținute la vârsta de 9 zile au indicat probe pozitive pentru *Staphylococcus* spp. care au variat între 4% (linii de furajare) și 10% (pereți hală), cele pentru bacterii coliforme între 0% (pereți hală) și 10% (linii de adăpare), iar pentru *Enterobacteriaceae* între 5% (pereți hală) și 13% (linii de adăpare).

Pentru NTG, cele mai puține probe pozitive (4%) au fost pe buncărașele de furaje, iar cele mai numeroase (30%) pe liniile de adăpare, în timp ce pentru NTF, cele mai multe probe pozitive au fost pe buncărașele de furaje (36%), iar cele mai puține pe liniile de adăpare (16,66%).

- Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 21 zile au indicat prezența bacteriilor din Genul *Staphylococcus* într-o proporție de 12-20% (12% pe buncărașele de furaje și 20% pe pereții halei), de 10% (pereții halei) și 24% (linii de furajare) pentru bacteriile coliforme, și de 22% (buncărașele de furaje) și 36%

(pereți hale) pentru *Enterobacteriaceae*; pentru parametrul NTG s-au identificat între 23% probe pozitive (linii de adăpare) și 45% (pereți hale) probe pozitive, iar pentru parametrul NTF minima probelor pozitive a fost de 56% (buncărașe furaje), iar maxima de 85% (linii de adăpare).

- La vârsta de 35 zile, au fost obținute următoarele rezultate: pentru liniile de adăpare, proporția probelor pozitive a fost de 38% pentru bacteriile coliforme, 60% pentru stafilococi, 42% probe pozitive pentru enterobacteriaceae, 48% pentru NTG și 100% pentru NTF; la liniile de furajare, procentele de probe pozitive au fost cuprinse între 42% pentru bacteriile coliforme și 100% pentru NTF), iar obiectivul buncărașe furaje a avut un procent mai mic de probe pozitive, cu excepția NTF care a fost de 100% probe pozitive.

- cele mai multe probe pozitive au fost recoltate de pe pereții halelor, între 45% (enterobacteriaceae) și 100% (NTF).

- performanțele productive au fost foarte bune, depășind valorile specificate în ghidul de creștere a broilerilor; astfel, la sfârșitul perioadei de creștere, greutatea medie a puilor din lotul Lm-1 a fost de $3019,48 \pm 16,71$ g, sporul total de creștere a fost de 2974,32 g/perioadă, consum mediu zilnic (g/cap/zi) a fost de 117,45 iar consum individual de furaje de 4933 g.n.c./cap/perioadă; indicele de conversie a hranei pe toată perioada de creștere (1-42 zile) a fost de 1,633;

- la finalul perioadei de creștere, procentul total de mortalitate a ajuns la 2,69%, procent mai mic decât cel specificat în ghidul de creștere „Ross-308”.

**Capitolul 8 Seria a II-a de experiențe: TESTAREA „IN VITRO”
A ACTIVITĂȚII BACTERICIDE ȘI FUNGICIDE A
SUBSTANȚELOR DECONTAMINANTE UTILIZATE**
***Chapter 8 Series II Experiences: "IN VITRO" TESTING OF THE
BACTERICIDE AND FUNGICIDE ACTIVITIES OF THE
DECONTAMINANTS USED***

8.1. Organizarea experienței

Pentru îndeplinirea acestui obiectiv s-a realizat contaminarea artificială a unor suprafețe de 100 cm², folosind un șablon din aluminiu cu laturile de 10x10 cm (fig. 8.1); s-a utilizat o tulpină bacteriană de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 și o tulpină fungică de *Aspergillus brasiliensis* ATCC 16404, cu ajutorul cărora au fost preparate două suspensii (una bacteriană și una fungică).

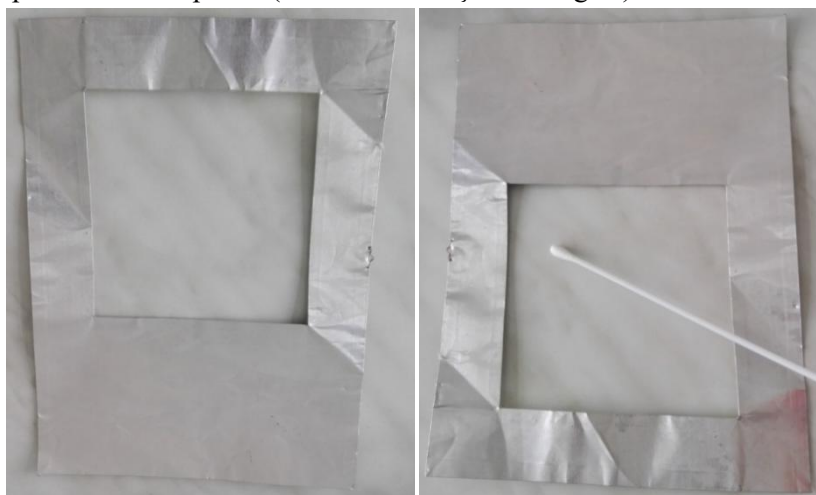


Fig.8.1 Șablon din aluminiu pentru recoltarea probelor de sanitație (original)
Fig.8.1 Aluminum template for sanitation sampling

Suspensiile au fost obținute după următoarea tehnică: cu ajutorul unei anse bacteriologice de unică folosință, s-au recoltat mai multe colonii de *Staphylococcus aureus* și *Aspergillus brasiliensis* care au fost introduse în câte o eprubetă cu apă distilată, până când s-a ajuns la o densitate de 1 Mc Farland, cu ajutorul densimatului Biosan (fig.8.2).

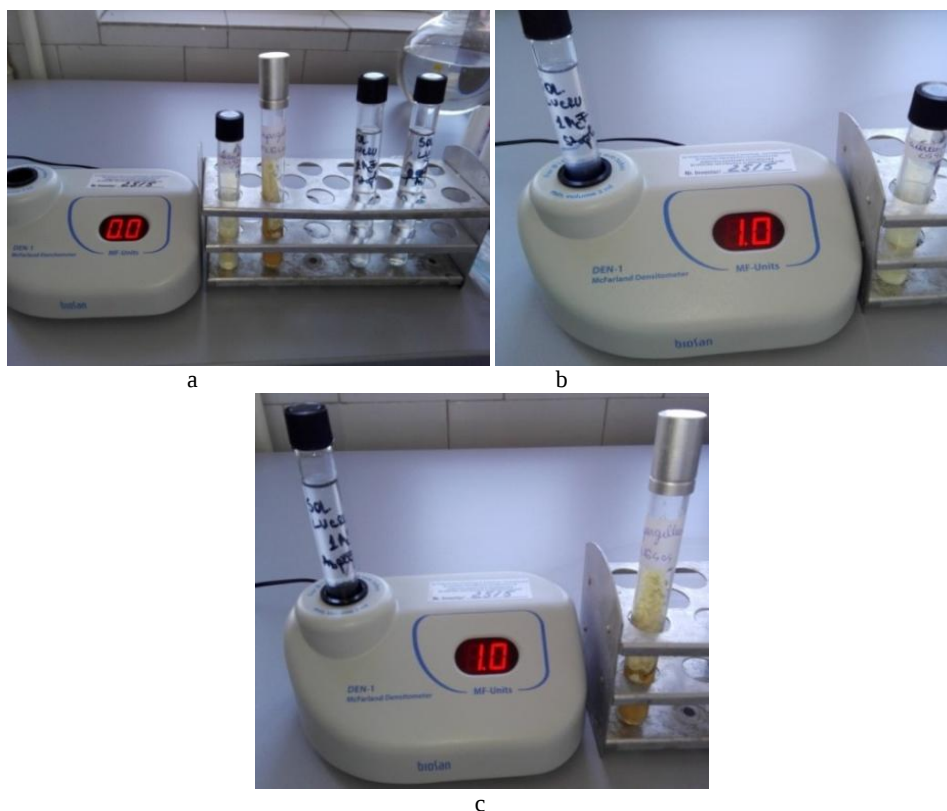


Fig.8.2 Densimat Biosan (original)

a) – densimat, tulpini de lucru ATCC și eprubete cu apă distilată; b) – soluția de lucru de 1 McFarland realizată din tulpina bacteriană de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923; c) – soluția de lucru de 1 McFarland realizată din tulpina fungică de *Aspergillus brasiliensis* de ATCC 16404

Fig.8.2 Densimat Biosan

a) – densified, ATCC strains and distilled water tubes; b) – McFarland 1 work solution made from the bacterial strain of *Staphylococcus aureus* ATCC 25923; c) – McFarland 1 working solution made from the *Aspergillus brasiliensis* fungal strain of ATCC 16404

Pentru realizarea experiențelor în laborator s-au pregătit soluții de lucru de diferite concentrații.

Astfel, soluția de Virkon'S a fost preparată la concentrațiile de 0,5%, 1%, 1,5%, iar soluțiile de DM Cid S, CID-2000, CID-20 și Virocid au fost preparate la concentrațiile de 0,25%, 0,5% și 1%.

Timpul de contact pentru cele trei concentrații a fost de 10, 20 și respectiv, de 30 minute (tabelul 8.1).

Tabelul 8.1/Table 8.1

Organizarea experienței „in vitro”
 Organization of in-vitro experience

Substanța decontaminantă	Concentrația utilizată (%)		
	Timpul de contact (minute)		
Virkon's	0,5% - 10'	1% - 10'	1,5% - 10'
	0,5% - 20'	1% - 20'	1,5% - 20'
	0,5% - 30'	1% - 30'	1,5% - 30'
Virocid	0,25% - 10'	0,5% - 10'	1% - 10'
	0,25% - 20'	0,5% - 20'	1% - 20'
	0,25% - 30'	0,5% - 30'	1% - 30'
DM Cid S	0,25% - 10'	0,5% - 10'	1% - 10'
	0,25% - 20'	0,5% - 20'	1% - 20'
	0,25% - 30'	0,5% - 30'	1% - 30'
CID 2000	0,25% - 10'	0,5% - 10'	1% - 10'
	0,25% - 20'	0,5% - 20'	1% - 20'
	0,25% - 30'	0,5% - 30'	1% - 30'
CID 20	0,25% - 10'	0,5% - 10'	1% - 10'
	0,25% - 20'	0,5% - 20'	1% - 20'
	0,25% - 30'	0,5% - 30'	1% - 30'

Experimentele au fost împărțite în 2 etape:

- etapa I - verificarea activității bactericide a substanțelor decontaminante folosite în fermă asupra bacteriilor din Genul *Staphylococcus*;
- etapa a II-a - verificarea activității fungicide a substanțelor decontaminante folosite în fermă asupra fungilor din Genul *Aspergillus*.

Soluțiile de lucru s-au preparat în flacoane de plastic sterile cu capacitatea de 100 ml (fig.8.3), în concentrațiile stabilite.

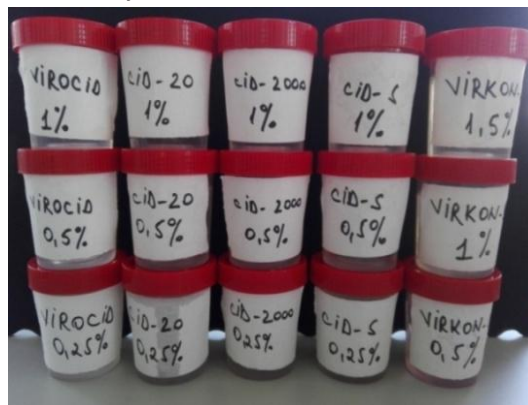


Fig.8.3 Soluțiile decontaminante folosite la experimentul „in vitro” (original)

Fig.8.3 The decontamination solutions used in the "in vitro"

1. Prepararea soluțiilor de Virkon's (0,5%, 1%, 1,5%)

Pentru prepararea soluțiilor de lucru s-au cântărit, pe rând, 0,5 g pulbere de Virkon'S, apoi 1 g pulbere și 1,5 g pulbere de Virkon'S; peste aceste cantități s-a adăugat 100 ml apă distilată (fig.8.4).



a



b

Fig. 8.4 Prepararea soluțiilor de Virkon'S (original)
a) - cântărirea pulberii; b) prepararea soluției
*Fig. 8.4 Preparation of Virkon'S solutions
a) weighing the powder; b) preparing the solution*

2. Prepararea soluțiilor de Virocid, DM Cid S, CID-2000, CID-20 (0,25%, 0,5%, 1%)

Spre deosebire de Virkon'S care se prezintă sub formă de pulbere, soluțiile decontaminante de DM Cid S, CID-2000, CID-20 și Virocid sunt în stare lichidă, motiv pentru care la prepararea soluțiilor de lucru s-a folosit o pipetă din sticlă de 2 ml. Pentru concentrația de 0,25% s-a măsurat o cantitate de 0,25 ml soluție concentrată de decontaminant și s-a amestecat cu 100 ml de apă distilată; pentru concentrația de 0,5% s-a măsurat 0,5 ml soluție decontaminantă la care s-a adăugat 100 ml apă distilată, iar pentru concentrația de 1%, s-a măsurat 1 ml soluție decontaminantă concentrată și s-a adăugat 100 ml apă distilată (fig.8.5.).



Fig.8.5 Prepararea soluțiilor de Virocid DM Cid S, CID-2000, CID-20 (original)
Fig.8.5 Preparation of the solutions of Virocid DM Cid S, CID-2000 CID-20

8.2. Verificarea activității bactericide a substanțelor decontaminante asupra bacteriilor din Genul *Staphylococcus*

În prima fază s-a verificat dacă suprafața pe care se vor efectua cercetările este liberă de germeni; acest lucru a presupus recoltarea testelor de sanitație, introducerea acestora în lucru și analizarea rezultatelor.

Substanța cu care s-a decontaminat inițial suprafața de cercetat a fost Incidin, soluție gata preparată, ce are în compoziție 25 g 1-propanol/100 ml lichid și 35 g 2-propanol/100 ml.

Rezultatele obținute au fost negative, lucru care demonstrează că decontaminarea suprafeței respective a fost corect efectuată.

Ulterior, s-au contaminat cu ajutorul unui tampon de sanitație steril 9 suprafețe de 100 cm² cu suspensia bacteriană de *Staphylococcus aureus* preparată în laborator și s-au lăsat suprafețele contaminate să se usuce.

După uscare, suprafețele au fost pulverizate cu substanțele decontaminante pregătite la concentrațiile specificate.

Un alt factor foarte important de care s-a ținut cont, a fost timpul de contact; astfel, după pulverizarea substanței decontaminante pe suprafața care a fost în prealabil contaminată cu suspensia de *Staphylococcus aureus*, aceasta a fost lăsată să acționeze timpul de 10, 20 și 30 minute.

S-au recoltat teste de sanitație înainte de contaminarea suprafeței cu *Staphylococcus aureus*, după contaminarea suprafeței cu suspensia bacteriană de *Staphylococcus aureus* și după efectuarea decontaminării cu cele 3 concentrații ale substanțelor decontaminante folosite.

Din analiza datelor obținute a rezultat că patru dintre substanțele decontaminante utilizate au avut un efect decontaminant foarte bun, la toate cele trei concentrații preparate și timpii de contact prestabiliți; este vorba de Virkon'S (tabelul 8.2 și fig 8.6, 8.7 și 8.8), de Virocid (tabelul 8.3 și fig. 8.9, 8.10 și 8.11), de DM Cid S (tabelul 8.4 și fig 8.12, 8.13 și 8.14) și respectiv de CID-2000 (tabelul 8.5 și fig 8.15, 8.16 și 8.17).

Tabelul 8.2/Table 8.2

Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu Virkon'S
Results obtained after decontamination of surfaces with Virkon'S

Substanța utilizată	Concentrația (%) și timpul de contact (minute)	Înainte de contaminarea suprafeței cu <i>S. aureus</i>	După contaminarea suprafeței cu <i>S. aureus</i>	După efectuarea decontaminării
Virkon'S	0,5% - 10 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 20 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 30 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
Virkon'S	1% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
Virkon'S	1,5% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1,5% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1,5% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²



Fig. 8.6 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată înainte de contaminarea cu *Staphylococcus aureus* (original)

Fig. 8.6 Plate with Baird Parker sowed prior to *Staphylococcus aureus* contamination

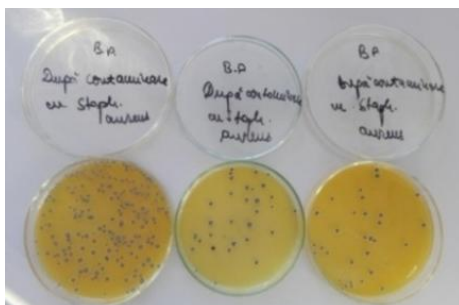


Fig.8.7 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după contaminarea cu *Staphylococcus aureus* (original)

Fig.8.7 Boards with Baird Parker Sowed after *Staphylococcus aureus* contamination

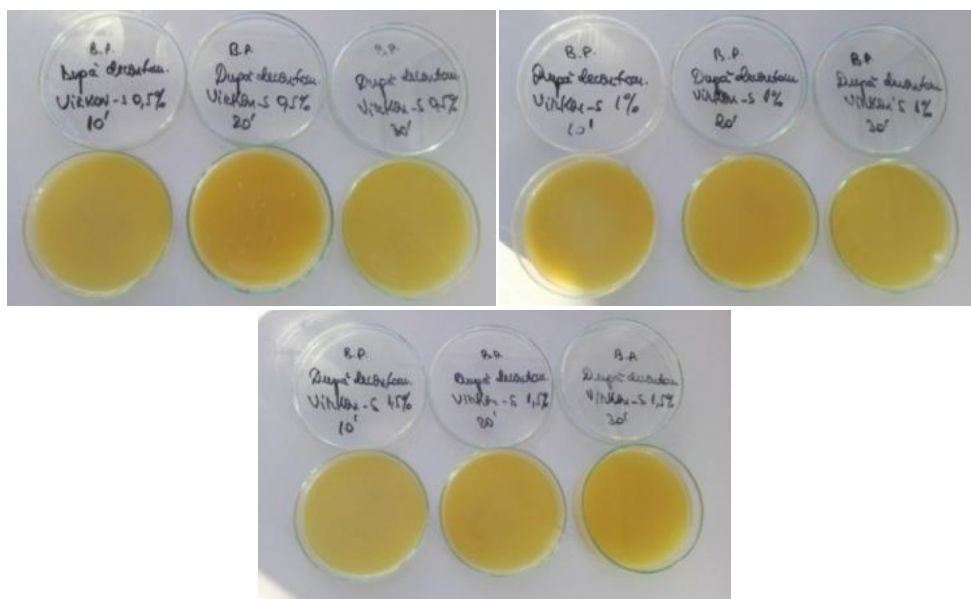


Fig. 8.8 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după decontaminarea cu Virkon'S (original)
Fig. 8.8 Plates with Baird Parker medium sown after decontamination with Virkon'S

Tabelul 8.3/Table 8.3

Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu Virocid
Results obtained after decontamination of surfaces with Virocid

Substanța utilizată	Concentrația (%) și timpul de contact (minute)	Înainte de contaminarea suprafeței cu <i>S. aureus</i>	După contaminarea suprafeței cu <i>S. aureus</i>	După efectuarea decontaminării
Virocid	0,25% - 10 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 20 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 30 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
Virocid	0,5% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
Virocid	1% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²

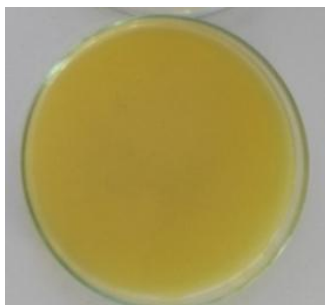


Fig. 8.9 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată înainte de contaminarea cu *Staphylococcus aureus* (original)

Fig. 8.9 Plate with Baird Parker sowed prior to *Staphylococcus aureus* contamination



Fig.8.10 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată după contaminarea cu *Staphylococcus aureus* (original)

Fig.8.10 Plate with Baird Parker medium sown after *Staphylococcus aureus* contamination

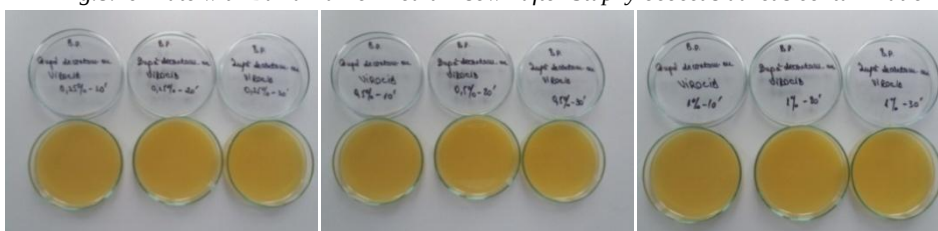


Fig.8.11 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după decontaminarea cu Virocid (original)

Fig.8.11 Boards with Baird Parker Sowed After Virocid Decontamination

Tabelul 8.4/ Table 8.4

Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu DM Cid S

Results obtained after decontamination of surfaces with DM Cid S

Substanța utilizată	Concentrația (%) și timpul de contact (minute)	Înainte de contaminarea suprafeței cu <i>S. aureus</i>	După contaminarea suprafeței cu <i>S. aureus</i>	După efectuarea decontaminării
DM Cid S	0,25% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
DM Cid S	0,5% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
DM Cid S	1% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²



Fig.8.12 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată înainte de contaminarea cu *Staphylococcus aureus* (original)

Fig.8.12 Plate with Baird Parker sowed prior to *Staphylococcus aureus* contamination

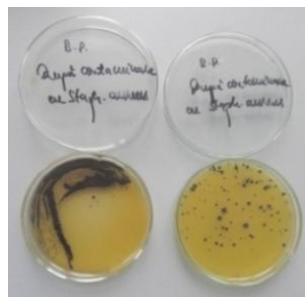


Fig.8.13 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după contaminarea cu *Staphylococcus aureus* (original)

Fig.8.13 Boards with Baird Parker Sowed after *Staphylococcus aureus* contamination

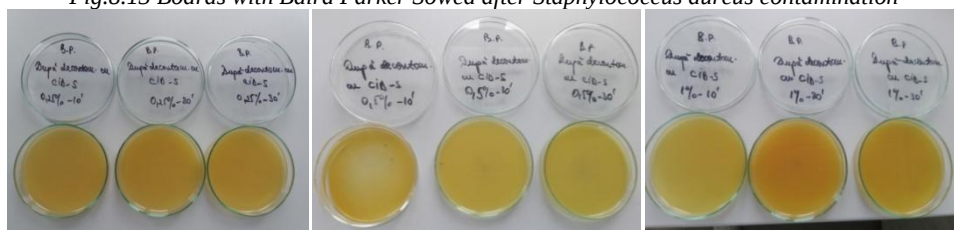


Fig.8.14 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după decontaminarea cu DM Cid-S (original)

Fig.8.14 Boards with Baird Parker Sowed After Decontamination with DM Cid-S (original)

Tabelul 8.5/Table 8.5

Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu CID – 2000

Results obtained after decontamination of surfaces with CID – 2000

Substanța utilizată	Concentrația (%) / și timpul de contact (minute)	Înainte de contaminarea cu <i>S. aureus</i>	După contaminarea cu <i>S. aureus</i>	După efectuarea decontaminării
CID - 2000	0,25% - 10 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 20 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 30 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
CID - 2000	0,5% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
CID - 2000	1% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²

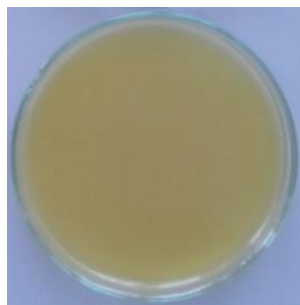


Fig. 8.15 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată înainte de contaminarea cu *Staphylococcus aureus* (original)

Fig. 8.15 Plate with Baird Parker sowed prior to *Staphylococcus aureus* contamination



Fig.8.16 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată după contaminarea cu *Staphylococcus aureus* (original)

Fig.8.16 Baird Parker Plate Sown After *Staphylococcus aureus*

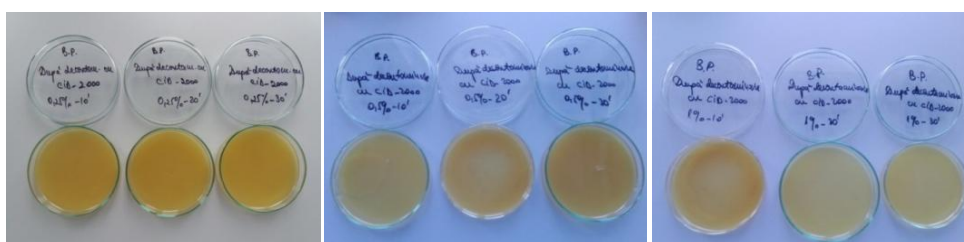


Fig.8.17 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după decontaminarea cu CID 2000(original)

Fig.8.17 Plates with Baird Parker sown after decontamination with CID 2000

În schimb, decontaminantul CID 20, la concentrația de 0,25% și timp de contact 10 minute a avut o activitate bacteriană inefficientă; la timpii de contact 20 și 30 de minute, activitatea bacteriană a fost corespunzătoare, placa cu mediu specific fiind sterilă (absență creștere microbiană). Același rezultat corespunzător a fost observat și la concentrațiile 0,5% și 1% (tabelul 8.6 și fig. 8.18, 8.19 și 8.20).

Tabelul 8.6/Table 8.6

Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu CID -20

Results obtained after decontamination of surfaces with CID-20

Substanța utilizată	Concentrația utilizată (%) și timpul de contact (minute)	Înainte de contaminarea suprafeței cu <i>S. aureus</i>	După contaminarea suprafeței cu <i>S. aureus</i>	După efectuarea decontaminării
CID - 20	0,25% - 10 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²
	0,25% - 20 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 30 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
CID - 20	0,5% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
CID - 20	1% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²

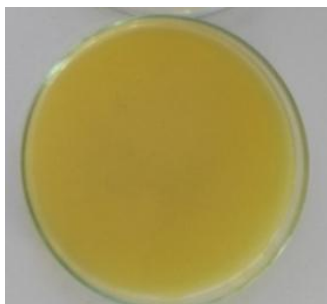


Fig. 8.18 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată înainte de contaminarea cu *Staphylococcus aureus* (original)

Fig. 8.18 Plate with Baird Parker sowed prior to *Staphylococcus aureus* contamination



Fig.8.19 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată după contaminarea cu *Staphylococcus aureus* (original)

Fig.8.19 Baird Parker Plate Sown After *Staphylococcus aureus*

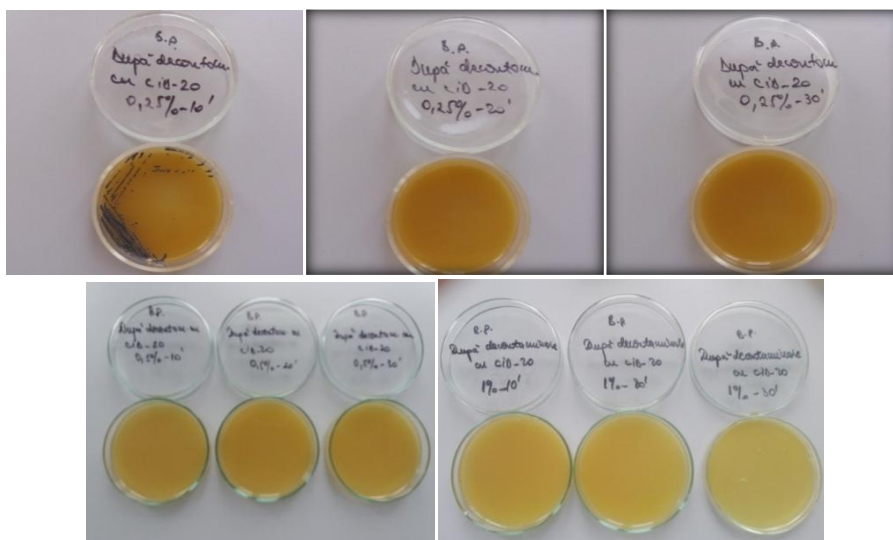


Fig.8.20 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după decontaminarea cu CID 20 (original)

Fig.8.20 Plates with Baird Parker sown after decontamination with CID 20

8.3. Verificarea activității fungicide a substanțelor decontaminante asupra fungilor din Genul *Aspergillus*

Inițial, cu ajutorul unui tampon de sanitație steril s-au contaminat 9 suprafețe de 100 cm² cu suspensia fungică de *Aspergillus brasiliensis* preparată în laborator și s-a lăsat suprafața contaminată să se usuce.

Ulterior, s-au pregătit substanțele decontaminante, la concentrațiile de lucru (0,5%, 1%, 1,5%); timpul de contact a fost de 10 minute, 20 minute și respectiv, de 30 minute.

În cazul utilizării soluțiilor de Virkon'S, s-a constatat că doar la concentrația de 0,5% activitatea fungicidă a decontaminantului a fost inefficientă, indiferent de timpul de contact; în schimb, Virkon'S în concentrație de 1% și respectiv de 1,5% a avut o activitate fungicidă corespunzătoare (tabelul 8.7 și fig. 8.21, 8.22 și 8.23).

Tabelul 8.7/Table 8.7

Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu Virkon'S
Results obtained after decontamination of surfaces with Virkon'S

Substanța utilizată	Concentrația (%) și timpul de contact (minute)	Înainte de contaminarea suprafeței cu <i>A. brasiliensis</i>	După contaminarea suprafeței cu <i>A. brasiliensis</i>	După efectuarea decontaminării
Virkon'S	0,5% - 10 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²
	0,5% - 20 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²
	0,5% - 30 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²
Virkon'S	1% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
Virkon'S	1,5% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1,5% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1,5% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²

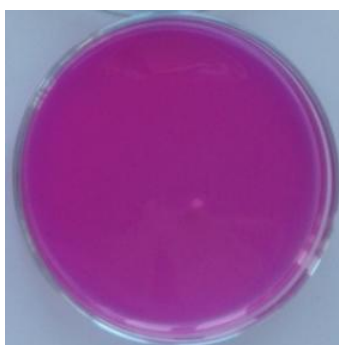


Fig.8.21 Placă cu mediu DRBC însămânțată înainte de contaminarea cu *Aspergillus brasiliensis* (original)

Fig.8.21 Plate with DRBC medium seeded prior to *Aspergillus brasiliensis* contamination

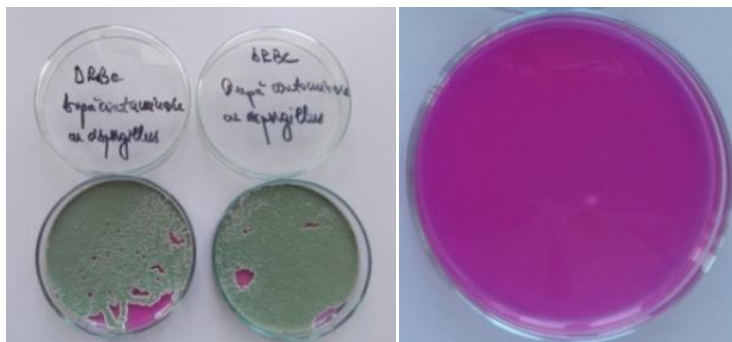


Fig.8.22 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după contaminarea cu *Aspergillus brasiliensis* (original)
Fig.8.22 Plates with DRBC medium sown after *Aspergillus brasiliensis*

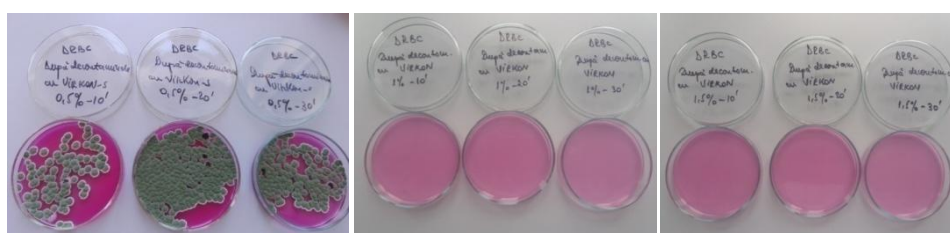


Fig.8.23 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după decontaminarea cu Virkon'S (original)
Fig.8.23 Plates with DRBC medium sowed after decontamination with Virkon'S

Testele efectuate cu celelalte substanțe folosite au relevat un efect antifungic corespunzător, indiferent de concentrația soluțiilor și de timpul de contact, atât în cazul Virocidului (tabelul 8.8 și fig. 8.24, 8.25 și 8.26), cât și în cazul DM Cid S (tabelul 8.9 și fig. 8.27, 8.28 și 8.29), CID-2000 (tabelul 8.10 și fig. 8.30, 8.31 și 8.32) și CID-20 (tabelul 8.11 și fig. 8.33, 8.34 și 8.35).

Tabelul 8.8/Table 8.8

Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu Virocid
Results obtained after decontamination of surfaces with Virocid

Substanța utilizată	Concentrația (%) și timpul de contact (minute)	Înainte de contaminarea cu <i>A. brasiliensis</i>	După contaminarea cu <i>A. brasiliensis</i>	După efectuarea decontaminării
Virocid	0,25% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
Virocid	0,5% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
Virocid	1% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²



Fig.8.24 Placă cu mediu DRBC însămânțată înainte de contaminarea cu *Aspergillus brasiliensis* (original)

Fig.8.24 Plate with DRBC medium seeded prior to *Aspergillus brasiliensis* contamination



Fig.8.25 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după contaminarea cu *Aspergillus brasiliensis* (original)

Fig.8.25 Plates with DRBC medium sown after *Aspergillus brasiliensis*



Fig.8.26 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după decontaminarea cu Virocid (original)

Fig.8.26 Plates with DRBC medium sown after decontamination with Virocid

Tabelul 8.9/Table 8.9

Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu DM Cid S
Results obtained after decontamination of the surfaces with DM Cid S

Substanța utilizată	Concentrația(%) și timpul de contact (minute)	Înainte de contaminarea A. brasiliensis	După contaminarea cu A. brasiliensis	După efectuarea decontaminării
DM Cid S	0,25% - 10 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 20 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 30 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
DM Cid S	0,5% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
DM Cid S	1% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²

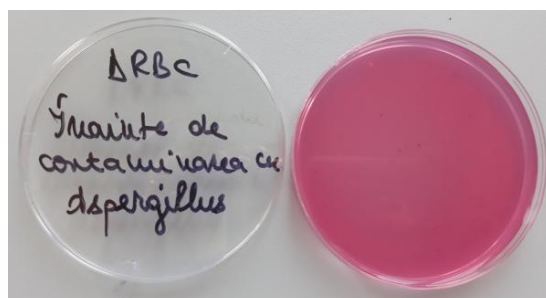


Fig. 8.27 Placă cu mediu DRBC însămânțată înainte de contaminarea cu *Aspergillus brasiliensis* (original)

Fig. 8.27 Plate with DRBC medium seeded prior to *Aspergillus brasiliensis* contamination



Fig.8.28 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după contaminarea cu *Aspergillus brasiliensis* (original)

Fig.8.28 Plates with DRBC medium sown after *Aspergillus brasiliensis* contamination



Fig.8.29 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după decontaminarea cu DM Cid S (original)

Fig.8.29 Plates with DRBC medium sown after decontamination with DM Cid S

Tabelul 8.10/Table 8.10

Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu CID-2000

Results obtained after decontamination of surfaces with CID-2000

Substanța utilizată	Concentrația (%) și timpul de contact (minute)	Înainte de contaminarea cu <i>A. brasiliensis</i>	După contaminarea cu <i>A. brasiliensis</i>	După efectuarea decontaminării
CID 2000	0,25% - 10 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 20 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 30 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
CID 2000	0,5% - 10 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 20 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 30 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
CID 2000	1% - 10 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 20 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 30 '	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²



Fig.8.30 Placă cu mediu DRBC însămânțată înainte de contaminarea cu *Aspergillus brasiliensis* (original)

Fig.8.30 DRBC medium seeded prior to *Aspergillus brasiliensis* contamination



Fig.8.31 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după contaminarea cu *Aspergillus brasiliensis* (original)

Fig.8.31 Plates with DRBC medium sown after *Aspergillus brasiliensis*

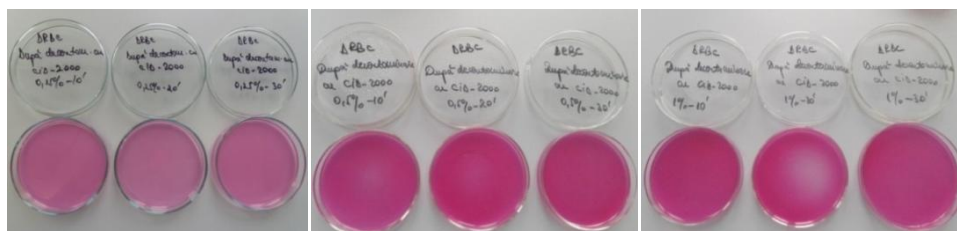


Fig.8.32 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după decontaminarea cu CID - 2000 (original)

Fig.8.32 Plates with DRBC medium sown after decontamination with CID – 2000

Tabelul 8.11/ Table 8.11

Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu CID 20

Results obtained after decontamination of surfaces with CID 20

Substanța utilizată	Concentrația (%) și timpul de contact (minute)	Înainte de contaminarea cu <i>A. brasiliensis</i>	După contaminarea cu <i>A. brasiliensis</i>	După efectuarea decontaminării
CID 20	0,25% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,25% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
CID 20	0,5% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	0,5% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
CID 20	1% - 10'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 20'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²
	1% - 30'	Absent/100 cm ²	Prezent/100 cm ²	Absent/100 cm ²

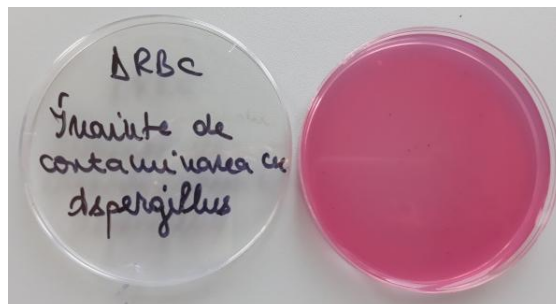


Fig.8.33 Placă cu mediu DRBC însămânțată înainte de contaminarea cu *Aspergillus brasiliensis* (original)

Fig.8.33 Plate with DRBC medium sowed prior to contamination with *Aspergillus brasiliensis*



Fig.8.34 Placă cu mediu DRBC însămânțată după contaminarea cu *Aspergillus brasiliensis* (original)

Fig.8.34 Plate with DRBC medium seeded after contamination with *Aspergillus brasiliensis*

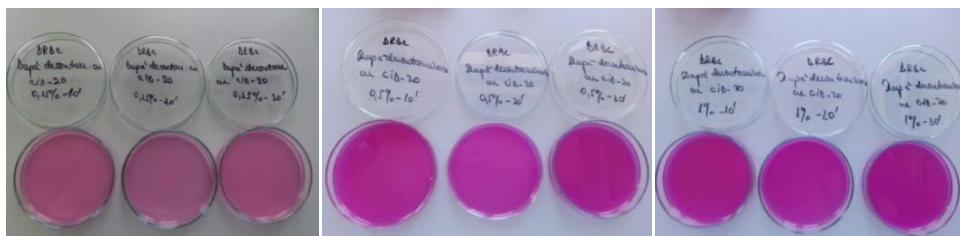


Fig.8.35 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după decontaminarea cu CID 20 (original)

Fig.8.35 Plates with DRBC medium sown after decontamination with CID 20

8.4. Concluzii parțiale

În urma experimentelor efectuate „in vitro” putem contura următoarele concluzii:

- soluția decontaminantă Virkon'S a avut activitate bactericidă corespunzătoare pentru toate cele trei concentrații de lucru verificate (0,5%, 1%, 1,5%), inclusiv la cel mai mic timp de contact (10 minute); activitatea fungicidă a fost însă inefficientă pentru concentrația de 0,5%, la toți cei trei timpuri de contact.

Concentrațiile de 1% și 1,5% au fost eficiente la toți timpurile de contact;

- soluțiile decontaminante Virocid, DM Cid S și CID 2000, au avut activitate bactericidă și fungicidă corespunzătoare la toate cele trei concentrații utilizate;

- soluția decontaminantă CID 20, a fost inefficientă la concentrația de 0,25% timp de contact 10 minute în ceea ce privește activitatea bactericidă, dar a avut rezultate foarte bune prin mărirea timpului de contact la 20, respectiv 30 minute; concentrațiile de 0,5% și 1% au avut rezultate satisfăcătoare pentru cei trei timpi de contact. Activitatea fungică a acestui decontaminant a fost corespunzătoare pentru toate cele trei concentrații folosite și pentru toți timpii de contact (10, 20 și respectiv, 30 minute).

**Capitolul 9 Seria a III-a de experiențe: EFECTELE
PROTOCOLULUI OPTIMIZAT DE DECONTAMINARE
(PROTOCOLUL B) ASUPRA PERFORMANTELOR
BROILERULUI DE GĂINĂ**

***Chapter 9 Series III experiences: THE EFFECTS OF THE
OPTIMIZED DECONTAMINATION PROTOCOL (PROTOCOL
B) ON THE PERFORMANCES OF THE BROILER HER***

9.1. Organizarea experienței

Protocolul stabilit pentru efectuarea procesului de decontaminare s-a bazat pe rezultatele testărilor „in vitro” și a presupus efectuarea următoarelor etape:

- ▶ evacuarea așternutului din hală;
- ▶ curățarea mecanică a halei după o tratare prealabilă cu soluție decontaminantă DM Cid S prin termonebulizare (4 kg/hală în concentrație de 0,25%; timp de contact: 10 minute);
- ▶ igienizarea instalației de adăpare cu soluția CID 2000 prin termonebulizare (0,5 kg/hală, în concentrație de 0,25%; timp de contact: 10 minute);
- ▶ dezinfecția tuturor suprafețelor din hală prin aplicarea soluției de Virocid prin spumare cu ajutorul unui turbojet (2,5 kg Virocid/hală, în concentrație de 0,25%; timp de contact: 10 minute);
- ▶ introducerea așternutului și coborârea utilajelor la nivelul de utilizare;
- ▶ tratarea așternutului cu o soluție de Virkon'S 1% (1 kg/hală, în concentrație de 1%; timp de contact: 10 minute) prin termonebulizare, cu ajutorul atomizorului;
- ▶ dezinfecția finală prin termonebulizare cu CID 20 (10 kg/hală, în concentrație de 0,5%; timp de contact: 10 minute).

Diferențele dintre protocolul A de decontaminare și protocolul B:

- modificarea concentrației soluțiilor decontaminante pentru Virocid și DM Cid S, de la 0,5% la 0,25%;
- micșorarea timpului de contact de la 30 minute la 10 minute la toate substanțele utilizate;
- creșterea temperaturii din incinta halei, de la +18°C (temperatura recomandată de producătorii de substanțe decontaminante), la +25°C, ceea ce face ca ceața rezultată în urma termonebulizării să persiste mai mult timp; la temperatura de +18°C, ceața cade mai repede la suprafața podelei, contactul cu microorganismele din aer fiind astfel redus ca timp.

9.2. Eficacitatea protocolului B de decontaminare

9.2.1. Dinamica încărcăturii microbiene la nivelul suprafețelor

Stabilirea încărcăturii microbiene de la nivelul suprafețelor din halele de creștere a puiilor broiler de găină a demarat cu recoltarea testelor de sanitație și a continuat cu analizarea acestora pentru identificarea următorilor parametri microbiologici:

- ▶ detecția bacteriilor din Genul *Staphylococcus*;
- ▶ identificarea bacteriilor coliforme;
- ▶ identificarea bacteriilor din Fam. *Enterobacteriaceae*;
- ▶ determinarea numărului total de germeni;
- ▶ determinarea numărului total de fungi.

S-au recoltat probe ca și în cazul lotului martor (Lm-1), adică după terminarea procesului de decontaminare a halelor, precum și la diferite vârste a puiilor, pentru a verifica activitatea bactericidă și fungicidă a substanțelor utilizate.

Probele de sanitație au fost recoltate cu ajutorul tamponelor de sanitație, utilizând un șablon din aluminiu cu o suprafață de 100 cm².

Locurile de prelevare a probelor de sanitație au fost aceleași cu cele din protocolul A (adăpătorile, hrănitorele, pereții halelor și buncărașele de furaje).

După recoltarea probelor de sanitație, acestea au fost analizate la laboratorul sanitar-veterinar, utilizând metodele de lucru actuale.

Rezultatele testelor de sanitație recoltate după decontaminarea halelor

La terminarea perioadei de vid sanitar s-au recoltat teste de sanitație, pentru a verifica eficiența decontaminării; este foarte important să obținem rezultate negative în urma acestor teste, deoarece mediul în care vor fi introduși puii de o zi trebuie să fie liber de germeni, microclimatul fiind un factor primordial în dezvoltarea lor corespunzătoare (tabelul 9.1).

Tabelul 9.1/Table 9.1

Rezultatele testelor de sanitație după efectuarea decontaminării halei (lotul Lexp-1)

The results of the sanitation tests after hall decontamination (Lexp-1 lot)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
<i>Bacterii coliforme</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
<i>Enterobacteriaceae</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
NTG	59	1	49	1	48	2	19	1
	98,34%	1,66%	98%	2%	96%	4%	95%	5%
NTF	60	0	50	0	50	0	19	1
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	95%	5%

Din datele obținute a rezultat că substanțele decontaminante utilizate au fost eficiente, probele pentru stafilococi, bacterii coliforme și enterobacteriaceae fiind negative, indiferent de locul de recoltare.

În schimb, pentru numărul total de germeni, ponderea probelor pozitive a fost de 1,66% în cazul liniilor de adăpare, de 2% în cel al liniilor de furajare, de 4% pe buncărașele de furaje și respectiv, de 5% la probele recoltate de pe pereții halelor.

Identificarea numărului total de fungi a evidențiat probe pozitive doar în cazul pereților halei (5%), deși numărul coloniilor dezvoltate pe mediile specifice a fost foarte mic, de maxim 10 ufc/placă.

Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 9 zile a puilor

La 9 zile de la popularea cu pui de o zi, s-au recoltat teste de sanitație, în scopul stabilirii încărcăturii microbiene a suprafețelor din hală.

Rezultatele obținute în urma analizelor efectuate, indică o creștere microbiană la nivelul suprafețelor din hală. Astfel, pentru bacteriile din Genul *Staphylococcus spp.* procentul probelor pozitive s-a încadrat între 2% (linii furajare) și 5% (linii adăpare și pereți), pentru bacteriile coliforme între 4% (linii furajare) și 8,33% (linii adăpare), iar pentru bacteriile din Familia *Enterobacteriaceae* între 4% (linii furajare) și 10% (linii adăpare).

NTG a avut cel mare procent de probe pozitive (25%) la liniile de adăpare, iar cel mai mic (4%) la buncărașele de furaje, în timp ce NTF a înregistrat o pondere maximă de probe pozitive la liniile de furajare (36%) și una minimă (5%) la liniile de adăpare (tabelul 9.2).

Tabelul 9.2/Table 9.2

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lexp-1 (pui în vârstă de 9 zile)
The results of the sanitation tests for the Lexp-1 group (9-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	57	3	49	1	48	2	19	1
	95%	5%	98%	2%	96%	4%	95%	5%
<i>Bacterii coliforme</i>	55	5	48	2	47	3	20	0
	91,67%	8,33%	96%	4%	94%	6%	100%	0%
<i>Enterobacteriaceae</i>	54	6	48	2	47	3	19	1
	90%	10%	96%	4%	94%	6%	95%	5%
NTG	45	15	42	8	45	5	19	1
	75%	25%	81%	16%	90%	4%	95%	5%
NTF	57	3	32	18	34	16	17	3
	95%	5%	64%	36%	68%	32%	85%	15%

Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 21 zile a puilor

La 21 zile de la populare a avut loc a II-a recoltare de teste de sanitație, fiind urmăriți aceeași parametri microbiologici. Rezultatele obținute în urma efectuării analizelor de laborator au arătat o creștere semnificativă a încărcăturii microbiene față de rezultatele obținute anterior, la vârsta de 9 zile a puilor (tabelul 9.3).

Tabelul 9.3/Table 9.3

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lexp-1 (pui în vârstă de 21 zile)
The results of the sanitation tests for the Lexp-1 group (21-day-old chickens)

Locul recoltării	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	51	9	44	6	45	5	16	4
	85%	15%	88%	12%	90%	10%	80%	20%
<i>Bacterii coliforme</i>	52	8	40	10	43	7	18	2
	86,67%	13,33%	80%	20%	86%	14%	90%	10%
<i>Enterobacteriaceae</i>	47	23	39	11	42	8	17	3
	61,67%	38,33%	78%	22%	84%	16%	85%	15%
NTG	39	21	32	18	36	14	12	8
	65%	35%	64%	36%	72%	28%	60%	40%
NTF	10	50	21	29	25	25	11	9
	16,67%	83,33%	42%	58%	50%	50%	55%	45%

Așa de exemplu, ponderea probelor pozitive pentru *Staphylococcus spp.* a oscilat în intervalul 10% (buncărașele de furaje) și 20% (pereții halei), pentru bacteriile coliforme limitele de variație au fost tot de 10% (pereții halei) și respectiv, de 20% (linii de furajare), în timp ce pentru *Enterobacteriaceae* s-au găsit între 15% (pereții halei) și 38,33% (linii de adăpare) probe pozitive.

În cazul NTG, ponderea probelor pozitive a fost cuprinsă între 28% (buncărașe de furajare) și 40% (pereții halei), iar pentru NTF, între 45% (pereții halei) și 83,33% (liniile de adăpare).

Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 35 zile a puilor

Ultima recoltare de teste de sanitație a avut loc în ziua a 35-a de viață a puilor, când rezultatele obținute au indicat cele mai ridicate niveluri ale încărcăturii microbiene de la nivelul suprafețelor din hală (tabelul 9.4).

Tabelul 9.4/Table 9.4

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lexp-1 (pui în vârstă de 35 zile)
The results of the sanitation tests for the Lexp-1 group (35-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	30	30	36	14	44	16	11	9
	50%	50%	72%	28%	68%	32%	55%	45%
<i>Bacterii coliforme</i>	41	19	19	33	17	37	13	7
	68,34%	31,66%	34%	66%	26%	74%	65%	35%
<i>Enterobacteriaceae</i>	42	18	30	20	36	14	14	6
	70%	30%	60%	40%	72%	28%	70%	30%
NTG	36	14	29	21	30	20	8	12
	76,67%	23,33%	58%	42%	60%	40%	40%	60%
NTF	41	19	11	39	18	32	2	18
	68,34%	31,66%	22%	78%	36%	64%	10%	90%

Procentul probelor pozitive a ajuns la un maxim de 50% (linii de adăpare) pentru *Staphylococcus spp.*, de 74% (buncărașele de furaje) pentru bacteriile coliforme și de 40% (liniile de furajare) pentru enterobacteriaceae; NTG a prezentat 60% probe pozitive (pereți hală), în timp ce NTF a avut valori ale probelor cu rezultat pozitiv de 90% (pereți hală).

Sunt cele mai crescute valori din cele trei recoltări de probe efectuate și analizate, dar acest lucru este normal dacă ținem cont de faptul că degradarea mediului din hală crește o dată cu vârsta puilor, iar în hală nu se practică decontaminarea de întreținere.

9.2.2. Dinamica încărcăturii microbiene din atmosfera halelor

Au fost prelevate probe de aer cu ajutorul prelevatorului de aer Mass 100 Merck (1 m³ aer pentru fiecare parametru analizat) și s-au efectuat determinări pentru stabilirea numărului total de germeni și a numărului total de fungi.

Pentru numărul total de germeni s-a folosit mediul Plate Count Agar, iar pentru determinarea numărului total de fungi mediul DG18.

După recoltare, plăcile Petri au fost termostătate astfel: NTG la T = +30⁰±1⁰C, timp de 72±2 ore; NTF la T = +25⁰±1⁰C, timp de 5 zile.

Rezultatele probelor de aer recoltate după efectuarea decontaminării

După efectuarea decontaminării s-au recoltat probe de aer din hale, pentru a verifica eficacitatea substanțelor utilizate asupra încărcăturii microbiene din aer (tabelul 9.5).

Tabelul 9.5/Table 9.5

Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lexp-1)
NTG Dynamics and NTF Dynamics in Halls Air (Lexp-1 Lot)

Parametrul analizat	Nr. probe recoltate	Rezultate obținute după efectuarea decontaminării	
		Negativ	Pozitiv
NTG	10	9	1
	%	90%	10%
NTF	10	8	2
	%	100%	0%

Din datele obținute a rezultat că încărcătura microbiană din hală a scăzut considerabil după finalizarea procesului de decontaminare, 90% din probele analizate având rezultat negativ pentru numărul total de germeni; pentru parametrul NTF nu s-a înregistrat nici o probă pozitivă.

Rezultatele probelor de aer recoltate în perioada de creștere a puilor

Rezultate obținute în urma analizelor efectuate pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului din hală, au indicat că toate probele au avut rezultat pozitiv atât pentru numărul total de germeni, cât și pentru număr total de funghi (tabelul 9.6).

Tabelul 9.6/Table 9.6

Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lexp-1)
NTG Dynamics and NTF Dynamics in Halls Air (Lexp-1 Lot)

Parametrul analizat	Nr. probe recoltate	Vârsta puilor					
		9 zile		21 zile		35 zile	
		Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
NTG	3 vârste x 10 probe	0	10	0	10	0	10
	%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
NTF	3 vârste x 10 probe	0	10	0	10	0	10
	%	0%	100%	0%	100%	0%	100%

Acest fenomen a fost valabil atât pentru controlul efectuat la vârsta de 9 zile a puilor, cât și pentru cel din ziua a 21-a și respectiv, a 35-a.

9.3. Performanțele productive ale puilor studiați

9.3.1. Dinamica greutății corporale

Determinările au presupus cântărirea fiecărui individ al grupului de control format din 50 capete, săptămânal, la prima oră a dimineții, înainte de administrarea furajului.

Analizând dinamica greutății corporale a puilor studiați, s-a constatat că valorile obținute au fost superioare greutăților standard (tabelul 9.7).

Tabelul 9.7/Table 9.7

Dinamica greutății corporale a puilor din lotul Lexp-1
Dynamics of body weight of chickens in the Lexp-1 group

Vârsta (zile)	Estimatori statistici				Greutatea standard (g)
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	V%	Minim(g)	Maxim(g)	
1	45,98 $\pm$ 0,39	6,04	39	50	42
7	181,37 $\pm$ 0,63	2,47	172,1	189,2	185
14	500,02 $\pm$ 3,07	4,34	468,2	541,1	473
21	996,13 $\pm$ 2,36	1,67	972,1	1029,3	916
28	1556,86 $\pm$ 6,86	3,12	1602	1642,4	1479
35	2145,02 $\pm$ 10,59	3,50	2038,7	2296,5	2113
42	3028,83 $\pm$ 15,07	3,52	2861	3256	2768

Astfel, la vârsta de o zi, greutatea medie a puilor a fost de 45,98 $\pm$ 0,39 g, cu limite de variație cuprinse între 39 g – minima și 50 g – maxima.

La sfârșitul celei de a 3-a săptămâni de viață, greutatea corporală medie a fost de 996,13 $\pm$ 2,36 g (teoretic = 916 g) cu limite cuprinse între o minimă de 972,1 g și o maximă de 1029,3 g, pentru ca la sfârșitul perioadei de creștere, greutatea medie să atingă un nivel de 3028,83 $\pm$ 15,07 g (minima = 2861 g; maxima = 3256 g) față de 2768 g cu cât este creditat hibridul Ross-308.

Procentul de variabilitate a oscilat între 1,67-6,04%, ceea ce ne indică faptul că omogenitatea lotului este în limite normale, sub 10%.

9.3.2. Dinamica sporului de creștere în greutate

La populare, greutatea medie a puilor a fost de 45,98 g iar la 7 zile de 181,37g, rezultând un spor total de creștere în greutate de 135,39 g/cap/perioadă și unul mediu zilnic de 19,34 g/cap/zi.

La vârsta de 14 zile, greutatea puilor a fost de 500,02 g ceea ce a reprezentat un spor de 318,65 g/perioadă și respectiv, de 45,52 g/cap/zi.

La vârsta de 21 zile, greutatea puilor a ajuns la valoarea de 996,13 g, având sporul de 496,11 g/perioadă și sporul mediu zilnic de 70,87 g/cap/zi.

În săptămâna a 4-a de creștere, greutatea corporală a puilor a fost de 1556,86 g, cu un spor total de creștere de 560,73 g/perioadă și un spor mediu zilnic de 79,87 g/cap/zi.

La vârsta de 35 zile, s-a atins o greutate corporală de 2145,02 g, rezultând un spor total de creștere în greutate de 588,16 g/cap/perioadă și unul mediu zilnic de 80,10 g/cap/zi.

În ultima săptămână de viață, puii au realizat un spor total de creștere în greutate de 883,81 g/cap/perioadă și unul mediu zilnic de 126,18 g/cap/zi (tabelul 9.8).

Tabelul 9.8/Table 9.8

Dinamica sporului de creștere în greutate a puilor din lotul Lexp-1
The growth dynamics of weight gain of the offspring in the Lexp-1 lot

Perioada (zile)	Greutatea corporală medie (g)		Spor total de creștere în greutate (g/perioadă)	Spor mediu zilnic (g/cap/zi)
	La începutul perioadei	La sfârșitul perioadei		
0-7	45,98	181,37	135,39	19,34
8-14	181,37	500,02	318,65	45,52
15-21	500,02	996,13	496,11	70,87
22-28	996,13	1556,86	560,73	79,87
29-35	1556,86	2145,02	588,16	80,10
36-42	2145,02	3028,83	883,81	126,18
0-42	45,20	3028,83	2983,63	71,03

Sporul total de creștere în greutate realizat în cele 42 zile a fost de 2983,63 g/cap/perioadă și unul mediu zilnic de 71,03 g/cap/zi.

9.3.3. Consumul de furaje la puii studiați

Nutrețul combinat administrat puilor din lotul Lexp-1 a fost identic calitativ cu cel folosit la lotul Lm-1.

În primele 10 zile de viață, puii au primit nutrețuri combinate de tip „starter” realizând un consum individual de 377 g n.c./cap/perioadă și un consum zilnic de 37,7 g n.c./cap/zi (efectiv mediu = 18.278 cap.; consum total de n.c. = 6890,80 kg/hală).

În perioada 11-24 zile de viață, puilor li s-au administrat nutrețuri combinate de „creștere”; consumul individual a fost de 1422 g n.c./cap/perioadă și un consum

zilnic de 101,57 g n.c./cap/zi (efectiv mediu = 18.076 cap.; consum total de n.c. = 25.704,07 kg/hală).

În ultima perioadă de creștere (25-42 zile), puii au primit nutrețuri combinate de „finisare” și au realizat un consum individual de 3114 g n.c./cap/perioadă și un consum zilnic de 183,17 g n.c./cap/zi (efectiv mediu = 17.962 cap.; consum total de n.c. = 55.933,66 kg/hală) (tabelul 9.9).

Tabelul 9.9/Table 9.9

Dinamica consumului de furaje la puii din lotul Lexp-1
Dynamics of feed consumption in chickens in the Lexp-1 group

Perioada de vârstă (zile)	Specificare	L-exp.1
1-10 (nutrețuri combinate tip „starter”)	Efectiv mediu (cap.)	18.278
	Nutrețuri combinate consumate (kg/hală/perioadă)	6.890,80
	Consum individual (g/cap/perioadă)	377
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	37,7
11-24 (nutrețuri combinate de creștere)	Efectiv mediu (cap.)	18.076
	Nutrețuri combinate consumate (kg/hală/perioadă)	25.704,07
	Consum individual (g/cap/perioadă)	1.422
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	101,57
25-42 (nutrețuri combinate de finisare)	Efectiv mediu (cap.)	17.962
	Nutrețuri combinate consumate (kg/hală/perioadă)	55.933,66
	Consum individual (g/cap/perioadă)	3114
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	183,17
1-42	Efectiv mediu (cap.)	18.163
	Total nutrețuri combinate consumate (kg/perioadă)	88.528,53
	Consum individual (g/cap/perioadă)	4.913
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	119,82

Pe total perioadă studiată (1-42 zile) efectivul mediu de 18.163 pui au consumat 88.528,53 kg de nutrețuri combinate, rezultând un consum individual de 4913 g n.c./cap/perioadă și un consum mediu zilnic de 119,82 g n.c./cap/zi.

Indicele de conversie a hranei

Indicele de conversie a hranei a fost calculat săptămânal, iar valorile lui au oscilat între 1,124 în prima săptămână de viață și 0,416 în ultima săptămână de viață a puilor (tabelul 9.10).

Tabelul 9.10/Table 9.10

Dinamica indicelui de conversie a hranei la puii din lotul Lexp-1
Dynamics of feed conversion index in chickens in the Lexp-1 group

Perioada de vârstă (zile)	Greutate corporală medie (g)	Consumul cumulativ (g/perioadă)	Indicele de conversie
1-7	181,37	204	1,124
8-14	500,02	473	0,945
15-21	996,13	720	0,722
22-28	1556,86	1011	0,649
29-35	2145,02	1244	0,579
36-42	3028,83	1261	0,416
Total		4913	1,647

La finalul perioadei de creștere, puii au atins o greutate corporală medie de 3028,83 g, au avut un consum total de furaje de 4913 g n.c./cap/perioadă și un indice de conversie a hranei de 1,647.

9.3.4. Consumul de apă la puii studiați

Consumul de apă a fost monitorizat, iar valorile obținute au fost trecute în fișa special concepută pentru acest parametru; la final s-a calculat consumul total de apă consumată de pui în perioada de creștere, precum și cel individual pe săptămâni de viață.

Din evidențe a rezultat că cantitatea de apă consumată de pui a fost direct proporțională cu vârsta; dacă în prima săptămână de viață, un pui a consumat 0,196 l, în ultima săptămână cantitatea de apă consumată de acesta a fost de circa 10 ori mai mare ajungând la valoarea de 2,063 l (tabelul 9.11).

Tabelul 9.11/Table 9.11

Consumul de apă la puii din lotul L-exp.1
Consumption of water in chickens in lot L-exp.1

Perioada analizată (zile)	Consum apă/perioadă/hală (m ³)	Efectiv mediu	Consum individual de apă (l/cap)
0 - 7	3,60	18306	0,196
8 - 14	10,15	18156	0,559
15 - 21	18,65	18063	1,032
22 - 28	25,36	18001	1,408
29 - 35	29,82	17958	1,660
36 - 42	37,02	17937	2,063
TOTAL	124,6	-	6,918

Consumul de apă pentru perioada de creștere de 42 zile a fost de 124,6 m³ pentru întregul efectiv (18070 cap.), revenind un consum individual de 6,918 litri/pui.

9.3.5. Ieșirile din efectiv la puii studiați

Hala a fost populată cu un număr de 18.400 capete; la finalul perioadei de creștere, numărul acestora a ajuns la 17.927 capete, ceea ce înseamnă că 473 pui au murit pe parcursul celor 42 de zile (tabelul 9.12).

Tabelul 9.12/Table 9.12

Ieșirile din efectiv la puii din lotul Lexp-1
Exits from the herd in the Lexp-1 group

Vârsta (zile)	Efectiv (cap.)		Ieșiri din efectiv		
	La început	La sfârșit	cap	%	Cumulat (%)
1	2	3	4	5	6
1	18400	18367	33	0,18	-
2	18367	18336	31	0,17	0,35
3	18336	18306	30	0,16	0,51
4	18306	18279	27	0,15	0,66
5	18279	18255	24	0,13	0,79
6	18255	18230	25	0,13	0,92
7	18230	18212	18	0,10	1,02
8	18212	18193	19	0,10	1,12
9	18193	18173	20	0,11	1,23
10	18173	18155	18	0,10	1,33
11	18155	18139	16	0,09	1,42
12	18139	18126	13	0,07	1,49
13	18126	18113	13	0,07	1,56
14	18113	18099	14	0,08	1,64
15	18099	18087	12	0,06	1,70
16	18087	18075	12	0,06	1,76
17	18075	18061	14	0,08	1,84
18	18061	18051	10	0,05	1,89
19	18051	18043	8	0,04	1,93
20	18043	18036	7	0,04	1,97
21	18036	18027	9	0,05	2,02
22	18027	18016	11	0,06	2,08
23	18016	18006	10	0,05	2,13
24	18006	17996	10	0,05	2,18
25	17996	17987	9	0,05	2,23
26	17987	17979	8	0,04	2,27
27	17979	17973	6	0,03	2,30
28	17973	17966	7	0,04	2,34
29	17966	17961	5	0,03	2,37
30	17961	17955	6	0,03	2,40
31	17955	17952	3	0,02	2,42
32	17952	17952	0	0	2,42
33	17952	17951	1	0,01	2,43
34	17951	17947	4	0,02	2,45

1	2	3	4	5	6
35	17947	17942	5	0,03	2.48
36	17942	17938	4	0,02	2.50
37	17938	17935	3	0,02	2.52
38	17935	17935	0	0	2.52
39	17935	17932	3	0,02	2.54
40	17932	17929	3	0,02	2.56
41	17929	17927	2	0,01	2.57
42	17927	17927	0	0	2.57
Total	-	-	473	2,57	2.57

Cele mai multe pierderi s-au înregistrat în prima săptămână de viață a puilor (1,02%), când are loc așa numita selecție (mor în special puii care au prezentat diferite deficiențe după eclozionare); alte cauze care au determinat pierderile din efectivele analizate au fost datorate infecțiilor bacteriene cu *Staphylococcus spp.* și *Escherichia coli*.

În următoarele săptămâni de viață, rata ieșirilor din efectiv s-a redus treptat, fiind de 0,62% în săptămâna a II-a, de 0,38% în săptămâna a III-a, de 0,32% în săptămâna a IV-a, de 0,12% în săptămâna a V-a și de numai 0,09% în ultima săptămână.

Pe total perioadă studiată (1-42 zile), ponderea ieșirilor din efectivul studiat a fost de 2,57%, valoare considerată ca fiind foarte bună deoarece în ghidul de creștere al hibridului utilizat se specifică un maxim de 5% pierderi.

9.4. Concluzii parțiale

Concluziile pe care le putem trage după analizarea tuturor rezultatelor obținute în această serie de experiențe, sunt:

- protocolul optimizat de decontaminare s-a dovedit a fi eficace, lucru demonstrat de rezultatele analizelor de laborator efectuate pe testele de sanitație recoltate din hală și a probelor de aer, dar și de performanțele puilor cazați în hala decontaminată conform prevederilor acestui protocol;
- rezultate probelor de sanitație au evidențiat faptul că decontaminarea a fost corespunzător efectuată, având 100% probe negative pentru următorii parametri: bacterii din Genul *Staphylococcus*, bacterii coliforme și bacterii din Familia *Enterobacteriaceae*; pentru NTG și NTF, 5% din probe au avut rezultat pozitiv;
- probelor de aer recoltate din hală au avut următoarele rezultate: 10% probe pozitive pentru parametrul NTG și 0% probe pozitive pentru parametrul NTF;
- performanțele productive la finalul perioadei de creștere au fost foarte bune, depășind și de această dată valorile specificate în ghidul de creștere a broilerilor; greutatea medie a puilor din lotul Lexp-1 la sfârșitul perioadei de creștere a fost de 3028,83±15,07 g; consumul individual de furaje de 4,913 kg n.c./cap/perioadă, iar consumul mediu zilnic a fost de 119,82 g n.c./cap/zi. Sporul total de creștere în

greutate realizat a fost de 2983,63 g/cap/perioadă, iar indice de conversie a hranei de 1,647.

- Pe total perioadă studiată (1-42 zile), procentul ieșirilor din efectiv a fost de 2,57%, valoare considerată ca fiind foarte bună.

**Capitolul 10 Seria a IV-a DE EXPERIENȚE: CERCETĂRI
COMPARATIVE PRIVITOARE LA EFICACITATEA CELOR
DOUĂ PROTOCOALE DE DECONTAMINARE STUDIATE
(STANDARD vs. OPTIMIZAT)**
***Chapter 10 Series IV EXPERIENCES: COMPARATIVE
RESEARCHES REGARDING THE EFFICACY OF THE TWO
STUDIED DECONTAMINATION PROTOCOLS (STANDARD vs.
OPTIMIZED)***

10.1. Organizarea experienței

Cercetările au fost efectuate în aceeași fermă, în două hale alăturate și populate simultan cu pui de o zi.

Au fost analizate 2 două loturi de pui, notate Lm-2 și Lexp-2, primul constituit din 18.500 cap., iar cel de al doilea din 18.470 cap.

Protocolul de decontaminare a halelor și concentrația substanțelor decontaminante a diferit între cele două loturi, astfel:

- la lotul martor Lm-2 au fost folosite concentrațiile care se folosesc de obicei pentru decontaminare în unitatea luată în studiu (DM Cid S - 0,5%; CID 2000-0,25%; CID 20 - 0,5%; Virocid -0,5%; Virkon'S - 1%; timpul de contact a fost de 30 minute); toate substanțele au fost aplicate prin termonebulizare, iar temperatura din hală a fost cea recomandată de producătorii substanțelor decontaminante folosite (18⁰C);
- în cazul lotului experimental Lexp-2 au fost folosite substanțele decontaminante având concentrațiile cu rezultatele cele mai bune obținute în cadrul cercetărilor „in vitro” (DM Cid S - 0,25%; CID 2000 - 0,25%; CID 20 - 0,5%; Virocid - 0,25%; Virkon'S - 1%; timpul de contact a fost de 10 minute); soluția de Virocid a fost aplicată prin spumare, iar temperatura din hală a fost ridicată la +25⁰C.

A fost urmărită respectarea etapelor vidului sanitar, modul în care s-a făcut popularea halei cu pui de o zi, tehnologia de creștere pe perioada celor 42 de zile și performanțele productive ale puilor studiați.

De asemenea, s-au recoltat probe de sanitație de pe suprafețele din hală (linii de furajare, linii de adăpare, buncărașele de furaje și pereți hală) și probe de aer, pentru a evidenția încărcătura microbiană și activitatea bactericidă și fungicidă a substanțelor decontaminante, asupra germenilor din hală.

10.2. Eficacitatea substanțelor decontaminante utilizate

10.2.1. Dinamica încărcăturii microbiene la nivelul suprafețelor

Pentru a stabili încărcătura microbiană de la nivelul suprafețelor din halele de creștere a puilor broiler de găină, în cadrul cercetărilor noastre s-au urmărit aceeași parametri microbiologici ca și în experiențele anterioare, respectiv:

- detecția bacteriilor din Genul *Staphylococcus*;
- identificarea bacteriilor coliforme;
- identificarea bacteriilor din Fam. *Enterobacteriaceae*;
- determinarea numărului total de germeni;
- determinarea numărului total de fungi.

Probele de sanitație s-au recoltat după efectuarea decontaminării halelor, dar și la diferite vârste de creștere a puilor broiler de găină.

Probele au fost recoltate cu ajutorul tampoanelor de sanitație, utilizând un șablon din aluminiu, cu suprafața de 100 cm².

Locurile de prelevare a probelor de sanitație au fost aceleași cu cele din protocolul A și protocolul B (adăpătorile, hrănitorele, pereții halelor, buncărașele de furaje); după recoltarea probelor de sanitație, acestea au fost analizate la Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor din Iași.

Rezultatele testelor de sanitație recoltate după decontaminarea halei

După finalizarea procesului de decontaminare, s-au recoltat 60 probe de pe liniile de adăpare, 50 probe de pe liniile de furajare, 50 probe de pe buncărașele de furaje și 20 probe de pe pereții halei, cu scopul de a verifica eficiența substanțelor decontaminante utilizate (tabelul 10.1 și 10.2).

Tabelul 10.1/Table 10.1

Rezultatele testelor de sanitație după efectuarea decontaminării halei (lotul Lm-2)

The results of the sanitation tests after hall decontamination (lot Lm-2)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
<i>Bacterii coliforme</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
<i>Enterobacteriaceae</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
NTG	59	1	48	2	47	3	19	1
	98,33%	1,67%	96%	4%	94%	6%	95%	5%
NTF	58	2	50	0	49	1	18	2
	96,66%	3,34%	100%	0%	98%	2%	90%	10%

Tabelul 10.2/Table 10.2

Rezultatele testelor de sanitație după efectuarea decontaminării halei (lotul Lexp-2)

The results of sanitation tests after hall decontamination (Lexp-2 lot)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncăr furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
<i>Bacterii coliforme</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
<i>Enterobacteriaceae</i>	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
NTG	60	0	50	0	49	1	20	0
	100%	0%	100%	0%	98%	2%	100%	0%
NTF	60	0	50	0	50	0	20	0
	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%

Analizând rezultatele obținute pentru cele două loturi luate în studiu a rezultat că procentul probelor pozitive a fost 0% pentru stafilococi, bacterii coliforme și enterobacteriaceae, ceea ce înseamnă că decontaminarea a fost corect efectuată, iar substanțele decontaminante precum și concentrațiile folosite au fost corespunzătoare.

La lotul Lm-2, NTG și NTF au avut rezultate pozitive pentru toate cele 4 obiective verificate, cu limite cuprinse între 1,67% (linii de adăpare) și 6% (buncărașele de furaje) în cazul NTG și respectiv, între 2% (buncărașele de furaje) și 10% (pereți hală) în cel al NTF.

Rezultatele testelor de sanitație analizate pentru lotul Lexp-2 indică procente mai scăzute ale probelor pozitive față de lotul Lm-2, pentru parametrul NTG fiind găsite probe pozitive doar pe buncărașele de furaje (2%), în timp ce pentru parametrul NTF, numărul de probe pozitive a fost zero.

Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 9 zile a puilor

La vârsta de 9 zile a puilor broiler de găină s-a realizat prima recoltare de probe de sanitație din ambele hale luate în studiu, în scopul stabilirii încărcăturii microbiene a suprafețelor.

Analizele de laborator efectuate au vizat identificarea bacteriilor din Genul *Staphylococcus*, bacteriilor coliforme, bacteriilor din Familia *Enterobacteriaceae*, numărului total de germeni și numărului total de fungi.

Analizând rezultatele obținute (tabelul 10.3 și 10.4) s-a constatat că procentul maxim de probe pozitive pentru *Staphylococcus spp.* a fost de 20% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 15% (pereți hală) la lotul Lexp-2; pentru bacteriile coliforme, procentul maxim de probe pozitive a fost de 15% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 10% (pereți hală) la Lexp-2.

Tabelul 10.3/Table 10.3

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lm-2 (pui în vârstă de 9 zile)
The results of the sanitation tests for the Lm-2 group (9-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	56	4	46	4	45	5	16	4
	93,33%	6,67%	92%	8%	90%	5%	80%	20%
<i>Bacterii coliforme</i>	53	7	46	4	44	6	17	3
	88,33%	11,67%	92%	8%	88%	12%	85%	15%
<i>Enterobacteriaceae</i>	51	9	45	5	42	8	16	4
	85%	15%	90%	10%	84%	16%	80%	20%
NTG	48	12	44	6	43	7	17	3
	80%	20%	88%	12%	86%	14%	85%	15%
NTF	45	15	30	20	33	17	15	5
	75%	25%	60%	40%	66%	34%	75%	25%

Tabelul 10.4/Table 10.4

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lexp.-2 (pui în vârstă de 9 zile)
The results of the sanitation tests for the Lexp-2 group (9-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	58	2	48	2	47	3	17	3
	96,66%	3,34%	96%	4%	94%	6%	85%	15%
<i>Bacterii coliforme</i>	56	4	48	2	48	2	18	2
	93,33%	6,67%	96%	4%	96%	4%	90%	10%
<i>Enterobacteriaceae</i>	53	7	48	2	46	4	18	2
	88,33%	11,67%	96%	4%	92%	8%	90%	10%
NTG	51	9	43	7	45	5	17	3
	85%	15%	86%	14%	90%	10%	85%	15%
NTF	48	2	47	3	42	8	14	6
	80%	20%	94%	6%	84%	16%	70%	30%

Bacteriile din familia *Enterobacteriaceae* au avut un procent maxim de probe pozitive de 20% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 11,67% (linii de adăpare) la Lexp-2.

În ceea ce privește NTG, datele obținute pentru hala cu puii din lotul Lm-2 au indicat niveluri ale probelor pozitive cuprinse între 12% (linii de furajare) și 20% (linii de adăpare), în timp ce la hala cu puii din lotul Lexp-2 limitele de oscilație au fost între 10% (buncărașele de furaje) și 15% (liniile de adăpare și pereți).

Pentru parametrul NTF, probele de sanitație pozitive au fost în procent de 25% (linii de adăpare și pereți) și 40% (linii de furajare) la lotul Lm-2 și respectiv, între 6% (linii de furajare) și 30% (pereți hală) la lotul Lexp-2.

Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 21 zile a puilor

Ca și în cazul experiențelor anterioare, a II-a recoltare de teste de sanitație s-a făcut la vârsta de 21 de zile a puilor, fiind urmăriți aceiași parametri microbiologici.

Procentul probelor pozitive a crescut pentru toți cei cinci parametri analizați astfel: 16-25% probe au fost pozitive pentru *Staphylococcus spp.* la lotul Lm-2 și 8,34-20% la Lexp.-2; 16,67-26% probe pozitive pentru bacteriile coliforme la lotul Lm-2 și 13,34-18% la lotul Lexp.-2; pentru enterobacteriaceae probele pozitive au variat între 10-20% la lotul Lm-2 și 12-20% la lotul Lexp.-2; pentru NTG s-au obținut un procent maxim de probe pozitive de 50% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 45% (pereți hală) la lotul Lexp.-2, în timp ce minimele au fost de 28,34% (liniile de adăpare) la lotul Lm-2 și respectiv, de 11,67% (liniile de adăpare) la lotul Lexp.-2 (tabelul 10.5 și 10.6).

Tabelul 10.5/Table 10.5

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lm-2 (pui în vârstă de 21 zile)

The results of the sanitation tests for the Lm-2 group (21-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	48	12	40	10	42	8	15	5
	80%	20%	80%	20%	84%	16%	75%	25%
<i>Bacterii coliforme</i>	50	10	37	13	40	10	16	4
	83,33%	16,67%	74%	26%	80%	20%	80%	20%
<i>Enterobacteriaceae</i>	51	9	45	5	42	8	16	4
	85%	15%	90%	10%	84%	16%	80%	20%
NTG	43	17	29	21	35	15	10	10
	71,66%	28,34%	58%	42%	70%	30%	50%	50%
NTF	15	45	16	34	21	28	9	11
	25%	75%	32%	68%	42%	58%	45%	55%

Tabelul 10.6/Table 10.6

Rezultatele testelor de sanitație la lotul L-exp.2 (pui în vârstă de 21 zile)

The results of the sanitation tests for the L-exp.2 group (21-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	55	5	44	6	43	7	16	4
	91,66%	8,34%	88%	12%	86%	14%	80%	20%
<i>Bacterii coliforme</i>	52	8	41	9	43	7	17	3
	86,66%	13,34%	82%	18%	86%	14%	85%	15%
<i>Enterobacteriaceae</i>	52	8	44	6	44	6	16	4
	86,66%	13,34%	88%	12%	88%	12%	80%	20%
NTG	53	7	31	19	38	12	11	9
	88,33%	11,67%	62%	38%	76%	24%	55%	45%
NTF	16	4	21	29	27	13	12	8
	26,66%	73,34%	42%	58%	54%	46%	60%	40%

Pentru NTF s-au identificat un procent maxim de probe pozitive de 75% (liniile de adăpare) la lotul Lm-2 și de 73,34% (liniile de adăpare) la lotul Lexp.-2.

Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 35 zile a puilor

Ultima recoltare de teste de sanitație de pe suprafețele din hală a avut loc la vârsta de 35 de zile a puilor. Rezultatele obținute în urma efectuării analizelor specifice de laborator au arătat că la această vârstă încărcătura microbiană din hale se află la cel mai înalt nivel de la populare, dar cu valori destul de apropiate între cele două loturi (tabelul 10.7 și 10.8).

Tabelul 10.7/Table 10.7

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lm-2 (pui în vârstă de 35 zile)
The results of the sanitation tests for the Lm-2 group (35-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	22	28	24	26	35	15	6	14
	36,66%	63,34%	48%	52%	70%	30%	30%	70%
<i>Bacterii coliforme</i>	38	22	30	20	31	19	6	14
	63,33%	36,67%	60%	40%	62%	38%	30%	70%
<i>Enterobacteriaceae</i>	37	13	29	21	33	17	12	8
	61,66%	38,34%	58%	42%	66%	34%	60%	40%
NTG	32	18	28	22	29	21	8	12
	53,33%	46,67%	56%	44%	58%	42%	40%	60%
NTF	2	58	5	45	7	43	1	19
	3,33%	96,67%	10%	90%	14%	86%	5%	95%

Tabelul 10.8/Table 10.8

Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lexp.-2 (pui în vârstă de 35 zile)
The results of the sanitation tests for the Lexp.-2 group (35-day-old chickens)

Specificare	Linie adăpare (60 probe)		Linie furajare (50 probe)		Buncărașe furaje (50 probe)		Pereți hală (20 probe)	
	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv	Negativ	Pozitiv
<i>Staphylococcus spp.</i>	23	27	26	24	37	13	8	12
	38,33%	61,67%	52%	48%	74%	26%	40%	60%
<i>Bacterii coliforme</i>	40	20	33	17	34	16	9	11
	66,66%	33,34%	66%	34%	68%	32%	45%	55%
<i>Enterobacteriaceae</i>	39	21	32	18	34	16	14	6
	65%	35%	64%	36%	68%	32%	70%	30%
NTG	36	14	30	20	31	19	9	11
	60%	40%	60%	40%	62%	38%	45%	55%
NTF	3	57	11	39	9	41	5	15
	5%	95%	22%	78%	18%	82%	25%	75%

Așa de exemplu, pentru *Staphylococcus spp.* la lotul Lm-2, procentul maxim de probe pozitive a fost de 70% (pereți hală), iar la Lexp-2 de 61,67% (linie de adăpare); pentru bacteriile coliforme s-au găsit un procent maxim de probe pozitive pentru Lm-2 de 70% (pereți hală) iar pentru Lexp.-2 de 55% (pereți hală); enterobacteriaceele au ajuns la un procent de 42% probe pozitive (linie de furajare) pentru Lm-2 și de 36% probe pozitive (linie de furajare) pentru Lexp-2.

NTG pentru Lm-2 a avut un procent maxim de probe pozitive de 60% (pereți hală), iar pentru Lexp-2 de 55% (pereți hală). Cele mai mici valori au fost găsite pe buncărașele de furaje, de 42% la lotul Lm-2 și de 38% la lotul L exp-2.

NTF a înregistrat o pondere foarte mare de probe pozitive, cu niveluri de 86-96,67% la lotul Lm-2 și respectiv, de 75-95% la lotul Lexp-2.

10.2.2. Dinamica încărcăturii microbiene din atmosfera halelor

Pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului din halele de creștere a puilor broiler de găină s-au efectuat mai multe determinări, vizând următorii parametri:

- Numărul total de germeni;
- Numărul total de fungi.

Probele au fost recoltate cu prelevatorul de aer Mass 100, câte 1 m³ aer pentru fiecare parametru analizat.

Au fost folosite aceleași medii de cultură: PCA (Plate Count Agar) pentru determinarea numărului total de germeni și DG18 pentru determinarea numărului total de fungi (fig. 10.1).

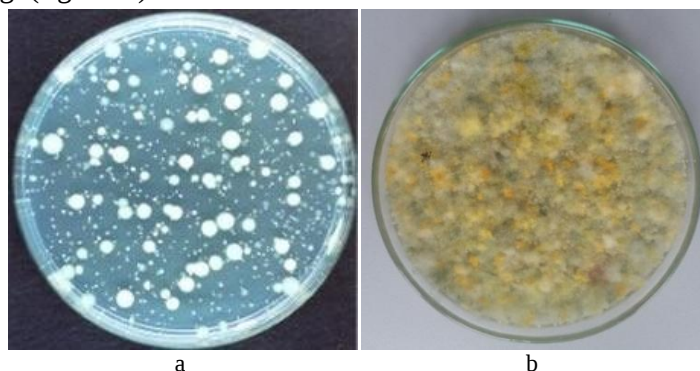


Fig. 10.1 Examinarea încărcăturii microbiene din atmosfera halelor
a) Plăci cu mediul PCA, pozitive pentru NTG; b) Plăci cu mediul DG18, pozitive pentru NTF
Fig. 10.1 Examination of microbial load in the atmosphere of the halls
a) NTG-positive PCA media plates; b) DG18-positive plates for NTF

După recoltare, plăcile Petri au fost introduse în termostaț, respectând temperatura și timpul optim pentru creșterea microorganismelor:

- pentru NTG s-a făcut incubarea la $T = +30^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, timp de 72 ± 2 ore;
- pentru NTF s-a făcut incubarea la $T = +25^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, timp de 5 zile.

Rezultatele probelor de aer recoltate după efectuarea decontaminării

După efectuarea decontaminării conform protocoalelor prezentate anterior, s-au recoltat probe de aer din hale pentru a evalua încărcătura microbiană existentă.

Rezultatele obținute au indicat un procent de 10% probe pozitive pentru NTG și 8% probe pozitive pentru NTF la lotul Lm-2 și respectiv, de 9% probe pozitive pentru NTG și 6% probe pozitive pentru NTF la lotul Lexp-2 (fig. 10.2 și 10.3).

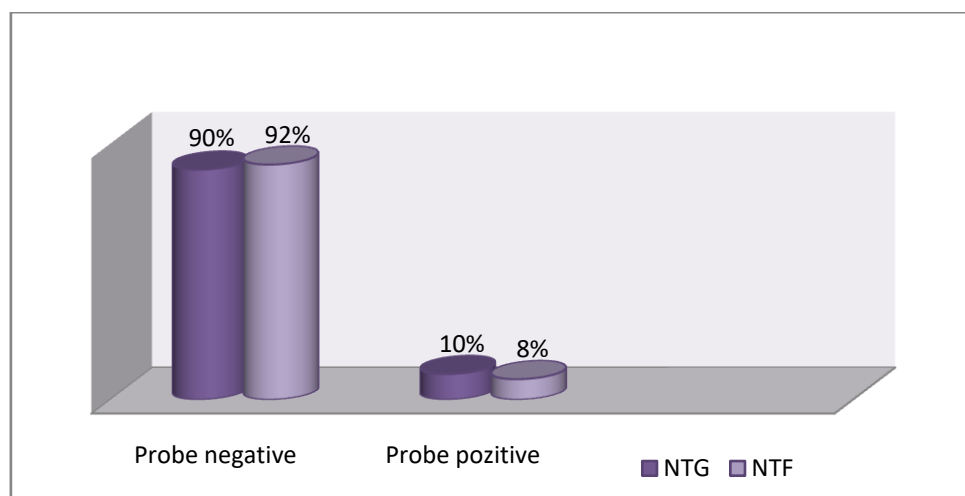


Fig. 10.2 Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lm-2)
 Fig. 10.2 NTG Dynamics and NTF Dynamics in Halls Air (Lm-2 lot)

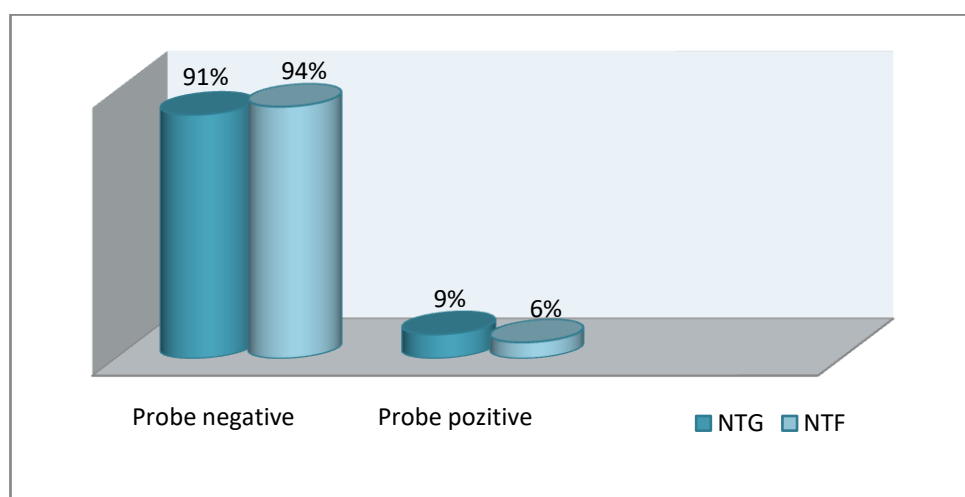


Fig. 10.3 Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lexp-2)
 Fig. 10.3 NTG Dynamics and NTF Dynamics in Halls Air (Lexp-2 lot)

Rezultatele obținute de noi pot fi considerate ca fiind foarte bune pentru ambele protocoale de decontaminare, deoarece procentul probelor pozitive a scăzut după efectuarea decontaminării chiar și cu 80-90%.

Rezultatele probelor de aer recoltate în perioada de creștere a puilor

În urma analizelor efectuate pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului din halele de creștere a puilor de găină, la diferite vârste (9, 21, 35 zile), a rezultat că, atât pentru parametrul număr total de germeni, cât și pentru numărul total de fungi toate probele au avut rezultat pozitiv, la ambele loturi studiate (fig. 10.4 și 10.5).

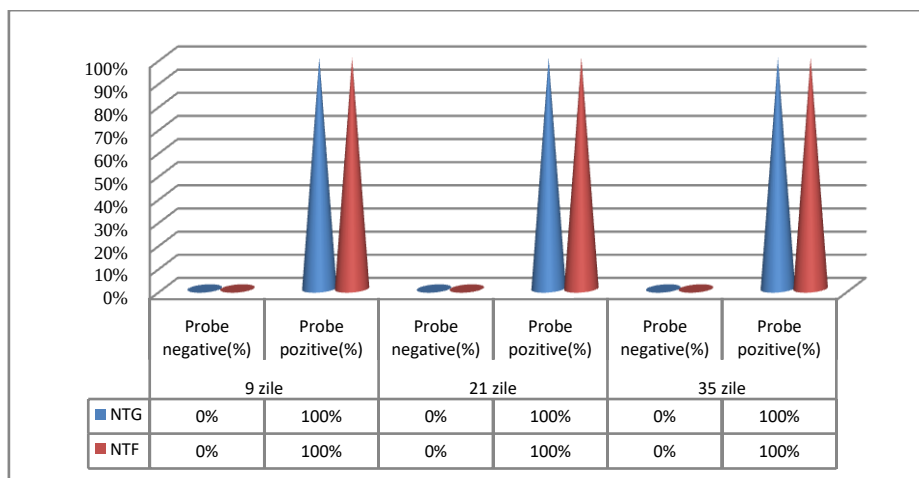


Fig. 10.4 Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lm-2)
 Fig. 10.4 NTG Dynamics and NTF Dynamics in Halls Air (Lm-2 Lot)

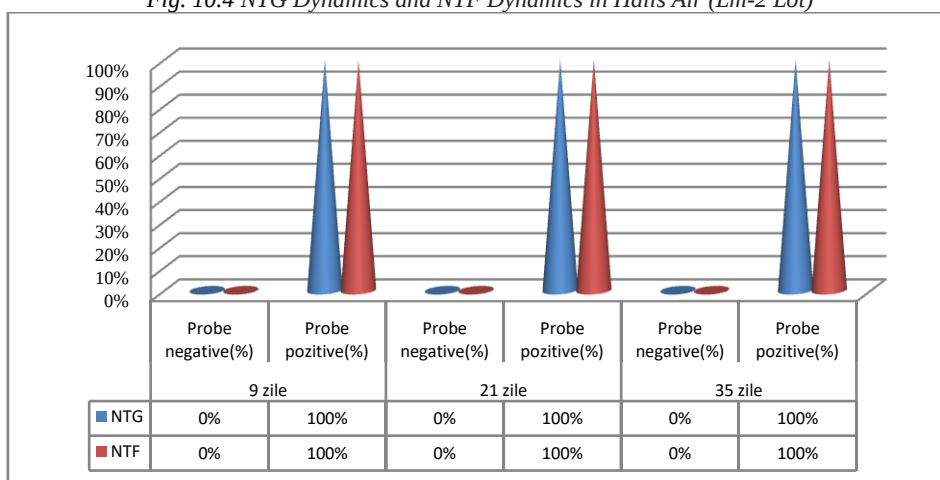


Fig. 10.5 Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lexp-2)
 Fig. 10.5 NTG Dynamics and NTF Dynamics in Halls Air (Lexp-2 Lot)

Încă de la prima recoltare a probelor de aer (vârsta de 9 zile a puilor), toate rezultatele au fost pozitive, fenomen valabil și pentru testările efectuate în ziua a 21-a de viață a puilor și respectiv, a 35-a; acest lucru este consecința faptului că în hală nu se practică decontaminarea de întreținere.

10.3. Performanțele productive ale puilor studiați

10.3.1. Dinamica greutății corporale

Pentru această etapă a cercetărilor s-au utilizat două hale identice ca dotare, de câte 1000 m² fiecare și care s-au populat cu un număr aproximativ egal de pui (hala lotului Lm-2 = 18.500 cap; hala lotului Lexp-2 = 18.470 cap).

Analizând dinamica greutateii corporale a puilor studiați, s-a constatat că valorile obținute după cântăriri au fost superioare față de greutateile prevăzute de standard, datorită respectării tehnologiei de creștere și administrării unor nutrețuri combinate de cea mai bună calitate (tabelul 10.9 și 10.10).

Tabelul 10.9/Table 10.9

Dinamica greutateii corporale a puilor din lotul Lm-2
Dynamics of body weight of chicks in the Lm-2 lot

Vârsta puilor (zile)	Estimatori statistici				Greutatea standard (g)
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	V%	Minim (g)	Maxim (g)	
1	44,99 $\pm$ 0,37	5,74	38,5	48	2,29
7	178,33 $\pm$ 0,58	2,29	170	185,4	4,34
14	496,12 $\pm$ 3,06	4,34	467,2	539,2	1,70
21	995,79 $\pm$ 2,40	1,70	970,1	1025,8	3,05
28	1552,29 $\pm$ 6,71	3,05	1488,8	1640,2	3,51
35	2139,85 $\pm$ 10,64	3,51	2029,6	2291	3,91
42	3017,78 $\pm$ 16,68	3,91	2790	3192	2715

Tabelul 10.10/Table 10.10

Dinamica greutateii corporale a puilor din lotul Lexp-2
The dynamics of body weight of chicks in the lot Lexp-2

Vârsta puilor (zile)	Estimatori statistici				Greutatea standard (g)
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	V%	Minim (g)	Maxim (g)	
1	45,11 $\pm$ 0,38	5,92	38,5	50,5	42
7	179,2 $\pm$ 0,54	2,10	174,2	190,2	189
14	497,97 $\pm$ 2,98	4,21	471,1	549,6	480
21	997,03 $\pm$ 2,36	1,67	975	1041,4	929
28	1554,87 $\pm$ 6,77	3,08	1483,6	1648,5	1501
35	2141,11 $\pm$ 10,49	3,46	2041,2	2299,4	2144
42	3018,35 $\pm$ 14,76	3,44	2863,1	3269	2715

Dinamica greutateii corporale pentru cele două loturi examinate, pe perioade de creștere, se prezintă astfel:

- la populare, puii din lotul Lm-2 au prezentat o greutate medie de 44,99 $\pm$ 0,37 g, iar cei din lotul Lexp-2 o greutate medie de 45,11 $\pm$ 0,38 g; la sfârșitul primei săptămâni de viață, greutatea medie a puilor din lotul Lm-2 a fost de 178,33 $\pm$ 0,58 g, având valori cuprinse între 170 g și 185,4 g, iar greutatea puilor din lotul Lexp-2 a fost de 179,2 $\pm$ 0,54 g, cu valori cuprinse între 174,2 g și 190,2 g.
- la finalul celei de a II-a săptămână de viață, greutatea medie a puilor din lotul Lm-2 a fost de 496,12 $\pm$ 3,06 g cu valori minime de 467,2 g și maxime de 539,2 g;

greutatea puilor din lotul Lexp-2 a fost de $497,97 \pm 2,98$ g având valori minime de 471,1 g și o maximă de 549,6 g.

► greutatea puilor la finalul săptămânii a III-a de viață a fost cuprinsă între 970,1 și 1025,8, cu o medie de $995,79 \pm 2,40$ g pentru lotul Lm-2, iar greutatea puilor din lotul Lexp-2 a avut valori cuprinse între 975 și 1041,4 g, cu o medie de $997,03 \pm 2,36$ g.

► greutatea medie a puilor din lotul Lm-2 la sfârșitul celei de a IV-a săptămâni de viață a fost de $1552,29 \pm 6,71$ g având greutate cuprinse între 1488,8 și 1640,2 g; greutatea medie a puilor din lotul Lexp-2 a fost de $1554,87 \pm 6,77$ g cu limite cuprinse între 1483,6 g și 1648,5 g.

► la sfârșitul săptămânii a V-a de viață, greutatea medie a puilor din lotul Lm-2 a fost de $2139,85 \pm 10,64$ g, cu valori minime de 2029,6 g și maxime de 2291 g, iar greutatea medie puilor din lotul Lexp-2 a fost de $2141,11 \pm 10,49$ g, cu valori minime de 2041,2 g și maxime de 2299,4 g.

► la finalul perioadei de creștere (42 de zile), greutatea medie a puilor din lotul Lm-2 a fost de $3017,78 \pm 16,68$ g, iar greutatea puilor din lotul Lexp-2 a fost de $3018,35 \pm 14,76$ g.

Analizând datele de mai sus, observăm că valorile greutăților medii pe vârste de creștere sunt apropiate, diferențele fiind nesemnificative; acest lucru se datorează faptului că ambele loturi de pui au beneficiat de condiții de întreținere identice.

10.3.2. Dinamica sporului de creștere în greutate

Sporul de creștere s-a calculat făcând diferența dintre greutatea puilor la începutul săptămânii și greutatea măsurată la sfârșitul săptămânii.

Sporul de creștere în greutate pentru cele două loturi luate în studiu, (Lm-2 și Lexp-2), a avut următoarea evoluție pe parcursul perioadei de creștere:

► în perioada 1-7 zile, sporul mediu zilnic a fost de 19,04 g/cap/zi cu o greutate de 44,99 g la începutul perioadei și de 178,33 g la sfârșitul perioadei pentru lotul Lm-2; la lotul Lexp-2 sporul mediu zilnic a fost de 19,15 g/cap/zi, cu valori ale greutății de 45,11 g la începutul perioadei și 179,2 g la sfârșitul perioadei;

► la finalul zilei a 14-a, sporul mediu zilnic a fost de 45,39 g/cap/zi pentru lotul Lm-2, (o greutate de 496,12 g la finalul perioadei) și de 45,53 g/cap/zi pentru lotul Lexp-2, (o greutate de 497,97 g la finalul perioadei);

► sporul mediu zilnic la finalul săptămânii a III-a a fost de 71,38 g/cap/zi cu valori ale greutății de 496,12 g la începutul perioadei și de 995,79 g la sfârșitul perioadei pentru lotul Lm-2 și de 71,29 g/cap/zi pentru lotul Lexp-2, cu valori ale greutății de 497,97 g la începutul perioadei și de 997,03 g la sfârșitul perioadei;

► la finalul săptămânii a IV-a de viață, sporul mediu zilnic a ajuns la valoarea de 79,5 g/cap/zi pentru lotul Lm-2 și 79,69 g/cap/zi pentru lotul Lexp-2.

Greutatea la începutul perioadei a fost de 995,79 g și de 1552,29 g la sfârșitul perioadei pentru lotul Lm-2, iar pentru lotul Lexp-2, greutatea la începutul perioadei a fost de 997,03 g, iar la sfârșitul perioadei de 1554,87 g;

► la vârsta de 35 zile, sporul mediu zilnic a fost de 83,93 g/cap/zi pentru lotul Lm-2 (o greutate de 2139,85 g la sfârșitul perioadei) și de 83,74 g/cap/zi pentru lotul Lexp-2 (o greutate de 2141,11 g);

► în ultima săptămână de creștere, sporul mediu zilnic a fost de 125,41 g/cap/zi pentru lotul Lm-2, greutatea la finalul perioadei fiind de 3017,78 g și respectiv de 125,32 g/cap/zi pentru lotul Lexp-2, cu o greutate la finalul perioadei de 3018,35 g (tabelul 10.11 și 10.12).

Tabelul 10.11/Table 10.11

Dinamica sporului de creștere în greutate a puilor din lotul Lm-2

Dynamics of weight gain of pups in the Lm-2 lot

Perioada (zile)	Greutatea corporală medie (g)		Spor de creștere în greutate (g/perioadă)	Spor mediu zilnic (g/cap/zi)
	La începutul perioadei	La sfârșitul perioadei		
1 - 7	44,99	178,33	133,34	19,04
8 - 14	178,33	496,12	317,79	45,39
15 - 21	496,12	995,79	499,67	71,38
22 - 28	995,79	1552,29	556,5	79,5
29 - 35	1552,29	2139,85	587,56	83,93
36 - 42	2139,85	3017,78	877,93	125,41
0 - 42	-	3017,78	2972,79	70,78

Tabelul 10.12/Table 10.12

Dinamica sporului de creștere în greutate a puilor din lotul Lexp-2

Dynamics of weight gain of pups from lot Lexp-2

Perioada (zile)	Greutatea corporală medie (g)		Spor de creștere în greutate (g/perioadă)	Spor mediu zilnic (g/cap/zi)
	La începutul perioadei	La sfârșitul perioadei		
0 - 7	45,11	179,2	134,09	19,15
8 - 14	179,2	497,97	318,77	45,53
15 - 21	497,97	997,03	499,06	71,29
22 - 28	997,03	1554,87	557,84	79,69
29 - 35	1554,87	2141,11	586,24	83,74
36 - 42	2141,11	3018,35	877,24	125,32
0 - 42	-	3018,35	2973,24	71,79

Media sporului mediu zilnic pentru lotul Lm-2 a fost de 70,78 g/cap/zi, iar la lotul Lexp-2 de 71,79 g/cap/zi.

10.3.3. Consumul de furaje la puii studiați

În perioada de vârstă 1-10 zile, cei 18.376 pui din lotul Lm-2 au consumat 8.350,05 kg n.c., rezultând un consum individual de 454,4 g n.c./cap/perioadă și un consum mediu zilnic de 45,44 g n.c./cap/zi. Puii din lotul Lexp-2 au consumat 8.319,95 kg n.c., consumul individual a fost de 453,28 g n.c./cap/perioadă, iar cel mediu zilnic de 45,33 g n.c./cap/zi (tabelul 10.13).

În perioada de vârstă 11-24 zile, cei 18.160 pui din lotul Lm-2 au consumat 17.400,18 kg n.c., rezultând un consum individual de 958,16 g n.c./cap/perioadă și un consum mediu zilnic de 68,44 g n.c./cap/zi. Puii din lotul Lexp-2 (18.158 cap.) au consumat 17.349,96 kg n.c.; consumul individual a fost de 955,5 g n.c./cap/perioadă, iar cel mediu zilnic de 68,25 g n.c./cap/zi.

În ultima perioadă de creștere (25-42 zile), efectivul de pui din lotul Lm-2, format din 18.014 capete, a consumat 52.198,08 kg n.c., rezultând un consum individual de 2897,64 g n.c./cap/perioadă și un consum mediu zilnic de 160,98 g n.c./cap/zi. Cei 18.017 pui din lotul Lexp-2, au consumat 52.096,51 kg n.c. și au avut un consum individual de 2891,52 g n.c./cap/perioadă; consumul mediu zilnic a fost de 160,64 g n.c./cap/zi.

Tabelul 10.13/Table 10.13

Consumul de furaje la puii din loturile Lm-2 și Lexp-2
Consumption of feed in chickens from Lm-2 and Lexp-2

Perioada de vârstă (zile)	Specificare	Lm-2	Lexp-2
1-10 (nutrețuri combinat tip „starter”)	Efectiv mediu (cap.)	18376	18355
	Nutrețuri combinate consumate (kg/hală/perioadă)	8350,05	8319,95
	Consum individual (g/cap/perioadă)	454,4	453,28
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	45,44	45,33
11-24 (nutrețuri combinat de creștere)	Efectiv mediu (cap.)	18160	18158
	Nutrețuri combinate consumate (kg/hală/perioadă)	17400,18	17349,96
	Consum individual (g/cap/perioadă)	958,16	955,5
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	68,44	68,25
25-42 (nutrețuri combinat de finisare)	Efectiv mediu (cap.)	18014	18017
	Furaje consumate (kg/hală/perioadă)	52198,08	52096,51
	Consum individual (g/cap/perioadă)	2897,64	2891,52
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	160,98	160,64
1 - 42	Efectiv mediu (cap.)	18230	18214
	Total nutrețuri combinate consumate (kg/hală/perioadă)	78574,94	78325,66
	Consum individual (g/cap/perioadă)	4310,2	4300,3
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	102,62	102,38

Pe total perioadă (0-42 zile), puii din lotul Lm-2 au consumat 78.574,94 kg n.c., având un consum individual de 4310,2 g n.c./cap/perioadă.

Puii din lotul Lexp-2 au consumat 78.325,66 kg n.c. și au avut un consum individual de 4300,3 g n.c./cap/periodă.

Consumul mediu zilnic al puilor din cele două loturi, calculat pe total perioadă studiată, a fost de 102,62 g n.c./cap/zi la lotul Lm-2 și respectiv, de 102,38 g n.c./cap/zi la lotul Lexp-2.

Indicele de conversie a hranei

Indicele de conversie a hranei a fost calculat săptămânal, iar valorile lui au oscilat între 1,783 în prima săptămână de viață și 0,373 în ultima săptămână de viață a puilor pentru lotul Lm-2 și respectiv, între 1,770 (prima săptămână de viață) și 0,372 (ultima săptămână de creștere) la puii din lotul Lexp-2 (tabelul 10.14).

Tabelul 10.14/Table 10.14

Dinamica indicelui de conversie a hranei la puii din loturile Lm-2 și Lexp-2

Dynamics of feed conversion index in chickens from Lm-2 and Lexp-2 lots

Perioada de vârstă (zile)	Greutate corporală medie (g)		Consumul cumulativ (g/periodă)		Indicele de conversie	
	Lm-2	Lexp-2	Lm-2	Lexp-2	Lm-2	Lexp-2
1	44,99	45,04	-	-	-	-
1-7	178,33	179,2	318,08	317,31	1,783	1,770
8-14	496,12	497,97	410,08	408,99	0,826	0,821
15-21	995,79	997,03	479,08	477,75	0,481	0,479
22-28	1552,29	1554,87	849,24	847,31	0,547	0,544
29-35	2139,85	2141,11	1.126,86	1.124,48	0,526	0,525
36-42	3017,78	3018,35	1.126,86	1.124,48	0,373	0,372
1 - 42	3017,78	3018,35	4,310	4,300	1,43	1,42

Pe total perioadă studiată (1-42 zile), indicele de conversie a hranei a fost de 1,43 kg n.c./kg spor la puii aparținând lotului Lm-2 și de 1,42 kg n.c./kg spor la cei din lotul Lexp-2.

10.3.4. Consumul de apă la puii studiați

Pe tot parcursul perioadei de creștere a fost monitorizat consumul de apă pentru cele două loturi de pui studiați, acesta fiind de 127,25 m³ apă/hală la lotul Lm-2 și de 128,04 m³/hală la lotul Lexp-2.

Consumul individual de apă al puilor din lotul Lm-2 a variat între 209,70 ml/cap (prima săptămână de viață) și 2086,23 ml/cap (ultima săptămână), cu un total de 7180,76 ml/cap.

Consumul individual de apă al puilor din lotul Lexp-2 a variat între 214,88 ml/cap (săptămâna I) și 2085,58 ml/cap (săptămâna a VI-a), cu un consum total de 7123,03 ml/cap (tabelul 10.15).

Tabelul 10.15/Table 10.15

Consumul de apă la puii din loturile Lm-2 și Lexp-2
Consumption of water in chickens from Lm-2 and Lexp-2 lots

Perioada de vârstă (zile)	Consum apă/perioadă/hală/m ³		Efectiv mediu		Consum individual de apă (ml/cap)	
	Lm-2	Lexp-2	Lm-2	Lexp-2	Lm-2	Lexp-2
1 - 7	3,86	3,95	18407	18382	209,70	214,88
8 - 14	10,99	10,50	18252	18240	602,12	575,65
15 - 21	19,60	19,45	18148	18147	1080,00	1071,80
22 - 28	25,75	25,38	18070	18074	1425,01	1404,22
29 - 35	32,02	31,90	18012	18013	1777,70	1770,94
36 - 42	37,50	37,48	17975	17971	2086,23	2085,58
TOTAL	127,25	128,04	-	-	7180,76	7123,07

Valorile consumului de apă nu sunt diferite între cele 2 loturi, dat fiind faptul că atât numărul de pui cu care s-au populat halele (18.500 pui/Lm-2 și 18.470/pui Lexp-2), cât și ieșirile din efectiv (2,92% pentru Lm-2 și 2,78% pentru Lexp-2) au avut valori apropiate; de asemenea, condițiile de mediu au fost asemănătoare, ambele loturi fiind crescute simultan, în sezonul de vară.

10.3.5. Ieșirile din efectiv la puii studiați

În prima săptămână de viață, la lotul Lm-2 au ieșit din efectiv un număr de 186 cap., iar la lotul Lexp-2 de 177 cap., ceea ce a reprezentat 1,007% și respectiv 0,958%.

În cea de a II-a săptămână de viață, numărul puilor care au ieșit din efectiv a fost de 125 cap. pentru lotul Lm-2 (0,69%) și de 106 cap. pentru lotul Lexp-2 (0,58%).

Începând din săptămâna a III-a de viață, numărul puilor care au ieșit din efectiv a scăzut considerabil pentru ambele loturi; la finalul perioadei de creștere, numărul de pui care a ieșit din lotul Lm-2 a fost de 540 capete însumând un procent de 2,92%, iar pentru lotul Lexp-2 numărul total de pui ieșiți din efectiv a fost de 513 capete, reprezentând 2,78% din efectivul inițial.

Ca și în cazul cercetărilor anterioare, cele mai multe ieșiri din efectiv au avut loc în primele 2 săptămâni de viață a puilor, când are loc acomodarea acestora la noile condiții de viață.

Spre sfârșitul perioadei de creștere, necesarul de aer crește ca urmare a măririi densității puilor care au ajuns la greutate de aproximativ 1,8 kg la vârsta de

28 de zile, iar o infecție cu *Escherichia coli*, care poate coloniza căile respiratorii ale puiilor, împiedică respirația, ducând la leziuni precum hidropericard (acumularea de lichid în sacul pericardic).

Din acest motiv, la vârsta de 35-39 de zile se realizează o rărire a puiilor din hală, dacă se constată că greutatea acestora este satisfăcătoare.

La ferma luată în studiu, se elimină prin rărire un număr de circa 2500 pui, reducând astfel densitatea din hală și asigurându-se condiții mai bune puiilor rămași.

Modernizarea tehnologiilor de creștere în halele analizate (automatizarea sistemelor de furajare, adăpare, microclimat și iluminat) a influențat favorabil creșterea puiilor și a dus în final la scăderea incidenței ieșirilor prin mortalitate cu 1-2%.

Procentele de mortalitate de 2,92% pentru lotul Lm-2 și respectiv, de 2,78% pentru lotul Lexp-2 sunt foarte bune, limita maximă admisă conform ghidului de creștere Ross-308 fiind de 5% (tabelul 10.16).

Tabelul 10.16/Table 10.16

Ieșirile din efectiv la puii din loturile Lm-2 și Lexp-2

Outflows in flocks from Lm-2 and Lexp-2

Vârsta (zile)	Lotul Lm-2				Lotul Lexp-2			
	Efectiv zilnic (cap.)		Ieșiri din efectiv		Efectiv zilnic (cap.)		Ieșiri din efectiv	
	La început	La sfârșit	cap	%	La început	La sfârșit	cap	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	18500	18467	33	0,178	18470	18440	30	0,162
2	18467	18438	29	0,157	18440	18413	27	0,146
3	18438	18408	30	0,162	18413	18387	26	0,141
4	18408	18380	28	0,152	18387	18362	25	0,135
5	18380	18356	24	0,130	18362	18336	26	0,141
6	18356	18333	23	0,125	18336	18314	22	0,119
7	18333	18314	19	0,103	18314	18293	21	0,114
8	18314	18293	21	0,114	18293	18276	17	0,092
9	18293	18273	20	0,109	18276	18259	17	0,093
10	18273	18252	21	0,114	18259	18240	19	0,104
11	18252	18235	17	0,093	18240	18224	16	0,087
12	18235	18220	15	0,082	18224	18209	15	0,082
13	18220	18204	16	0,087	18209	18197	12	0,065
14	18204	18189	15	0,082	18197	18187	10	0,054
15	18189	18176	13	0,071	18187	18175	12	0,065
16	18176	18162	14	0,077	18175	18162	13	0,071
17	18162	18146	16	0,088	18162	18148	14	0,077
18	18146	18134	12	0,066	18148	18136	12	0,066
19	18134	18124	10	0,055	18136	18127	9	0,049
20	18124	18116	8	0,044	18127	18119	8	0,044
21	18116	18107	9	0,049	18119	18107	12	0,066
22	18107	18094	13	0,071	18107	18094	13	0,071
23	18094	18080	14	0,077	18094	18083	11	0,060
24	18080	18069	11	0,060	18083	18075	8	0,044
25	18069	18059	10	0,055	18075	18066	9	0,049
26	18059	18048	11	0,060	18066	18057	9	0,049

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	18048	18040	8	0,044	18057	18051	6	0,033
28	18040	18033	7	0,038	18051	18040	11	0,060
29	18033	18025	8	0,044	18040	18028	12	0,066
30	18025	18018	7	0,038	18028	18020	8	0,044
31	18018	18009	9	0,049	18020	18008	12	0,066
32	18009	18001	8	0,044	18008	17999	9	0,049
33	18001	17997	4	0,022	17999	17991	8	0,044
34	17997	17992	5	0,027	17991	17989	3	0,016
35	17992	17990	2	0,011	17989	17985	4	0,022
36	17990	17987	3	0,016	17985	17980	5	0,027
37	17987	17983	4	0,022	17980	17974	6	0,033
38	17983	17976	7	0,038	17974	17969	5	0,027
39	17976	17972	4	0,022	17969	17965	4	0,022
40	17972	17964	8	0,044	17965	17961	4	0,022
41	17964	17960	4	0,022	17961	17957	3	0,016
42	17960	17960	0	-	17958	17957	1	0,005
Total	17960	-	540	2,92	17957	-	513	2,78

10.4. Eficiența economică a substanțelor decontaminante folosite

Pentru stabilirea costurilor ce presupun efectuarea decontaminărilor, s-a calculat pentru fiecare protocol de lucru (standard/optimizat) cantitatea de substanță decontaminantă utilizată, în funcție de concentrația utilizată.

Astfel, pentru protocolul standard de decontaminare s-au obținut următoarele date:

- ▶ DM Cid S 0,5% = 8 kg/hală;
- ▶ Virocid 0,5% = 5 kg/hală;
- ▶ Virkon'S 1% = 1 kg/hală;
- ▶ CID 20 0,5% = 10 kg/hală;
- ▶ CID 2000 0,25% = 1 kg/hală.

Pentru protocolul optimizat de decontaminare s-au folosit următoarele concentrații și cantități de substanțe decontaminante:

- ▶ DM Cid S 0,25% = 4 kg/hală;
- ▶ Virocid 0,25% = 2,5 kg/hală;
- ▶ Virkon'S 1% = 1 kg/hală;
- ▶ CID 20 0,5% = 10 kg/hală;
- ▶ CID 2000 0,25% = 1 kg/hală.

Cheltuielile suportate de firmă pentru asigurarea decontaminărilor din halele de creștere a puilor broiler de găină, pentru cele două protocoale de lucru (standard/optimizat), sunt redate în tabelul 10.17.

Tabelul 10.17/Table 10.17

Costurile substanțelor decontaminante pentru cele două protocoale de lucru
(standard/optimizat)

Costs of decontaminants for the two working protocols (standard / optimized)

Denumire substanță	Preț unitar (Ron)	Protocolul standard			Protocol optimizat		
		Concentrație (%)	Cantitate (Kg/l*)	Costuri totale (Ron)	Concentrație (%)	Cantitate (Kg/l *)	Costuri totale (Ron)
DM Cid S	15,2	0,5	8	121,6	0,25	4	60,8
Virocid	67	0,5	5	335	0,25	2,5	167,5
Virkon'S	55	1	1	55	1	1	55
CID-2000	57	0,25	1	57	0,25	1	57
CID-20	41,4	0,5	10	414	0,5	10	414
Total costuri		982,6 Ron			754,3 Ron		

*Kg - Virkon'S

1 - DM Cid S, Virocid, CID-2000, CID-20

S-a constatat faptul că, utilizarea la concentrații mai reduse a două din cele cinci substanțe decontaminante testate (DM Cid S și Virocid), a generat o reducere cu 23,23% a costurilor ocazionate de operațiunea de decontaminare a halelor destinate creșterii puilor broiler de găină.

În mod concret, cheltuielile cu substanțele decontaminante au totalizat 982,6 Ron/hală în cazul aplicării protocolului standard de decontaminare și de numai 754,3 Ron/hală în cazul aplicării protocolului optimizat de decontaminare.

Deși pare mică diferența de costuri dintre cele două protocoale de decontaminare testate (228,3 Ron/hală) trebuie avută în vedere capacitatea fermei (12 hale) și ritmicitatea producției (7,4 serii/an), ceea ce ar însemna o economie de 20.273,04 Ron/fermă/an în situația aplicării protocolului optimizat de decontaminare.

10.5. Concluzii parțiale

Analizând rezultatele obținute în urma cercetărilor comparative privitoare la eficacitatea celor două protocoale de decontaminare studiate (standard vs. optimizat), putem formula următoarele concluzii:

- testele prelevate după decontaminarea celor două hale nu au indicat probe pozitive pentru stafilococi, bacterii coliforme și enterobacteriaceae, la ambele loturi; la hala lotului Lm-2 s-au găsit probe pozitive cu limite cuprinse între 1,67% (linii de adăpare) și 6% (buncărașe de furaje) în cazul NTG și respectiv, între 2% (buncărașe de furaje) și 10% (pereți hală) în cel al NTF. La hala lotului Lexp-2 au fost găsite probe pozitive doar pentru NTG de pe buncărașele de furaje (2%).

- testele recoltate la vârsta de 9 zile a puilor au indicat că procentul maxim de probe pozitive pentru *Staphylococcus spp.* a fost de 20% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de numai 15% (pereți hală) la lotul Lexp-2, procentul maxim de probe pozitive pentru bacteriile coliforme a fost de 15% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 6,67% (linii de adăpare) la lotul Lexp-2, iar cel pentru bacteriile din Familia *Enterobacteriaceae* de 20% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 11,67% (linii de adăpare) la lotul Lexp-2.

În ceea ce privește NTG, la lotul Lm-2 au fost identificate între 12% probe pozitive (linii de furajare) și 20% (linii de adăpare), în timp ce la lotul Lexp-2 limitele au fost între 10% (buncărașele de furaje) și 15% (liniile de adăpare și pereți hală); pentru parametrul NTF, probele de sanitație pozitive au fost între 25% (linii de adăpare și pereți) și 40% (linii de furajare) la lotul Lm-2 și respectiv, între 6% (linii de furajare) și 30% (pereți hală) la lotul Lexp-2.

- rezultatele obținute la testele recoltate la vârsta 21 zile a puilor au indicat: 16-25% probe au fost pozitive pentru *Staphylococcus spp.* la lotul Lm-2 și 8,34-20% la Lexp-2; 16,67-26% probe pozitive pentru bacteriile coliforme la lotul Lm-2 și 13,34-18% la lotul Lexp-2; pentru enterobacteriaceae probele pozitive au variat între 10-20% la lotul Lm-2 și 12-20% la lotul Lexp-2.

Pentru NTG s-a obținut un procent maxim de probe pozitive de 50% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 45% (pereți hală) la lotul Lexp-2; pentru NTF s-a identificat un procent maxim de probe pozitive de 75% (liniile de adăpare) la lotul Lm-2 și de 73,34% (liniile de adăpare) la lotul Lexp-2.

- testele recoltate la vârsta 35 zile a puilor au indicat pentru *Staphylococcus spp.* un procent maxim de probe pozitive de 70% (pereți hală) la lotul Lm-2 și respectiv, de 61,67% (linie de adăpare) la Lexp-2; pentru parametrul bacterii coliforme s-au găsit probe pozitive în procent maxim de 70% (pereți hală) pentru Lm-2 și de 55% (pereți hală) pentru Lexp-2; enterobacteriaceaele au ajuns la 42% probe pozitive (linie de furajare) pentru Lm-2 și de 36% probe pozitive (linie de furajare) pentru Lexp-2.

NTG din hala lotului Lm-2 a avut un procent maxim de probe pozitive de 60% (pereți hală), iar pentru lotul Lexp-2 de 55% (pereți hală); NTF a înregistrat o pondere foarte mare de probe pozitive, cu niveluri de 86-96,67% la lotul Lm-2 și respectiv, de 75-95% la lotul Lexp-2.

Rezultatele analizelor efectuate pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului au indicat un procent de 10% probe pozitive pentru NTG și 8% probe pozitive pentru NTF la lotul Lm-2 și respectiv, de 9% probe pozitive pentru NTG și 6% probe pozitive pentru NTF la lotul Lexp-2.

Încă de la prima recoltare a probelor de aer (vârsta de 9 zile a puilor), toate rezultatele au fost pozitive, fenomen valabil și pentru testările efectuate în ziua a 21-a de viață a puilor și respectiv, a 35-a; această lucră este consecința faptului că în hală nu se practică decontaminarea de întreținere.

Greutatea medie la finalul perioadei de creștere (42 de zile) a fost de $3017,78 \pm 16,68$ g la puii din lotul Lm-2 și de $3018,35 \pm 14,76$ g la cei din lotul Lexp-2.

Indicele de conversie a hranei a avut valori de 1,43 la puii aparținând lotului Lm-2 și de 1,42 la cei din lotul Lexp-2.

Ieșirile din efectiv pentru loturi au fost sub limita maximă admisă de ghidului de creștere Ross-308 (5%), fiind de numai 2,92% la puii din lotul Lm-2 și respectiv, de 2,78% la cei din lotul Lexp-2.

Capitolul 11 CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Chapter 11 GENERAL CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Datele statistice prezentate de către organisme abilitate arată faptul că producțiile de carne de pasăre sunt în continuă creștere, atât la nivel național cât și la nivel internațional, datorită calităților nutritive ridicate ale acestora.

Producțiile mari de carne de pasăre se pot obține doar respectând tehnologiile de creștere adecvate și eliminând cât mai mult posibil factorii care pot influența nefavorabil atât sănătatea păsărilor cât și producțiile realizate (condiții necorespunzătoare de microclimat, infecții virale, bacteriene sau fungice etc.).

Succesul în creșterea puilor de carne depinde în mare măsură și de modul în care se realizează lucrările de sanitație între ciclurile de producție, motiv pentru care, în prezenta teză de doctorat, a fost studiat efectul operațiunilor de decontaminare a halelor avicole asupra performanțelor tehnico-economice a puilor de carne, într-o succesiune de patru serii de experiențe.

În prima serie de experiențe a fost testată eficacitatea protocolului standard de decontaminare, care se aplică în majoritatea fermelor din țara noastră specializate în producția de carne de găină.

Datele obținute după rezultate probelor de sanitație recoltate de pe suprafețele din hale după efectuarea decontaminării, au evidențiat faptul că aceasta a fost corespunzător efectuată, având un bun efect antimicrobian.

Astfel, 100% din probele analizate au avut rezultat negativ pentru bacteriile din Genul *Staphylococcus*, bacteriile coliforme și bacteriile din Familia *Enterobacteriaceae*; în ceea ce privește parametrul NTG s-au găsit probe pozitive într-o proporție de 4% (liniile de furajare) și de 6% (buncărașele de furaje) și respective, 5% (pereții halei), iar pentru parametrul NTF s-au identificat 5% probe pozitive (pereților halei).

Analiza aerului recoltat din hală a indicat o pondere de 10% probe pozitive atât pentru NTG, cât și pentru parametrul NTF.

Probe de sanitație recoltate în timpul perioadei de creștere a au avut următoarele rezultate: la vârsta de 9 zile, procentul probelor pozitive pentru *Staphylococcus spp.* a variat între 4% (linii de furajare) și 10% (pereți hală), cele pentru bacterii coliforme între 0% (pereți hală) și 10% (linii de adăpare), iar pentru *Enterobacteriaceae* între 5% (pereți hală) și 13% (linii de adăpare).

Pentru NTG, procentul minim de probe pozitive a fost de 4% pe buncărașele de furaje, iar cel maxim (30%) pe liniile de adăpare, în timp ce pentru NTF, cele

mai multe probe pozitive au fost pe buncărașele de furaje (36%), iar cele mai puține pe liniile de adăpare (16,66%).

Rezultatele testelor de sanitație recoltate la vârsta de 21 zile au indicat prezența bacteriilor din Genul *Staphylococcus* într-o proporție cuprinsă între 12% (buncărașele de furaje) și 20% (pereții halei), pentru bacteriile coliforme între 10% (pereții halei) și 24% (linii de furajare), iar pentru *Enterobacteriaceae* între 22% (buncărașele de furaje) și 36% (pereți hale).

Pentru parametrul NTG s-au identificat probe pozitive între 23% probe pozitive (linii de adăpare) și 45% (pereți hale), iar pentru parametrul NTF procentul minim de probe pozitive a fost de 56% (buncărașe furaje), iar cel maxim de 85% (linii de adăpare).

La vârsta de 35 zile a puilor pentru liniile de adăpare s-au înregistrat un procent maxim de 60% probe pozitive pentru stafilococi, de 38% pentru bacteriile coliforme și de 42% pentru enterobacteriaceae, de 48% pentru NTG și de 100% pentru NTF.

Pentru liniile de furajare, procentele de probe pozitive au fost cuprinse între 42% (bacteriile coliforme) și 100% (NTF); obiectivul buncărașe furaje a avut un procent mai mic de probe pozitive, cu excepția NTF care a fost de 100%.

Cele mai multe probe pozitive au fost recoltate de pe pereții halelor, între 45% (enterobacteriaceae) și 100% (NTF).

Performanțele productive ale puilor au fost foarte bune, depășind valorile specificate în ghidul de creștere a broilerilor.

Astfel, la sfârșitul perioadei de creștere, greutatea medie a puilor din lotul a fost de $3019,48 \pm 16,71$ g, cu un spor total de creștere în greutate de 2974,32 g/perioadă.

Consum mediu zilnic de furaje a fost de 117,45 g/cap/zi, iar cel individual de 4933 g.n.c./cap/perioadă; indicele de conversie a hranei pe toată perioada de creștere (1-42 zile) a fost de 1,633 kg n.c./kg spor;

La finalul perioadei de creștere, procentul total de mortalitate a ajuns la 2,69%, mai mic decât cel specificat în ghidul de creștere „Ross-308”, de maximum 5%.

Seria a II-a de experiențe a vizat testarea „in vitro” a activității bactericide și fungicide a substanțelor decontaminate folosite în mod curent în practica avicolă, în urma căreia au rezultat următoarele date:

Soluția decontaminantă Virkon'S a avut activitate bactericidă corespunzătoare pentru toate cele trei concentrații de lucru verificate (0,5%, 1%, 1,5%), inclusiv la cel mai mic timp de contact (10 minute); în schimb, activitatea fungicidă a fost însă inefficientă pentru concentrația de 0,5%, la toți cei trei timpi de contact. Concentrațiile de 1% și 1,5% au fost eficiente la toți timpii de contact.

Soluțiile decontaminante de Virocid, DM Cid S și CID 2000, au avut activitate bactericidă și fungică corespunzătoare, la toate cele trei concentrații utilizate;

Soluția decontaminantă CID 20 a fost inefficientă la concentrația de 0,25% și timpul de contact de 10 minute în ceea ce privește activitatea bactericidă, dar a avut rezultate foarte bune prin mărirea timpului de contact la 20 respectiv, 30 minute; concentrațiile de 0,5% și 1% au avut rezultate satisfăcătoare pentru cei trei timpi de contact.

Activitatea fungică a acestui decontaminant a fost corespunzătoare pentru toate cele trei concentrații folosite și pentru toți timpii de contact (10, 20 și respectiv, 30 minute).

În seria a III-a de experiențe fost testat protocolul optimizat de decontaminare, stabilit în urma rezultatelor obținute „in vitro”.

Protocolul optimizat s-a dovedit a fi eficace, lucru demonstrat de rezultatele analizelor de laborator efectuate pe probele prelevate din hala decontaminată conform acestui protocol, dar și de performanțele puilor.

Așa de exemplu, toate probele analizate (100%) au fost negative pentru parametrii: bacterii din Genul *Staphylococcus*, bacterii coliforme și bacterii din Familia *Enterobacteriaceae*; pentru NTG și NTF, 5% din probe au avut rezultat pozitiv.

Probele de aer recoltate din hală au avut 10% probe pozitive pentru parametrul NTG și zero probe pozitive pentru parametrul NTF.

Performanțele productive la finalul perioadei de creștere a puilor au fost foarte bune, depășind și de această dată valorile specificate în ghidul de creștere a broilerilor.

Astfel, greutatea medie a puilor din lotul Lexp-1 a fost de $3028,83 \pm 15,07$ g, pe fondul unui spor total de creștere în greutate realizat a fost de 2983,63 g/cap/perioadă.

Consum individual de furaje da fost de 4913 g n.c./cap/perioadă, cel mediu zilnic de 119,82 g n.c./cap/zi, iar indice de conversie a hranei de 1,647 g n.c./kg spor.

Pe total perioadă studiată (1-42 zile), procentul ieșirilor din efectiv a fost de 2,57%, valoare considerată ca fiind foarte bună.

În seria a IV-a de experiențe au fost efectuate cercetări comparative privitoare la eficacitatea celor două protocole de decontaminare studiate (standard vs. optimizat).

Testele prelevate după decontaminarea celor două hale nu au indicat probe pozitive pentru stafilococi, bacterii coliforme și enterobacteriaceae, la ambele loturi.

La hala lotului Lm-2 s-au găsit probe pozitive cu limite cuprinse între 1,67% (linii de adăpare) și 6% (buncărașe de furaje) în cazul NTG și respectiv, între 2%

(buncărașe de furaje) și 10% (pereți hală) în cel al NTF. La hala lotului Lexp-2 au fost găsite probe pozitive doar pentru NTG de pe buncărașele de furaje (2%).

În urma efectuării analizelor pe testele recoltate la vârsta de 9 zile a puilor s-a constatat că procentul maxim de probe pozitive pentru *Staphylococcus spp.* a fost de 20% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de numai 15% (pereți hală) la lotul Lexp-2.

Procentul maxim de probe pozitive pentru bacteriile coliforme a fost de 15% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 6,67% (linii de adăpare) la lotul Lexp-2, iar cel pentru bacteriile din Familia *Enterobacteriaceae* de 20% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 11,67% (linii de adăpare) la lotul Lexp-2.

În ceea ce privește NTG, la lotul Lm-2 au fost identificate între 12% probe pozitive (linii de furajare) și 20% (linii de adăpare), în timp ce la lotul Lexp-2 limitele au fost între 10% (buncărașele de furaje) și 15% (liniile de adăpare și pereți hală).

Pentru parametrul NTF, probele de sanitație pozitive au fost între 25% (linii de adăpare și pereți) și 40% (linii de furajare) la lotul Lm-2 și respectiv, între 6% (linii de furajare) și 30% (pereți hală) la lotul Lexp-2.

Rezultatele obținute la testele recoltate la vârsta 21 zile a puilor au indicat că procentul probelor pozitive a crescut pentru toți cei cinci parametri analizați, astfel: 16-25% probe au fost pozitive pentru *Staphylococcus spp.* la lotul Lm-2 și 8,34-20% la Lexp-2; 16,67-26% probe pozitive pentru bacteriile coliforme la lotul Lm-2 și 13,34-18% la lotul Lexp-2; pentru enterobacteriaceae probele pozitive au variat între 10-20% la lotul Lm-2 și 12-20% la lotul Lexp-2.

Pentru NTG s-a obținut un procent maxim de probe pozitive de 50% (pereți hală) la lotul Lm-2 și de 45% (pereți hală) la lotul Lexp-2, în timp ce minimele au fost de 28,34% (liniile de adăpare) la lotul Lm-2 și respectiv, de 11,67% (liniile de adăpare) la lotul Lexp-2.

Pentru NTF s-a identificat un procent maxim de probe pozitive de 75% (liniile de adăpare) la lotul Lm-2 și de 73,34% (liniile de adăpare) la lotul Lexp-2.

Testele recoltate la vârsta 35 zile a puilor au indicat pentru *Staphylococcus spp.* un procent maxim de probe pozitive de 70% (pereți hală) la lotul Lm-2 și respective, de 61,67% (linie de adăpare) la Lexp-2.

Pentru bacteriile coliforme s-au găsit un procent maxim de probe pozitive pentru Lm-2 de 70% (pereți hală), iar pentru Lexp-2 de 55% (pereți hală); enterobacteriaceele au ajuns la 42% probe pozitive (linie de furajare) pentru Lm-2 și de 36% probe pozitive (linie de furajare) pentru Lexp-2.

NTG din hala lotului Lm-2 a avut un procent maxim de probe pozitive de 60% (pereți hală), iar pentru lotul Lexp-2 de 55% (pereți hală); cele mai mici valori au fost găsite pe buncărașele de furaje, de 42% la lotul Lm-2 și de 38% la lotul L exp-2.

NTF a înregistrat o pondere foarte mare de probe pozitive, cu niveluri de 86-96,67% la lotul Lm-2 și respectiv, de 75-95% la lotul Lexp-2.

Rezultatele analizelor efectuate pentru stabilirea încărcăturii microbiene a aerului au indicat un procent de 10% probe pozitive pentru NTG și 8% probe pozitive pentru NTF la lotul Lm-2 și respectiv, de 9% probe pozitive pentru NTG și 6% probe pozitive pentru NTF la lotul Lexp-2.

Încă de la prima recoltare a probelor de aer (vârsta de 9 zile a puilor), toate rezultatele au fost pozitive, fenomen valabil și pentru testările efectuate în ziua a 21-a de viață a puilor și respectiv, a 35-a; această lucră este consecința faptului că în hală nu se practică decontaminarea de întreținere.

Ambele loturi analizate au prezentat 100% probe pozitive la toate cele trei perioade de vârstă la care s-au realizat recoltările de probe.

Greutatea medie la finalul perioadei de creștere (42 de zile) a fost de $3017,78 \pm 16,68$ g la puii din lotul Lm-2 și de $3018,35 \pm 14,76$ g la cei din lotul Lexp-2.

Indicele de conversie a hranei a avut valori de 1,43 kg n.c./kg spor la puii aparținând lotului Lm-2 și de 1,42 kg n.c./kg spor la cei din lotul Lexp-2.

Ieșirile din efectiv pentru loturi au fost sub limita maximă admisă de ghidului de creștere Ross-308 (5%), fiind de numai 2,92% la puii din lotul Lm-2 și respectiv, de 2,78% la cei din lotul Lexp-2.

În baza rezultatelor obținute din derularea celor patru serii de experiențe s-au formulat câteva recomandări pentru practica avicolă, după cum urmează:

- aplicarea unui protocol optimizat de decontaminare în halele destinate creșterii puilor de carne, deoarece, pe lângă o bună eficacitate antimicrobiană, reduce cantitatea de substanțe folosite și timpii de lucru (pentru DM Cid S și Virocid concentrații de 0,25% față de 0,5% cât este recomandat; pentru toate substanțele timpii de contact de 10 minute față de 30 minute cât este recomandat);
- asigurarea pe timpul decontaminării halelor (cazul substanțelor aplicate prin termonebulizare) a unei temperaturi de $+25^{\circ}\text{C}$, deoarece prelungește „efectul de ceață” favorabil activității antimicrobiene și antifungice;
- testarea prealabilă (în condiții de laborator) a substanțelor decontaminante ce urmează a fi achiziționate, deoarece concentrațiile recomandate de producători sunt la nivel de siguranță, fără a lua în calcul eficiența economică a fermelor; în plus, utilizarea unor cantități/concentrații mai reduse de substanțe chimice diminuează gradul de contaminare a produsului (carnea de pasăre) și protejează mediul ambiental;
- efectuarea periodică a decontaminării de întreținere în halele cu pui de carne, pentru a le asigura o bună stare de sănătate și posibilitatea exteriorizării potențialului lor productiv.

Chapter 11 GENERAL CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The statistical data presented by the competent bodies shows that poultry meat production is steadily increasing, both at national and international level due to its high nutritional qualities.

Large breeds of poultry can only be obtained by respecting appropriate breeding technologies and by eliminating as much as possible factors that may adversely affect both bird health and production (inappropriate microclimate conditions, viral, bacterial or fungal infections, etc.).

The success in breeding broilers depends to a great extent on the way the sanitation works are performed between the production cycles, which is why in this PhD thesis the effect of decontamination operations of poultry farms on the technical and economic performances of the chicken, in a sequence of four series of experiences.

In the first series of experiments, the effectiveness of the standard decontamination protocol, which applies to most farms in our country specializing in the production of chicken meat, has been tested.

The data obtained after the results of the sanitation samples collected from the hall surfaces after decontamination revealed that it was properly carried out with good antimicrobial effect.

Thus, 100% of the analyzed samples had a negative result for bacteria of the *Staphylococcus* genus, coliform bacteria and bacteria of the *Enterobacteriaceae* family; With respect to the NTG parameter, positive samples were found in 4% (feed lines) and 6% (feed bunkers) and 5% respectively (the walls of the hall), and for the NTF parameter were identified 5% positive samples (the walls of the hall). The analysis of the air harvested in the hall showed a 10% positive sample for both NTG and the NTF parameter.

Sanitary samples harvested during the growing period had the following results: At the age of 9 days, the percentage of positive samples for *Staphylococcus spp* varied between 4% (feed lines) and 10% (hall walls), bacterial coliforms between 0% (hall walls) and 10% (watering lines), and for *Enterobacteriaceae* between 5% (hall walls) and 13% (watering lines).

For NTG, the minimum percentage of positive samples was 4% on feed bunkers, and the maximum (30%) on watering lines, while for NTF, most positive samples were on feed bunkers (36%) and the least on the watering lines (16.66%).

The results of sanitation tests harvested at 21 days indicated the presence of *Staphylococcus* genes in a proportion of 12% (feed bunkers) and 20% (halls), for

coliforms between 10% (halls) and 24 % (feed lines), and for *Enterobacteriaceae* between 22% (feed bunkers) and 36% (halls).

For the NTG parameter, positive samples were found between 23% positive samples (water lines) and 45% (halls), and for the NTF parameter the minimum percentage of positive samples was 56% (feed bunkers) and the maximum 85% (watering lines).

At the age of 35 days for chickens for drinking water, a maximum of 60% positive samples for staphylococci, 38% for coliform bacteria and 42% for enterobacteriaceae, 48% for NTG, and 100% for NTF .

For feed lines, the percentages of positive samples were between 42% (coliform bacteria) and 100% (NTF); the bunker fodder objective had a lower percentage of positive samples, except NTF that was 100%.

Most positive samples were harvested from the walls of the halls, between 45% (enterobacteriaceae) and 100% (NTF).

The productive performances of the chickens were very good, exceeding the values specified in the broiler growth guide.

Thus, at the end of the growing period, the average weight of the offspring in the batch was 3019.48 ± 16.71 g, with a total weight gain of 2974.32 g/period.

Daily average feed consumption was 117.45 g / cap / day, and the average daily consumption was 4933 g /cap/period; the feed conversion index throughout the growing period (1-42 days) was 1,633 kg n.c./kg sporulation;

At the end of the growth period, the total mortality rate reached 2.69%, lower than the one specified in the Ross-308 Growth Guide, up to 5%.

The 2nd Experimental Series focused on the "in vitro" testing of bactericidal and fungicidal activity of decontaminated substances commonly used in poultry practice, which resulted in the following data:

Virkon'S decontamination solution had the appropriate bactericidal activity for all three tested working concentrations (0.5%, 1%, 1.5%), including the lowest contact time (10 minutes); Instead, fungicidal activity was ineffective for the 0.5% concentration at all three contact times. Concentrations of 1% and 1.5% were effective at all contact times.

The decontaminant solutions of Virocid, DM Cid S and CID 2000 had the appropriate bactericidal and fungicidal activity at all three concentrations used;

The decontamination solution CID 20 was ineffective at the concentration of 0.25% and the 10 minute contact time for bactericidal activity but had very good results by increasing the contact time at 20 and 30 minutes respectively; concentrations of 0.5% and 1% had satisfactory results for the three contact times.

The fungicidal activity of this decontaminant was appropriate for all three concentrations used and for all contact times (10, 20 and 30 minutes, respectively).

In the third series of experiments the optimized decontamination protocol was tested, as determined by the results obtained "in vitro".

The optimized protocol proved to be effective, as demonstrated by the results of the laboratory tests carried out on samples taken from the decontaminated hall under this protocol, as well as the performance of the chickens.

For example, all analyzed samples (100%) were negative for parameters: bacteria of the *Staphylococcus* genus, coliform bacteria and bacteria of the *Enterobacteriaceae* family; for NTG and NTF, 5% of the samples had a positive result.

The air samples collected from the hall had 10% positive samples for the NTG parameter and zero positive samples for the NTF parameter.

The productive performances at the end of the chickens' breeding season were very good, surpassing once again the values specified in the broiler growth guide.

Thus, the mean weight of the chickens in the Lexp-1 group was 3028.83 ± 15.07 g, due to a total weight gain achieved by 2983.63 g / cap / period.

The individual feed consumption was 4913 g n.c./cap / period, average daily of 119.82 g n.c./cap / day, and feed conversion index of 1.647 g n.c./kg spor.

For the total study period (1-42 days), the percentage of outflows in the stock was 2.57%, considered to be very good.

In the 4th series of experiments, comparative research was carried out on the efficacy of the two decontamination protocols studied (standard vs optimized).

Tests taken after decontamination of the two halls did not show positive evidence for staphylococci, coliforms and enterobacteriaceae in both batches.

In the case of the Lm-2 lot, positive samples ranging between 1,67% (watering lines) and 6% (feed bunkers) for NTG and between 2% (feed bunkers) and 10% (lobby walls) to the NTF. At the Lexp-2 lot, positives were found only for NTG on the bunkers (2%).

As a result of tests carried out on 9 day old chicks, the maximum percentage of positive samples for *Staphylococcus spp.* Was 20% (hall walls) in the Lm-2 group and only 15% (hall walls) at the Lexp-2 lot.

The maximum percentage of positive samples for coliform bacteria was 15% (hall walls) in the Lm-2 group and 6.67% (watering lines) in the Lexp-2 lot, and that for the bacteria of the *Enterobacteriaceae* family of 20% (wall walls) in the Lm-2 lot and 11.67% (watering lines) in the Lexp-2 lot.

Concerning NTG, 12% positive samples (feed lines) and 20% (dairy lines) were identified in the Lm-2 lot, while in the Lexp-2 lot the limits were between 10% (the bunkers feed) and 15% (watering and wall walls).

For the NTF parameter, positive sanitation samples were between 25% (watering and walls) and 40% (feed lines) in the Lm-2 group and between 6% (feed lines) and 30% (hall walls) in the Lexp-2 lot.

The results obtained in the 21-day-old tests of the chickens indicated that the percentage of positive samples increased for all five paramers analyzed as follows:

16-25% of the samples were positive for *Staphylococcus spp.* In lot Lm-2 and 8.34-20% at Lexp.-2; 16.67-26% positive samples for coliform bacteria in the Lm-2 group and 13.34-18% for the Lexp.-2 lot; for enterobacteriaceae the positive samples varied between 10-20% in the Lm-2 lot and 12-20% in the Lexp-2 lot.

For NTG, a maximum percentage of positive samples of 50% (hall walls) in the Lm-2 group and 45% (hall walls) were obtained in the Lexp.-2 lot, while the minima were 28.34% (lines watering) at Lm-2 and 11.67% (watering lines), respectively, at the Lexp-2 lot.

For NTF, a maximum percentage of positive samples of 75% (watering lines) in the Lm-2 group and 73.34% (watering lines) in the Lexp-2 lot were identified.

Assays at 35-day-old chicks showed a maximum of 70% (house walls) in Lm-2 and 61.67% (water line) at Lexp-2 for *Staphylococcus spp.*

For Coliform bacteria, a maximum of 70% (hall walls) positive samples for Lm-2 were found, and 55% for Lexp.-2 (hall walls); enterobacteriaceae reached 42% positive samples (feed line) for Lm-2 and 36% positive samples (feed line) for Lexp-2.

NTG in the Lm-2 lot hall had a maximum of 60% positive (hall walls), and for Lexp-2 55% (hall walls); the smallest values were found on feed bunkers, 42% in Lm-2 and 38% in L-exp-2.

NTF recorded a very high proportion of positive samples, with levels of 86-96.67% for the Lm-2 group and 75-95% for the Lexp-2 group respectively.

The results of analyzes performed to establish the microbial air load indicated 10% positive samples for NTG and 8% positive samples for NTF in lot Lm-2 and 9% positive NTG positive samples and 6% positive samples for NTF at the Lexp-2 lot.

From the first sampling of air samples (9-day-old chicks), all the results were positive, a phenomenon valid for the 21st day of chickens and 35th tests respectively; this is a consequence of the fact that the decontamination of maintenance is not practiced in the hall.

Both batches analyzed showed 100% positive samples at all three age ranges at which sampling was performed.

The mean weight at the end of the growth period (42 days) was 3017.78 ± 16.68 g in the chickens of the Lm-2 lot and 3018.35 ± 14.76 g in the Lexp-2 lot.

The feed conversion index had values of 1.43 kg nc.c./kg increase in chickens belonging to the Lm-2 lot and 1.42 kg n.c./kg sporulation in the Lexp-2 lot.

Batch outflows were below the maximum allowed by the Ross-308 Growth Guide (5%), being only 2.92% in chickens in the Lm-2 group and 2.78% in the Lexp group -2.

Based on the results of the four series of experiments, some recommendations for poultry practice were formulated as follows:

- applying an optimized decontamination protocol to the chickens for raising broiler chickens because, in addition to good antimicrobial efficacy, it reduces the amount of substances used and working times (for DM Cid S and Virocid concentrations of 0.25% versus 0, 5% as recommended, for all substances contact times of 10 minutes versus 30 minutes as recommended);
- providing during the decontamination of the halls (thermoneblowing substances) a temperature of + 25 ° C as it prolongs the "fog effect" favorable to the antimicrobial and antifungal activity;
- pre-laboratory testing of decontaminants to be purchased, as the manufacturer's recommended concentrations are safe, without taking into account the economic efficiency of farms; in addition, the use of lower amounts / concentrations of chemicals reduces the degree of contamination of the product (poultry meat) and protects the environment;
- regularly performing maintenance damping in broiler halls to ensure good health and the possibility of externalizing their productive potential.

BIBLIOGRAFIE

1. Alekseeva M.I., Tsetlin V.M., Mal'kov O.S. și Savel'eva A.R., 1969 - *Use of the aerosol method for the purpose of disinfecting large installations*. Zh Mikrobiol Epidemiol Immunobiol, Volume 46(9), p. 74-77.
2. Alena Saláková, Eva Straková, Veronika Válková, Hana Buchtová și Iva Steinhauserová, 2009 - *Quality Indicators of Chicken Broiler Raw and Cooked Meat Depending on Their Sex*. Acta Veterinaria Brno 2009, Volume 78, p. 497-504.
3. Aliyu H. B., L.Sa'idu, Jamilu A., Andamin A.D. și Akpavie S.O., 2016 - *Outbreaks of Virulent Infectious Bursal Disease in Flocks of Battery Cage Brooding System of Commercial Chickens*. Journal of Veterinary Medicine, volume 7.
4. Álvarez-Castro J.M. și Carlborg Ö., 2007 - *A unified model for functional and statistical epistasis and its application in quantitative trait loci analysis*. Genetics, volume 176, p. 1151-1167.
5. Anthony N.B., 1989 - *A review of genetic practices in poultry: Efforts to improve meat quality*. Journal of Muscle Foods, volume 9(1), p. 25-33.
6. Appleby M.C., Hughes B.O. și Elson H.A., 1992 - *Poultry production systems*. Behaviour, management and welfare, volume 25(22), p. 731-783.
7. Ares-Mazás E., Lorenzo M.J., Casal J.A., Fernández Da Ponte B., Castro J.A. și Freire F., 1997 - *Effect of a commercial disinfectant (Virkon'S) on mouse experimental infection by Cryptosporidium parvum*. Journal of Hospital Infection, volume 36(2), p. 141-145.
8. Arjona A.A., Denbow D.M., Weaver W.D.Jr., 1988 - *Effect of Heat Stress Early in Life on Mortality of Broilers Exposed to High Environmental Temperatures Just Prior to Marketing*. Poultry Science, volume 67(2), p. 226-231.
9. Association of Official Analytical Chemists, 1995 - *Bacteriological Analytical Manual*. 8th Edn. AOAC. Washington DC.
10. Bagshaw C.S. și Matthews L.R., 2001 - *Broiler Welfare—a Review of Latest Research and Projects in Progress Internationally*. Ministry of Agriculture and Forestry, New Zealand.
11. Baird-Parker A.C., 1962 - *An improved diagnostic and selective medium for isolating coagulase positive Staphylococci*. Journal of Applied Microbiology, volume 25(1), p. 12-19.
12. Baird-Parker A.C., 1963 - *Classification of Micrococci and Staphylococci Based on Physiological and Biochemical Test*. Journal of General Microbiology, volume 30, p. 409-427.
13. Baird-Parker A.C. și Davenport Elizabeth, 1965 - *The Effect of Recovery Medium on the Isolation of Staphylococcus aureus after Heat Treatment and after the Storage of Frozen or Dried Cells*. Journal of Applied Microbiology, volume 28(3), p. 390-402.

14. Barbut B., Sosnicki A.A., Lonergan S.M., Knapp T., Ciobanu D.C., Gatcliffe L.J., Huff-Lonergan E. și Wilson E.W., 2008 - *Progress in reducing the pale, soft and exudative (PSE) problem in pork and poultry meat*. Meat Science, volume 79(1), p. 46-63.
15. Barbut B., 2009 - *Pale, soft, and exudative poultry meat - Reviewing ways to manage at the processing plant*. Poultry Science. The Journal of Applied Poultry Research, volume 88(7), p. 1506-1512.
16. Barroeta A.C., 2006 - *Nutritive value of poultry meat: Relationship between vitamin E and PUFA*. Worlds Poult. Science. Journal, volume 63, p. 277-284.
17. Bastide N.M., Pierre F.H.F. și Corpet D.E., 2010 - *Heme iron from meat and risk of colorectal cancer: A meta-analysis and a review of the mechanisms involved*. Cancer Prevention Research, volume 4(2), p. 177-184.
18. Bârză H., May I., Ghergariu S. și Hagi N., 1981 - *Patologie și clinică medicală veterinară*. Editura didactică și pedagogică, București.
19. Bereznev A.P., 1978 - *Aerosol disinfection of poultry houses against mycoplasmosis (using sodium hypochlorite)*. Problemy Veterinarnoi Sanitarü, volume 61, p. 14-18.
20. Beuchat L. R. și Hwang C.A., 1996 - *Evaluation of modified dichloran 18% glycerol (DG18) agar for enumerating fungi in wheat flour: a collaborative study*. International Journal of Food Microbiology, volume 29(2-3), p. 161-166.
21. Bilgili S.F. și Hess J.B., 1995 - *Placement Density Influences Broiler Carcass Grade and Meat Yields*. The Journal of Applied Poultry Research, volume 4(4), p. 384-389.
22. Bogosavljevic-Boskovic S., Kurcubic V., Petrovic M.D. și Radovic V., 2006 - *The effect of sex and rearing system on carcass composition and cut yields of broiler chickens*. Czech Journal Animal Science, volume 51(1), p. 31-38.
23. Bosch J.G. și Van Niekerk T.G., 1995 - *Health in: aviary housing for laying hens*. Editura Blokhuis H.J. and Metz., Netherlands, p. 59-71.
24. Broadley S.J., Furr J.R., Jenkins P.A. și Russell A.D., 1993 - *Antimycobacterial activity of Virkon*. Journal of Hospital Infection, volume 23(3), p. 189-197.
25. Broeke R. Ten și Antonie van Leeuwenhoek, 1967 - *The Staphylococcus medium of Baird-Parker in practical use. The occurrence of coagulase-positive, egg yolk-non clearing staphylococci*. Journal of Microbiology, volume 33(1), p. 220-220.
26. Buchbinder L., Baris Yetta, Alff Edythe, Reynolds Ernestine, Dillon Elizabeth, Pessin Vivian, Pincus L. și Strauss A., 1951 - *Studies to Formulate New Media for the Standard Plate Count of Dairy Products*. Public Health Reports (1896-1970), volume 66(11), p. 327-340.
27. Cahner A. și Nitsan Z., 1985 - *Evaluation of simultaneous selection for live body weight and against abdominal fat in broilers*. Poultry Science, volume 64(7), p. 1257-1263.

28. Carlborg Ö., Kerje S., Schütz K., Jacobsson L., Jensen P. et al., 2003 - *A global search reveals epistatic interaction between QTL for early growth in the chicken*. Genome Research, volume 13(3), p. 413-421.
29. Carlborg Ö., Jacobsson L., Ahgren P., Siegel P. și Andersson L., 2006 - *Epistasis and the release of cryptic variation during long-term selection*. Nature Genetics, volume 38, p. 418-420.
30. Carver J.S. și Hougan M., 1935 - *Sexual Differences in Growth and Utilization of Feed in White Leghorn Chicks*. Poultry Science, volume 14(2), p. 118-119.
31. Cavani C., Petracci M., Trocino A. și Xiccato G., 2009 - *Advances in research on poultry and rabbit meat quality*. Italian Journal of Animal Science, volume 8(2), p. 741-750.
32. Charles R.G., Robinson F.E., Hardin R.T., Yu M.W., Feddes J. și Classen H.L., 1992 - *Growth, body composition, and plasma androgen concentration of male broiler chickens subjected to different regimes of photoperiod and light intensity*. Poultry Science, volume 71, p. 1595-1605.
33. Cheverud J. M. și Routman E.J., 1995 - *Epistasis and its contribution to genetic variance components*. Genetics, volume 139(3), p. 1455-1461.
34. Ciurescu Georgeta, Gheorghe Anca, Hăbeanu Mihaela și Van Ilie, 2014 - *Ghid de bune practici în fermele de pui de carne*. Editura DUDU Ștefan.
35. Cockerham C.C., 1954 - *An extension of the concept of partitioning hereditary variance for analysis of covariances among relatives when epistasis is present*. Genetics, volume 39(6), p. 859-882.
36. Cockerham C.C., 1956 - *Effects of Linkage on the Covariances between Relatives*. Genetics, volume 41(1), p. 138-141.
37. Coman I., Bazgan Olimpia, Hagi N. și Halga P., 1980 - *Lucrări științifice*. Seria Zootehnie - Medicină Veterinară, 24. Institutul Agronomic Iași.
38. Collins M.L., 2007 - *The role of intensive poultry production industry in the spread of avian influenza*.
39. Coman I. și col., 1997 - *Decontaminarea*. Volumul I, Editura Satya, Iași.
40. Coman I. și Bazgan Olimpia, 1985 - *Igiena animalelor domestice*. Lucrări practice.
41. Cross Amanda J., Ferrucci L.M., Risch A., Graubard B.I., Ward M.H., Park Y., Hollenbeck A.R., Schatzkin A. și Sinha R., 2010 - *A large prospective study of meat consumption and colorectal cancer risk: An investigation of potential mechanisms underlying this association*. Cancer Research, volume 70(6), p. 2406-2414.
42. Davis N.J., Prescott N.B., Savory C.J. și Wathes C.M., 1999 - *Preferences of growing fowls for different light intensities in relation to age, strain, and behaviour*. Animal Welfare, volume 8, p.193-203.
43. Dawkins M.S., Donnelly C.A. și Tracey A.J., 2004 - *Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density*. Nature-International Journal of Science, volume 427, p. 342-344.
44. Decun M., 1981 - *Curs de Igienă*. Lito. Institutul Agronomic Timișoara.

45. Delany A.M., 2003 - *Genetic diversity and conservation of poultry*. In: Muir, W.A and Aggrey, S.E. (eds.); *Poultry genetics, breeding and biotechnology*. CABI Publishing, UK, p. 257-281.
46. Dewaele I., Ducatelle R., Herman L., Heyndrickx M. și De Reu K., 2009 - *Evaluation of bacterial indicators for monitoring the Salmonella Enteritidis status of layer farms*. Technology and Food Science Unit, Brusselsesteenweg 370, 9090 Melle, Belgium 2 Ghent.
47. Dodgson J.B., Cheng H.H. și Burnside J., 2000 - *Integrating quantitative and molecular techniques in selection for diseases resistance. XXI World'*. Poultry Congress, Montréal, Canada.
48. Downs K.M., Lien R.J., Hess J.B., Bilgili S.F. and Dozier W.A., 2006 - *The effects of photoperiod length, light intensity, and feed energy on growth responses and meat yield of broilers*. Journal Applied Poultry Research, volume 15, p. 406-416.
49. Dransfield E. și Sosnicki A.A., 1999 - *Relationship between muscle growth and poultry meat quality*. Poultry Science. The Journal of Applied Poultry Research, volume 78(5), p. 743-746.
50. Drăghici C., 1979 - *Microclimatul adăposturilor pentru animale*. Editura Ceres, București.
51. Dunowska Magdalena, Morley P.S., Hyatt R. Doreene, 2005 - *The effect of Virkon'S fogging on survival of Salmonella enterica and Staphylococcus aureus on surfaces in a veterinary teaching hospital*. Veterinary Microbiology, volume 105(3-4), p. 281-289.
52. DU Xiao-yan, Wang Y., LU J. , Xia Meng, 2007 - *Disinfecting Effect of Cid 20 and MieJunKeLing on Circumstance and Apparatus of Laboratory Animal*. Chinese Journal of Comparative Medicine.
53. Duclos M.J., Berri C., Le Bihan-Duval E., 2007 - *Muscle growth and meat quality*. The Journal of Applied Poultry Research, volume 16(1), p. 107-112.
54. Dwivedi I.S.D. și Kaspari B.D., 1985 - *Different types of crossbreds for broiler production in respect of meat yield in poultry*. Indian-Veterinary-Journal, volume 52(3), p. 170-174.
55. Fahey A.G., 2008 - *Neuroendocrine regulation of social stress in two genetic lines of White Leghorn hens*. Purdue University, ProQuest Dissertations Publishing.
56. Feddes J.J., Emmanuel E.J. și Ziudhoff M.J., 2002 - *Broiler performance, body weight variance, feed and water intake and carcass quality at different stocking densities*. Poultry Science, volume 81, p. 774-779.
57. Ferguson L.R., 2010 - *Meat and cancer*. Meat Science, volume 84(2), p. 308-313.
58. Fiser A., 1978 - *Disinfection of air and dust in fattening houses for chickens by lactic acid aerosol*. Acta Veterinaria Brno, volume 47, p. 173-183.
59. Fisher R.A., 1918 - *The correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance*. Journal: Earth and Environmental Science Transactions of The Royal Society of Edinburgh, volume 52(2), p. 339-433.

60. Fisher C., 1984 - *Fat deposition in broilers*. p. 437-470 in: *Fats in Animal nutrition*. J. Wiseman, ed. oc, Easter School in Agricultural Science, University of Nottingham (37th), Butterworth, London, UK.
61. Gasparini R., Pozzi T., și Magnelli R., 1995 - *Evaluation of in vitro efficacy of the disinfectant Virkon*, *European Journal of Epidemiology*, volume 11(2), p. 193-197.
62. Gerken M., 1994 - *Evaluation of alternative housing systems for layers*. *Archiv für Geflügelkunde*, volume 58, p. 197-206.
63. Giolitti C. și Cantoni C., 1966 - *A Medium for the Isolation of Staphylococci from Foodstuffs*. *Journal of Applied Microbiology*, volume 29(2), p. 395-398.
64. Givens D.I., 2009 - *Animal nutrition and lipids in animal products and their contribution to human intake and health*. *World's Poultry Science Journal*, volume 63(2), p. 277-284.
65. Godfrey G.F., Goodman B.L., 1956 - *Genetic variation and covariation in broiler body weight and breast width*. *Poultry Science*, volume 35(1), p. 47-50.
66. Grashorn M. și Kutritz B., 1991 - *Effect of stocking density on performance of modern broiler breeds*. *Archiv für Geflügelkd*, volume 55, p. 84-90.
67. Hall A.L., 2001 - *The Effect of Stocking Density on the Welfare and Behaviour of Broiler Chickens Reared Commercially*. *Animal Welfare*, volume 10(1), p. 23-40.
68. Hansen T.F. și Wagner G.P., 2001 - *Modelling genetic architecture: a multilinear theory of gene interaction*. *Theoretical Population Biology*, volume 59(1), p. 61-86.
69. Harrison P.C., Berkovitz A.B. și Leary G.A., 1968 - *Development of the enlargement of the eye of domestic fowl subjected to low intensity light*. *Journal of Biometeorology*, volume 12, p. 351-358.
70. Heier B.T., Høgåsen H.R. și Jarp J., 2002 - *Factors associated with cumulative mortality in Norwegian broiler flocks*. *Preventive Veterinary Medicine*, volume 53(1-2), p. 147-165.
71. Hernandez A., Martró E., Matas L., Martín M. și Ausina V., 2000 - *Assessment of in-vitro efficacy of 1% Virkon'S against bacteria, fungi, viruses and spores by means of AFNOR guidelines*. *Journal of Hospital Infection*, volume 46(3), p. 203-209.
72. Hocking A.D. și Pitt J.I., 1980 - *Dichloran-glycerol medium for enumeration of xerophilic fungi from low-moisture foods*. *Applied and Environmental Microbiology*, volume 39(3), p. 488-492.
73. Jacobsson L., Park H.B., Wahlberg P., Fredriksson R., Perez-Enciso M. et al., 2005 - *Many QTLs with minor additive effects are associated with a large difference in growth between two selection lines in chickens*. *Genetic Research*, volume 86(2), p. 115-125.
74. Jarvis B., 1973 - *Comparison of an Improved Rose Bengal-chlortetracycline agar with other media for the selective isolation and*

enumeration of moulds and yeasts in foods. Journal of Applied Microbiology, volume 36(4), p. 723-727.

75. Jenkins R.L., Ivey W.D., McDaniel G.R. și Albert R.A., 1979 - *A darkness induced eye abnormality in the domestic chicken*. Poultry Science, volume 58, p. 55-59.

76. Kahrs R.F., 1995 - *General disinfection guidelines*. Revue Scientifique Et Technique - Journals, volume 14(1), p. 05-63.

77. Kamali M.A., Ghorbani S.H., M.Moradi Sharbabak și Zamiri M.J., 2007 - *Heritabilities and genetic correlations of economic traits in Iranian native fowl and estimated genetic trend and inbreeding coefficients*. British Poultry Science, volume 48(4), p. 443-448.

78. Kempthorne O., 1954 - *The correlation between relatives in a random mating population*. Proceedings of the Royal Society B., volume 143(910), p. 102-113.

79. King D.A. Jr., Hocking A.D. și Pitt J.I., 1979 - *Dichloran-rose bengal medium for enumeration and isolation of molds from foods*. Journal Article: Applied and Environmental Microbiology, volume 37(5), p. 959-964.

80. Kirby J.D. și Froman D.P., 1991 - *Evaluation of humoral and delayed hypersensitivity responses in cockerels reared under constant light or a twelve hour light: Twelve hour dark photoperiod*. Poultry Science, volume 70, p. 2375-2378.

81. Khobondo J.O., Okeno T.O., Lihare G.O. și Wasike C.B., 2014 - *The past, present and future genetic improvement of indigenous chicken of Kenya*. Animal Genetic Resources, volume 55, p. 125-135.

82. Kosin I.L., Abplanalp H., Gutierrez J., Carver J.S., 1952 - *The Influence of egg size on subsequent early growth of the chick*. Poultry Science, volume 31(2), p. 247-254.

83. Kristensen H. H., Aerts J.M., Leroy T., Wathes C.M. și Berckmans D., 2006 - *Modelling the dynamic activity of broiler chickens in response to step-wise changes in light intensity*. Applied Animal Behavior Science, volume 101, p. 125-143.

84. Kristensen H.H., Perry G.C., Prescott N.B., Ladewig J., Ersbøll A.K. și Wathes C.M., 2006 - *Leg health and performance of broiler chickens reared in different light environments*. British Poultry Science, volume 47, p. 257-263.

85. Le Bihan-Duval, E., Berri C., Baeza E., Sante V., Astruc T., Rémignon H., Le Pottier G., Bentley J., Beaumont C. și Fernandez X., 2003 - *Genetic parameters of meat technological quality traits in a grand-parental commercial line of turkey*. Genetic Selectionn Evolution, volume 35(7), p. 623-635.

86. Li T., Troilo D., Glasser A. și Howland H., 1995 - *Constant light produces severe corneal flattening and hyperopia in chickens*. Vision Research, volume 35, p. 1203-1209.

87. Linton A. H., Hugo W.B. și Russell A.D., 1982 - *"Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilisation"*.

88. Lunguțescu M. și Mayer E., 1973 - *Tehnologia creșterii și exploatării păsărilor în baterii*. Editura Ceres, București.

89. Magdelaine P., Spiess M.P. and Valceschini E., 2008 - *Poultry meat consumption trends in Europe*. World's Poultry Science Journal, volume 64(1), p. 53-64.
90. May J.D. și Lott B.D., 1992 - *Feed and Water Consumption Patterns of Broilers at High Environmental Temperatures*. Poultry Science, volume 71(2), p. 331-336.
91. Magyar K., Makara G., 1973 - *Newer possibilities of decontaminations*. First International Congress Of Hygiene, Budapest.
92. Maglione W., Venturoli F. și Colombatti Vottorina, 1978 - *Sull' attivita virucida del diclorofene. Nota 1. Prove effettuate su Deossivirus*. Annali della Facolta di Medicina Veterinaria di Torino, volume 25, p. 344.
93. Mallard J. și Douaire M., 1990 - *Evolution de la selection*. C.R. Acad.Agric.Fr., volume 78, p. 81-91.
94. Manser C.E., 1996 - *Effects of Lighting on the Welfare of Domestic Poultry: A Review*. Animal Welfare, volume 5(4), p. 341-360.
95. Mănescu S. și colab., 1984 - *Tratat de Igienă*. Volumul I. Editura Medicală.
96. McCormick Lisa și Gargi Maheshwari, 2004 - *Antiviral Research*, volumul 64(1), p. 27-33.
97. McLean J.A., Savory C.J. și Sparks N.H.C., 2002 - *Welfare of male and female broiler chickens in relation to stocking density, as indicated by performance, health and behaviour*. Animal Welfare, volume 11(1), p. 55-73.
98. McMurtry J.P., Rosebrough R.W., Plavnik I. și Cartwright A.L., 1988 - *Influence of early plane of nutrition on enzyme terns and subsequent tissue deposition*. Biomechanisms Regulatin Growth and Development, p. 329-341.
99. Micha Renata, Wallace Sarah K. și Mozaffarian D., 2010 - *Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke and diabetes mellitus*. A systematic review and meta-analysis, volume 121(21), p. 2271-2283.
100. Michel V., Arnould C., Mirabito L. și Guemene D., 2007 - *Housing systems and welfare in laying hens*, Inra Productions Animales, volume 20(1), p. 47-52.
101. Mitrea I.L., Solcan G. și colab., 2006 - *Dermatopatologia animalelor de fermă*. Editura Medicală Veterinară București.
102. Mossel D.A.A., Eelderink I., Koopmans Mirese și Rossem M., 1978 - *Optimalisation of a MacConkey-type medium for the enumeration of Enterobacteriaceae*. Laboratory Practice, volume 27, p. 1049.
103. Moore C.B. și Siopes T.D., 2000 - *Effects of Lighting Conditions and Melatonin Supplementation on the Cellular and Humoral Immune Responses in Japanese Quail Coturnix coturnix japonica*. General and Comparative Endocrinology, volume 119(1), p. 95-104.
104. Mossel D.A.A., Eelderink I., Koopmans Mirese și Rossem van F., 1979 - *Influence of Carbon Source, Bile Salts and Incubation Temperature on Recovery of Enterobacteriaceae from Foods Using MacConkey-type Agars*. Journal of Food Protection, volume 42(6), p. 470-475.

105. Munro S.S. și Kosin I.L., 1940 - *The Existence of a Sex Difference in the Weight of Day-Old Chicks, with Further Data on the Egg Weight-Chick Weight Relationship*. Journals Scientific Agriculture, volume 20(10), p. 586-591
106. Newberry R.C., Hunt J.R. și Gardiner E.E., 1988 - *Influence of light intensity on behavior and performance of broiler chickens*. Poultry Science, volume 67, p. 1020-1025.
107. North M.O., 1984 - *Commercial Chicken Production Manual*. 3rd ed. The AVI Publishing Co. Inc., West-port, Connecticut, USA.
108. Nuboer J.F.W., 1993 - *Visual ecology in poultry houses*. Fourth European Symposium on Poultry Welfare, p. 39-44
109. Oishi T. și Murakami N., 1985 - *Effects of duration and intensity of illumination on several parameters of the chick eye*. Comparative Biochemistry Physiology., volume 81A, p. 319-323.
110. O'Neil J.B. și Rae W.J., 1948 - *Evidence of Heterosis in the Body Weight of Day-Old Crossbred Chicks*. Poultry Science, volume 27(1), p. 120-122.
111. Petracci M., Bianchi M. și Cavani C., 2009 - *The European perspective on pale, soft, exudative conditions in poultry*. Poultry Science, volume 88(7), p. 1518-1523.
112. Petracci M. și Cavani C., 2012 - *Muscle Growth and Poultry. Meat Quality*, volume 4(1), p. 1-12.
113. Pitt J.I., 1984 - *Significance of potentially toxigenic fungi in foods*. Journal Article: Food Technology in Australia, volume 36(5), p. 218-219.
114. Plavnik I. și Hunvitz S., 1985 - *The performance of broiler chicks during and following a severe feed restriction at an early age*. Poultry Science, volume 64, p. 348-355.
115. Plavnik I., McMurlry J.P. și Rosebrough R.W., 1986 - *Effects of earl feed restriction in broilers. Growth performance and carcass composition*. Europe PMC, volume 50(1), p. 68-76.
116. Plavnik I. și HuRvitz S., 1990 - *Performance of broiler chickens and turkey poult subjected to feed restriction or to feeding of low- rotein or law-sodium diets at an early age*. Poultry Science, volume 69(6), p. 945-952.
117. Popescu D., Drăghici C., Coman I. și Decun M., 1983 - *Igienă*. Editura Didactică și Pedagogică, București.
118. Prescott N.B., Wathes C.M. și Jarvis J.R., 2003 - *Light, vision and the welfare of poultry*. Animal Welfare, volume 12(2), p. 269-288.
119. Prescott N.B., Kristensen H.H. și Wathes C.M., 2004 - *Light. Measuring and Auditing Broiler Welfare*, p. 101-116 C.
120. Reece F.N., Bolt B.D., Deaton J.W. și Brandon F.L., 1986 - *Meal feeding and broiler performance*. Poultry Science, volume 65, p. 1497-1501.
121. Roberts Juliet R., 2004 - *Factors Affecting Egg Internal Quality and Egg Shell Quality in Laying Hens*. The Journal of Poultry Science, volume 41(3), p. 161-177.
122. Rodenburg T.B., Tuytens F.A.M., De Reu K., Herman L., Zoons J. și Sonck B., 2005 - *Welfare, health and hygiene of laying hens housed in furnished*

cages and in alternative housing systems. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, volume 8, p. 211-226.

123. Romanoff A.L., 1948 - *Chemical and Physiological Sex Differences in Newly Hatched Chicks*. *Poultry Science*, volume 27(5), p. 643-644.

124. Rutala W.A. și Weber D.J., 2013 - *Disinfectants used for environmental disinfection and new room decontamination technology*. *Supplement-American Journal of Infection Control*, volume 41(5), p. 36-41.

125. Santarelli R.L., Vendevre J.-L., Naud N., Taché S., Guéraud F., Viau M., Genot C., Corpet D.E. și Pierre F.H.F., 2010 - *Meat processing and colon carcinogenesis: Cooked nitrite-treated and oxidized high-heme cured meat promotes mucin-depleted foci in rats*. *Cancer Prevention Research*, volume 3(7), p. 852-864.

126. Savory C.J., 1976 - *Broiler growth and feeding behaviour in three different lighting regimes*. *Journal British Poultry Science*, volume 17(5), p. 557-560.

127. Sazanov J.B. și Taghizade M.A., 1983 - *Dezinfectie pri kolibakterioze melkogo rogotago skota*. *Veterinaria*, volume 47(4), p. 33.

128. Sârbulescu V., Stănescu V., Vacaru-Opriș I. și Vintilă Cornelia, 1983 - *Tehnologia și valorificarea produselor alimentare*. Editura Didactică și pedagogică, București.

129. Seiler D.A.L., 1985 - *Monitoring mycological media*. *International Journal of Food Microbiology*, volume 2(1-2), p. 123-131.

130. Sharp A.N. și Jackson A. K., 1972 - *Stomaching: a New Concept in Bacteriological Sample Preparation*. *Applied and Environmental Microbiology*, volume 24(2), p. 175-178.

131. Skinner J.T., Waldroup L. Amy și Waldroup P.W., 1992 - *Effects of Dietary Nutrient Density on Performance and Carcass Quality of Broilers 42 to 49 Days of Age*. *The Journal of Applied Poultry Research*, volume 1(4), p. 367-372.

132. Skoglund W.C., Seegar K.C. și Ringrose A.T., 1952 - *Growth of Broiler Chicks Hatched from Various Sized Eggs when Reared in Competition with Each Other*. *Poultry Science*, volume 31(5), p. 796-799.

133. Sørensen P., Su G. și Kestin S.C., 2000 - *Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens*. *Poultry Science*, volume 79, p. 864-870.

134. Standard Methods for the Microbiological Examination of Food and Dairy Samples /PHLS, 1999 - *Aerobic plate count at 30°C F10 și F11*

135. Stevenson P., 1995 - *The Welfare of Broiler Chickens*. Compassion in World Farming, Petersfield, UK.

136. Ștefănescu Gh., Bălășescu M. și Severin V., 1961 - *Avicultura*. volume. I și II. Editura Agro-Silvică, București.

137. Ștefănescu Gh., Dron F. și Nedea Mihaela, 1999 - *Creșterea păsărilor în fermele mici și mijlocii*. Editura Ceres, București.

138. Strasburg G.M. și Chiang W., 2009 - *Pale, soft, exudative turkey - The role of ryanodine receptor variation in meat quality*. *Poultry Science - The Journal of Applied Poultry Research*, volume 88(7), p. 1497-1505.

139. Summers J.D. and Leeson S., 1985 - *Poultry Nutrition Handbook*. Department of Animal and Poultry Science, Ontario.
140. Summers J.D., Spratt D. și Atkinson J.L., 1990 - *Restricted Feeding and Compensatory Growth for Broilers*. Poultry Science, volume 69(11), p. 1855-1861.
141. Usturoi M.G. și Păduraru G., 2005 - *Tehnologii de creștere a păsărilor*. Editura. Alfa, Iași.
142. Usturoi M.G. și Radu-Rusu R.M., 2006 - *Alternative solutions to be used in laying hens' husbandry*. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine. Animal Husbandry and Biotechnologies. ISSN: 1454-2390, volume 62, p. 32-36.
143. Usturoi M.G., 2008 - *Creșterea păsărilor*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.
144. Usturoi M.G., Boișteanu P.C., Radu-Rusu R.M., Pop Cecilia și Pop I.M., 2008 - *Studies concerning the influence of the alternative rearing systems with horizontal disposing onto the egg yield of the specialized laying hybrids*. 1stMediterranean Summit of World's Poultry Science Association. Book of Proceedings, volume 64, p. 636-642.
145. Usturoi M.G., Boișteanu P.C., Radu-Rusu R.M., Pop I.M., Doliș M.G. și Usturoi Al., 2009 - *Alternative technologies applied in laying hybrids husbandry*. Poultry World's Science Journal. 8th European Symposium on Poultry Welfare. Book of Abstracts, page 33. Cervia, Italy.
146. Vacaru - Opriș I. (coordonator) și col., 2000 - *Tratat de avicultură*, volume I. Editura Ceres, București.
147. Vacaru - Opriș I. (coordonator) și col., 2002 - *Tratat de avicultură*, volume II. Editura Ceres, București.
148. Vacaru - Opriș I. (coordonator) și col., 2004 - *Tratat de avicultură*, volume III. Editura Ceres, București.
149. Vacaru - Opriș I. și col., 2005 - *Sisteme și tehnologii de creștere a puilor de carne*. Editura Ceres, București.
150. Valceschini E., 2006 - *Poultry Meat Trends and Consumer Attitudes*. EPC 2006 - 12th European Poultry Conference, Verona, Italy. p. 359 ref.17 World's Poultry Science Association (WPSA).
151. Van I., 2003 - *Creșterea și industrializarea puilor de carne*, Editura Ceres București.
152. Vereijken A.L.J., 1992 - *Genetics of body conformation and breast meat yield in broilers*. Proceedings, 19th World Poultry Congress, Amsterdam, Netherlands, volume 3, p. 98-100.
153. Voslářová E., Hanzálek Z., Večerek V., Straková E. și Suchý P., 2007 - *Comparison between Laying Hen Performance in the Cage System and the Deep Litter System on a Diet Free from Animal Protein*. Acta Veterinaria Brno, volume 75, p. 219-225.
154. Tanaka F. și Hurnik J.F., 1992 - *Comparasion of behavior and performance of laying hens housed in battery cages and an aviary*. Poultry Science, volume 72, p. 235-243

155. Thiemann G., 1973 - *Examination of fungicide and bacteriocidal effect of several disinfectant commonly used in Austria. First Intern. Conf' gress and Animal Hygiene.* Budapesta.
156. Tindell D. și Morris D.R., 1964 - *The Effects of Egg Weight on Subsequent Broiler Performance.* Poultry Science, volume 43(3), p. 534-539.
157. Thomson G.F., 1984 - *Enumeration of yeasts and moulds-media trial.* Food Microbiology, volume 1(3), p. 223-227.
158. Toldrá, F. și Reig, M., 2011 - *Innovations for healthier processed meats.* Trends in Food Science și Technology, volume 22(9), p. 517-522.
159. Yu M.W. și Robinson F.E., 1992 - *The application of short-Term feed restriction to broiler chicken production.* The Journal of Applied Poultry Research, volume 1(1), p. 147-153.
160. Zebovitz E., Evans J.B. și Niven C.F.Jr., 1955 - *Tellurite-glycine agar: a selective plating medium for the quantitative detection of coagulase-positive Staphylococci.* Journal of Bacteriology, volume 70(6), p. 686-690.
161. Waart J., Mossel D.A.A., Broeke R. și Moosdijk A., 1968 - *Enumeration of Staphylococcus aureus in foods with special reference to egg-yolk reaction and mannitol negative mutants.* The Journal of Applied Bacteriology, volume 31(3), p. 276-285.
162. Weaver W.D.Jr. și Siegel P.B., 1968 - *Photoperiodism as a Factor in Feeding Rhythms of Broiler Chickens.* Poultry Science, volume 47(4), p. 1148-1154.
163. Webster J., 1995 - *Animal Welfare: a cool Eye Towards Eden.* Blackwell Scientific, Oxford.
164. Wepruk J., 2003 - *A report on broiler chickens-Balancing production and welfare: complex animal care issues.* <http://www.afac.ab.ca>.
165. Whitley R.D., Albert R.A., McDaniel G.R., Brewer R.N., Mora E.C. și Henderson R.A., 1984 - *Photo-induced buphthalmic avian eyes. 1. Continuous fluorescent light.* Poultry Science. Volume 63, pages 1537-1542.
166. Windhorst H.W., 2006 - *Changes in poultry production and trade worldwide.* World's Poultry Science Journal. Volume 62, Issue 4, pages 585-602.
167. American Public Health Association, 1976 - *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.* APHA Inc. Washington DC
168. MSU, 2008 - *Sanitation: Cleaning and disinfection.*
169. Scientific Committee on Animal Health and Animal, 2000 - *The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers).*
- 170.***ISO 4832/2009: *Microbiologia alimentelor și furajelor. Metodă orizontală pentru enumerarea bacteriilor coliforme. Metoda numărării coloniilor.*
- 171.***SR EN ISO 6888-3:2003: *Microbiologia alimentelor și furajelor. Metodă orizontală pentru numărarea stafilococilor coagulază-pozitivi (Staphylococcus aureus și alte specii). Partea 3: Detecția și tehnica numărului cel mai probabil pentru numere mici (9.1, 10.1).*
- 172.***SR ISO 21528-2:2007: *Microbiologia alimentelor și nutrețurilor: Metodă orizontală pentru detecția și numărarea Enterobacteriaceelor.*

173.***SR EN ISO 4833/2003: *Microbiologia produselor alimentare și nutrețurilor. Metodă orizontală pentru enumerarea microorganismelor. Tehnică de numărare a coloniilor la 30⁰.*

174.***SR ISO 21527-2/2009: *Microbiologia alimentelor și nutrețurilor. Metodă orizontală pentru enumerarea drojdiilor și mucegaiurilor.*

175.***Fișa de prezentare și declarație - D.S.V.S.A. Iași 2014

176.***www.fermador.ro

177.***www.agrointel.ro

178.*** www.avicultura.ro

179.***www.pestcontrol-expert.ro

180.***www.fabricadecarne.ro

181.***www.lionelsvet.co.za

182.***www.maravet.com

183.***www.faostat.fao.org

184.***www.poultry.com

185.***www.aviagen.com

186.***www.dan-caragea.ro

187.***www.labm.com

188.***www.ec.europa.eu

189.***www.leonardstafie.blogspot.com

Lista tabelelor

Tabelul 1.1 Producția de carne de pui în Europa în perioada 2010-2014.....	20
Tabelul 1.2 Dinamica efectivelor și a producțiilor de carne de pasăre în perioada 2005-2013.....	22
2.1 Caracteristicile liniilor genitoare de hibrizi de găină pentru carne.....	31
Tabelul 2.2 Caracteristicile productive ale hibridului „Robro -70”.....	32
Tabelul 2.3 Caracteristicile productive ale hibridului „Mini Robro.....	33
Tabelul 2.4 Performanțele hibrizilor ROSS 208 și ROSS 308	34
Tabelul 2.5 Performanțele hibridului LOHMANN MEAT	35
Tabelul 2.6 Performanțele hibridului STARBRO.....	36
Tabelul 2.7 Performanțele hibridului ARBOR ACRES.....	37
Tabelul 2.8 Performanțele hibridului HYBRO G.....	37
Tabelul 6.1 Obiective de performanță Broiler ROSS 308.....	79
Tabelul 6.2 Etapele programului de furajare a puilor broiler de găină.....	98
Tabelul 6.3 Forma furajului în raport cu vârsta broilerului.....	98
Tabelul 6.4 Necesarul de apă la tineretul „ROSS”.....	99
Tabelul 7.1 Indicații de utilizare a decontaminantului Virkon/S.....	103
Tabelul 7.2 Rezultatele testelor de sanitație după efectuarea decontaminării la lotul L-m1.....	108
Tabelul 7.3 Rezultatele testelor de sanitație la lotul L-m1(pui în vârstă de 9 zile).....	109
Tabelul 7.4 Rezultatele testelor de sanitație la lotul L-m1(pui în vârstă de 21 zile).....	110
Tabelul 7.5 Rezultatele testelor de sanitație la lotul L-m1(pui în vârstă de 35 zile).....	110
Tabelul 7.6 Încărcătura microbiană din atmosfera halei, după efectuarea decontaminării.....	111
Tabelul 7.7 Dinamica NTG din atmosfera halei în perioada de creștere a puilor.....	112
Tabelul 7.8 Dinamica NTF din atmosfera halei în perioada de creștere a puilor.....	112
Tabelul 7.9 Dinamica greutatei corporale a puilor din lotul Lm-1.....	113
Tabelul 7.10 Dinamica sporului de creștere în greutate a puilor din lotul Lm-1.....	114
Tabelul 7.11 Consumul de furaje la puii din lotul Lm-1.....	114
Tabelul 7.12 Dinamica indicelui de conversie a hranei pentru lotul Lm-1..	115
Tabelul 7.13 Consumul de apă la puii din lotul Lm-1.....	116
Tabelul 7.14 Ieșirile din efectiv la lotul Lm-1.....	117
Tabelul 8.1 Organizarea experienței „in vitro”.....	122
Tabelul 8.2 Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu Virkon/S (contaminare cu <i>Staphylococcus aureus</i>).....	125
Tabelul 8.3 Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu Virocid (contaminare cu <i>Staphylococcus aureus</i>).....	126

Tabelul 8.4 Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu DM Cid S (contaminare cu <i>Staphylococcus aureus</i>).....	127
Tabelul 8.5 Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu CID - 2000 (contaminare cu <i>Staphylococcus aureus</i>).....	128
Tabelul 8.6 Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu CID - 20 (contaminare cu <i>Staphylococcus aureus</i>).....	129
Tabelul 8.7 Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu Virkon'S (contaminare cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>).....	131
Tabelul 8.8 Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu Virocid (contaminare cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>).....	132
Tabelul 8.9 Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu DM Cid S (contaminare cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>).....	133
Tabelul 8.10 Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu CID-2000 (contaminare cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>).....	134
Tabelul 8.11 Rezultate obținute după decontaminarea suprafețelor cu CID 20 (contaminare cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>).....	135
Tabelul 9.1 Rezultatele testelor de sanitație după efectuarea decontaminării halei (lotul Lexp-1).....	140
Tabelul 9.2 Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lexp-1 (pui în vârstă de 9 zile).....	141
Tabelul 9.3 Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lexp-1 (pui în vârstă de 21 zile).....	141
Tabelul 9.4 Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lexp-1 (pui în vârstă de 35 zile).....	142
Tabelul 9.5 Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lexp-1).....	143
Tabelul 9.6 Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lexp-1).....	143
Tabelul 9.7 Dinamica greutatei corporale a puilor din lotul Lexp-1.....	144
Tabelul 9.8 Dinamica sporului de creștere în greutate a puilor din lotul Lexp-1.....	145
Tabelul 9.9 Dinamica consumului de furaje la puii din lotul Lexp-1.....	146
Tabelul 9.10 Dinamica indicelui de conversie a hranei la puii din lotul Lexp-1.....	147
Tabelul 9.11 Consumul de apă la puii din lotul L-exp.1.....	147
Tabelul 9.12 Ieșirile din efectiv la puii din lotul Lexp-1.....	148
Tabelul 10.1 Rezultatele testelor de sanitație după efectuarea decontaminării halei (lotul Lm-2).....	152
Tabelul 10.2 Rezultatele testelor de sanitație după efectuarea decontaminării halei (lotul Lexp.-2).....	153
Tabelul 10.3 Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lm-2 (pui în vârstă de 9 zile).....	154
Tabelul 10.4 Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lexp.-2 (pui în vârstă de 9 zile).....	154
Tabelul 10.5 Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lm-2 (pui în vârstă de 21 zile).....	155
Tabelul 10.6 Rezultatele testelor de sanitație la lotul L-exp.2 (pui în vârstă de 21 zile).....	156
Tabelul 10.7 Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lm-2 (pui în vârstă	156

de 35 zile).....	
Tabelul 10.8 Rezultatele testelor de sanitație la lotul Lexp.-2 (pui în vârstă de 35 zile).....	156
Tabelul 10.9 Dinamica greutateii corporale a puilor din lotul Lm-2.....	160
Tabelul 10.10 Dinamica greutateii corporale a puilor din lotul Lexp.-2.....	160
Tabelul 10.11 Dinamica sporului de creștere în greutate a puilor din lotul L-m2.....	162
Tabelul 10.12 Dinamica sporului de creștere în greutate a puilor din lotul Lxp.2.....	162
Tabelul 10.13 Consumul de furaje la puii din loturile Lm-2 și Lexp.-2.....	163
Tabelul 10.14 Dinamica indicelui de conversie a hranei.....	164
Tabelul 10.15 Consumul de apă la puii broiler de găină.....	165
Tabelul 10.16 Ieșirile din efectiv la puii din loturile Lm-2 și Lexp.-2.....	166
Tabelul 10.17 Costurile substanțelor decontaminante pentru cele două protocoale de lucru (standard/optimizat)	168

Lista figurilor

Figura 1.1 Producția de carne la nivel mondial.....	17
Figura 1.2 Clasamentul primilor zece producători internaționali de carne...	18
Figura 1.3 Animale sacrificate pentru carne la nivel mondial.....	19
Figura 1.4 Evoluția pieței de carne de pasăre în Europa.....	22
Figura 2.1 Hibridul comercial de găină „ROSS 308”.....	33
Figura 2.2 Hibridul comercial de găină „COBB 500”.....	34
Figura 2.3 Hibridul comercial de găină „LOHMANN MEAT”.....	35
Figura 2.4 Hibridul comercial de găină „SHAVER STARBRO”.....	36
Figura 2.5 Hibridul comercial de găină „ARBOR ACRES”.....	37
Figura 3.1 Creșterea extensivă a broilerului de găină.....	38
Figura 3.2 Creșterea intensivă a broilerului de găină.....	40
Figura 3.3 Creșterea superintensivă a broilerului de găină.....	41
Figura 3.4 Creșterea păsărilor în sistem free range.....	43
Figura 3.5 Creșterea pe așternut permanent, cu dotări suplimentare.....	44
Figura 3.6 Creșterea broilerului de găină în baterii deschise.....	45
Figura 3.7 Creșterea pe paturi tehnologice.....	46
Figura 5.1. Detector portabil de gaze Drager X AM 2500	60
Figura 5.2 Anemometrul folosit la măsurarea curenților de aer.....	60
Figura 6.1 Planul experimental general al cercetărilor.....	70
Figura 6.2 SC Rom Trading Company Iași.....	72
Figura 6.3 Produse comercializate de FermaDor.....	73
Figura 6.4 Hală de creștere pui broiler de găină FermaDor.....	74
Figura 6.5 Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iași.....	75
Figura 6.6 Echipamente din dotarea Laboratorului de Igienă și bunăstarea animalelor.....	76
Figura 6.7 Laboratorul Creșterea păsărilor – Facultatea de Zootehnie.....	78
Figura 6.8 Hibridul comercial de găină pentru carne „ROSS-308”.....	78
Figura 6.9 Șablon recoltare teste de sanitație.....	80
Figura 6.10 Medii de cultură pentru detecția bacteriilor din Genul <i>Staphylococcus</i>	83
Figura 6.11 Colonii tipice de <i>Staphylococcus aureus</i> pe mediul Baird-Parker.....	84
Figura 6.12 Mediu de cultură pentru bacterii coliforme, VRBL.....	85
Figura 6.13 Colonii tipice de bacterii coliforme pe mediul VRBL.....	86
Figura 6.14 Mediu de cultură pentru enterobacteriaceae, VRBG.....	87
Figura 6.15 Bacterii din familia <i>Enterobacteriaceae</i> dezvoltate pe mediul VRBG.....	88
Figura 6.16 Mediu de cultură pentru determinarea numărului total de germeni, Plate Count Agar.....	90
Figura 6.17 Colonii dezvoltate pe mediul de cultură specific pentru NTG, Plate Count Agar.....	90

Figura 6.18 Mediu de cultură pentru determinarea numărului total de fungi, DRBC.....	92
Figura 6.19 Colonii de fungi dezvoltate pe mediul Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar.....	93
Figura 6.20 Medii de cultură pentru numărarea NTG și NTF din aer.....	94
Figura 6.21 Colonii de fungi dezvoltate pe mediul Dichloran Glycerol Agar.....	96
Figura 6.22 Cântărirea puilor broiler de găină la populare.....	97
Figura 7.1 Ou pentru incubatie, proveniență Bulgaria.....	101
Figura 7.2 Virkon'S: forma de prezentare.....	104
Figura 7.3 Virocid: forma de prezentare.....	104
Figura 7.4 DM Cid S: forma de prezentare.....	105
Figura 7.5 CID 2000: forma de prezentare.....	106
Figura 7.6 Cid 20: forma de prezentare.....	107
Figura 8.1 Șablon din aluminiu pentru recoltarea probelor de sanitație.....	120
Figura 8.2 Densimat Biosan.....	121
Figura 8.3 Soluțiile decontaminante folosite, preparate la cele trei concentrații.....	122
Figura 8.4 Prepararea soluției de Virkon'S.....	123
Figura 8.5 Prepararea soluțiilor de Virocid DM Cid S, CID-2000, CID-20.....	124
Figura 8.6 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată înainte de contaminarea cu <i>Staphylococcus aureus</i>	125
Figura 8.7 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după contaminarea cu <i>Staphylococcus aureus</i>	125
Figura 8.8 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după decontaminarea cu Virkon'S.....	126
Figura 8.9 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată înainte de contaminarea cu <i>Staphylococcus aureus</i>	126
Figura 8.10 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată după contaminarea cu <i>Staphylococcus aureus</i>	127
Figura 8.11 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după decontaminarea cu Virocid.....	127
Figura 8.12 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată înainte de contaminarea cu <i>Staphylococcus aureus</i>	127
Figura 8.13 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după contaminarea cu <i>Staphylococcus aureus</i>	128
Figura 8.14 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după decontaminarea cu DM Cid-S.....	128
Figura 8.15 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată înainte de contaminarea cu <i>Staphylococcus</i>	128
Figura 8.16 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată după contaminarea cu <i>Staphylococcus aureus</i>	129
Figura 8.17 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după decontaminarea cu CID 2000.....	129
Figura 8.18 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată înainte de contaminarea cu <i>Staphylococcus</i>	130
Figura 8.19 Placă cu mediul Baird Parker însămânțată după contaminarea	130

cu <i>Staphylococcus aureus</i>	
Figura 8.20 Plăci cu mediul Baird Parker însămânțate după decontaminarea cu CID 20.....	130
Figura 8.21 Placă cu mediu DRBC însămânțată înainte de contaminarea cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>	131
Figura 8.22 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după contaminarea cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>	132
Figura 8.23 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după decontaminarea cu Virkon'S.....	132
Figura 8.24 Placă cu mediu DRBC însămânțată înainte de contaminarea cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>	133
Figura 8.25 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după contaminarea cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>	133
Figura 8.26 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după decontaminarea cu Virocid.....	133
Figura 8.27 Placă cu mediu DRBC însămânțată înainte de contaminarea cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>	134
Figura 8.28 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după contaminarea cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>	134
Figura 8.29 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după decontaminarea cu DM Cid S.....	134
Figura 8.30 Placă cu mediu DRBC însămânțată înainte de contaminarea cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>	135
Figura 8.31 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după contaminarea cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>	135
Figura 8.32 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după decontaminarea cu CID – 2000.....	135
Figura 8.33 Placă cu mediu DRBC însămânțată înainte de contaminarea cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>	136
Figura 8.34 Placă cu mediu DRBC însămânțată după contaminarea cu <i>Aspergillus brasiliensis</i>	136
Figura 8.35 Plăci cu mediu DRBC însămânțate după decontaminarea cu CID 20.....	136
Figura 10.1 Plăci cu mediu pozitive (PCA/DG 18).....	157
Figura 10.2 Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lm-2).....	158
Figura 10.3 Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lexp.-2).....	158
Figura 10.4 Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lm-2).....	159
Figura 10.5 Dinamica NTG și a NTF din aerul halelor (lotul Lexp.-2).....	159

Lista lucrărilor științifice publicate de doctorandă

Prim autor (în reviste indexate BDI)

1. **Ismană (Ciobotaru) Irina Elena**, Hriscu (Ursu) Elena, Usturoi M. G., 2018 - *Results on fungicidal activity of Virkon'S decontaminant on Aspergillus genus*. Scientific Papers Animal Science, Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Iași, vol. 70 (23)
2. **Ismană (Ciobotaru) Irina Elena**, Hriscu (Ursu) Elena, Usturoi M. G., 2017 - *Results about the bactericid activity of the decontaminant CID 20 on bacteries of the Staphylococcus gene*. Scientific Papers Animal Science, Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Iași, vol. 68 (22)
3. **Ismană (Ciobotaru) Irina Elena**, Hriscu (Ursu) Elena, Usturoi M. G., 2017 - *Result of Fungicide Activity of CID 20 Decontamination on Aspergillus Gene Fungi (ATCC 16404 - Aspergillus brasiliensis)*. University of Oradea. Faculty of Enviromental Protection Annals of the University of Oradea, Fascicle: Ecotoxicology, Animal Husbandry and Food Science and Technology, Vol. XVI/B
4. **Ismană (Ciobotaru) Irina Elena**, Hriscu (Ursu) Elena, Usturoi M. G., 2016 - *Results on the evolution of buildings contamination growth broilers*. Scientific Papers Animal Science, Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Iasi, vol.66 (21)

Co-autor (în reviste indexate BDI)

1. Hriscu (Ursu) Elena, **Ismană (Ciobotaru) Irina Elena**, Usturoi M. G., 2018 - *Cercetări cu privire la cauzele ieșirilor din efectivele de pui broiler de găină*. Scientific Papers Animal Science, Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Iași, vol. 70 (23)
2. Hriscu (Ursu) Elena, **Ismană (Ciobotaru) Irina Elena**, Usturoi M. G., 2018 - *Evaluation of the post-closure contamination degree in the broiler of herbal*. Scientific Papers Animal Science, Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Iași, vol. 69 (23)
3. Hriscu (Ursu) Elena, **Ismană (Ciobotaru) Irina Elena**, Usturoi M. G., 2017 - *Results concerning the dynamics of contamination of passenger carcasses during the emergency process*. Annals of the University of Oradea, Fascicle: Ecotoxicology, Animal Husbandry and Food Science and Technology, vol. XVI/B
4. Hriscu (Ursu) Elena, **Ismană (Ciobotaru) Irina Elena**, Usturoi M. G., 2016 - *Results on the assessment of the degree microbial contamination of hatching eggs*. Scientific Papers Animal Science, Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, Iași, vol.66 (21)