Daniel Bucur Digitally signed by Daniel Bucur Date: 2019.03.13 08:14:02 +02'00'

UNIVERSITATEA DE ŞTIINŢE AGRICOLE ŞI MEDICINĂ VETERINARĂ „ION IONESCU DE LA BRAD" IAŞI
FACULTATEA DE ZOOTEHNIE
ŞCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA EXPLOATĂRII PĂSĂRILOR ŞI ANIMALELOR DE BLANĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

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

DOCTORAND,
Elena HRISCU (URSU)

2018

UNIVERSITATEA DE ŞTIINŢE AGRICOLE ŞI MEDICINĂ VETERINARĂ „ION IONESCU DE LA BRAD" IAŞI
FACULTATEA DE ZOOTEHNIE
ŞCOALA DOCTORALĂ DE ŞTIINŢE INGINEREŞTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA EXPLOATĂRII PĂSĂRILOR ŞI ANIMALELOR DE BLANĂ

CONTRIBUŢII LA CUNOAŞTEREA UNOR SURSE DE CONTAMINARE MICROBIOLOGICĂ A CĂRNII DE PASĂRE ÎN UNELE UNITĂŢI DE PROFIL DIN JUDEŢUL IAŞI

CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF MICROBIOLOGICAL CONTROL SOURCES OF MEAT MUSHROOMS IN ONE PROFILE UNITS IN IAŞI COUNTY

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

DOCTORAND,
Elena HRISCU (URSU)

2018

Acum la finalul stagiului doctoral doresc să aduc mulţumiri speciale conducătorului meu ştiinţific profesor universitar doctor Usturoi Marius Giorgi, pentru permanenta sa îndrumare, sprijinire şi încurajare pe întreaga perioadă de pregătire a doctoratului şi de elaborare a tezei.

Adresez în egală măsură, mulţumiri membrilor comisiei de îndrumare pentru sfaturile ştiinţifice valoroase cât şi pentru îndrumarea competentă şi permanentă pe parcursul susţinerii rapoartelor de cercetare.

Mulţumesc de asemenea conducerii L.S.V.S.A Iaşi prin d-na dr. Işan Elena, pentru sprijinul şi asigurarea logisticii necesare desfăşurării activităţii de cercetare pentru această teză de doctorat.

Mulţumiri speciale As. Iriciuc Daniel care a fost oricând dispus să stea şi să analizeze cu mine diferite aspecte de tehnoredactare legate de această lucrare.

Nu în ultimul rând, adresez mulţumiri din tot sufletul familiei mele, pentru permanenta susţinere atât financiară cât şi morală.

CUPRINS

Introducere 3
Rezumat 5

Partea I: STUDIUL BIBLIOGRAFIC 11
Capitolul 1. Dinamica producţiilor şi a consumului de carne de pasăre 12
1.1. Producţiile şi consumurile de carne de pasăre la nivel mondial 12
1.2. Producțiile și consumurile de carne de pasăre la nivel național 14
Capitolul 2. Însușirile și proprietățile cărnii de pasăre 16
2.1. Compoziţia chimică a cărnii de pasăre 16
2.2. Proprietăţile organoleptice ale cărnii de pasăre 21
2.3. Proprietăţile tehnologice ale cărnii de pasăre 23
Capitolul 3.Producerea cărnii de pasăre 25
3.1. Factori care influenţează producţia de carne la păsări 25
3.2. Sisteme de creştere a hibrizilor de găină pentru carne 30
3.3. Fluxul de abatorizare a păsărilor 33
Capitolul 4. Patologie aviară 40
4.1. Biosecuritatea în unităţile avicole 40
4.2. Decontaminarea în unităţile avicole 42
4.3. Bolile păsărilor crescute intensiv 43
4.4. Microbiologia cărnii de pasăre 48

Partea a II-a: CERCETĂRI PROPRII 52
Capitolul 5. Cadrul organizatoric şi instituţional al cercetărilor 53
5.1. Scopul cercetărilor 53
5.2. Cadrul instituţional 54
5.2.1. S.C. Avi-Top S.A, Iaşi 54
5.2.2. S.C. Rom Trading Company S.R.L. Iași 57
5.2.3. Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranţa Alimentelor Iaşi 59
5.3. Organizarea cercetărilor 60
5.4. Material şi metode de lucru 62
5.4.1. Materialul biologic studiat 62
5.4.2. Metode de lucru 64
Capitolul 6. Rezultate cu privire la identificarea surselor de contaminare din unităţile de creștere a broilerului de găină 82

6.1. Fluxurile de producţie din fermele de creştere 82
6.2. Tehnicile de decontaminare din fermele de creştere 86
6.3. Programele de imunoprofilaxie din fermele de creştere 87
6.4. Identificarea surselor de contaminare din fermele de creştere 87
6.4.1. Identificarea contaminării ouălor de incubație 88
6.4.2. Identificarea contaminării puilor de o zi 90
6.4.3. Identificarea contaminării spațiilor de creștere 92
6.4.4. Identificarea contaminării furajelor administrate 102
6.4.5. Identificarea contaminării din alte surse 105
6.5. Concluzii parțiale 108
Capitolul 7. Rezultate cu privire la performanţele productive ale puilor studiaţi 111
7.1. Dinamica creșterii în greutate 111
7.2. Dinamica sporului de creştere în greutate 118
7.3. Consumul de furaje la puii studiaţi 123
7.4. Dinamica indicelui de conversie a hranei 126
7.5. Ieşirile din efectiv la puii studiați 130
7.6. Cauzele ieşirilor din efectiv 134
7.7. Concluzii parțiale 136
Capitolul 8. Rezultate cu privire la identificarea surselor de contaminare din unitățile de sacrificare studiate 138
8.1. Fluxurile de producţie din unităţile de sacrificare 138
8.2. Tehnicile de decontaminare din unităţile de sacrificare 143
8.3. Identificarea surselor de contaminare din unităţile de sacrificare 147
8.3.1. Identificarea contaminării materialului biologic 147
8.3.2. Identificarea contaminării spaţiilor de lucru şi a utilajelor 160
8.3.3. Identificarea contaminării personalului de deservire 161
8.3.4. Identificarea contaminării materialelor auxiliare 162
8.4. Concluzii parțiale 164
Capitolul 9. Rezultate cu privire la producţia de carne realizată de puii studiaţi 166
9.1. Randamentul la sacrificare 166
9.2. Greutatea porțiunilor tranșate din carcase 167
9.3. Greutatea organelor interne 168
9.4. Concluzii parțiale 169
Capitolul 10. Concluzii generale și recomandări 171
Bibliografie 177

TABLE OF CONTENTS

Introduction ……..3
Summary …….5

PART I: BIBLIOGRAPHIC STUDY ……..11
Chapter 1. Production dynamics and meat consumption ……..12
1.1. Poultry production and worldwide consumption of poultry meat……12
1.2. Production and consumption of poultry meat at the national level ……..14
Chapter 2. Features and properties of poultry meat ……..16
2.1. The chemical composition of poultry meat ……..16
2.2. The organoleptic properties of poultry meat……..21
2.3. The technological properties of poultry meat……23
Chapter 3.The poultry meat production process……25
3.1. The factors influencing meat production in poultry ……..25
3.2. The systems used in raising hens' hybrids for meat ……...30
3.3. The bird slaughtering flow ……..33
Chapter 4. Avian pathology ……..40
4.1. The biosecurity in Poultry Units ……40
4.2. The decontamination in Poultry Units……42
4.3. The diseases of intensively raised birds…….43
4.4. The microbiology of poultry meat ……48

Part II: PERSONAL RESEARCH ……..52
Chapter 5. Organizational and institutional framework of the research …...53
5.1. Purpose of the research ……53
5.2. Institutional framework ……..54
5.2.1. SC Avi-Top S.A., Iasi ……..54
5.2.2. SC Rom Trading Company S.R.L. Iaşi……57
5.2.3. The Sanitary Veterinary and Food Safety Laboratory Iasi ……59
5.3. Organisation of research ……...60
.5.4. Resources and methods of work ……...62
5.4.1. The biological resources of the study ……62
5.4.2. Working methods ……....64
Chapter 6. Results with regard to the identification of contamination sources in the units of hen broilers breeding……..82

6.1. Production flows in breeding establishments ……...82
6.2. Decontamination techniques in units under study ……86
6.3. Immunoprophylaxis programs in units under study ……87
6.4. Identifying the sources of contamination in breeding farms ……87
6.4.1. Identifying the contamination of hatching eggs …….....88
6.4.2. Identifying the contamination of one- day old chikens……...90
.6.4.3. Identifiying the contamination of the raising areas……92
6.4.4. Identifying the contamination of the administered fodder……102
6.4.5. Identifying the contamination from other sources ……105
6.5. Partial conclusions ……..108
Chapter 7. Results concerning the productive performance of the chickens under study ……..111
7.1. Dynamics of weight gain ……111
7.2. The growth dynamics of weight gain ……..118
7.3. Consumption of fodder in studied chickens ……123
7.4. Dynamics of food conversion parameter ……126
7.5. Outflows in the chickens being studied ……..130
7.6. Causes of flock exits ……...134
7.7. Partial conclusions ……..136
Chapter 8. Results regarding the identification of contamination sources in the sacrification units of the research ……..138
8.1. Production flows from slaughter units ……....138
8.2. Decontamination techniques in slaughterhouses ……....143
8.3. Identifying the sources of contamination in slaughter units……147
8.3.1. Identifying the contamination of the biological material ……..147
8.3.2. Identifying the contamination of workspaces and machinery ……..160
8.3.3. Identifying the contamination of the staff …….....161
8.3.4. Identifying the contamination of auxiliary resources ……...162
8.4. Partial conclusions ……164
Chapter 9. Results concerning the meat production of the chickens in the study…….....166
9.1. Slaughter output ……166
9.2. The weight of the sliced amounts in meat carcasses ……..167
9.3. The weight of internal organs ……168
9.4. Partial conclusions …….....169
Chapter 10. General conclusions and recommendations ……....171
Bibliography ……177

INTRODUCERE
INTRODUCTION

Avicultura este o ramură a zootehniei, prezentând importanţă prin faptul că, în acest sector se pot creşte multe specii de păsări domestice (găini, raţe, gâşte, curci, bibilici, porumbei, prepelițe), cât şi semidomestice (fazani, potârnichi, struţi), ce dă crescătorilor posibilitatea să decidă care este specia cea mai potrivită, în raport de condiţiile oferite.

Știința este obligată să trăiască împreună cu incertitudinea, chiar dacă din punctul de vedere al consumatorului, un astfel de compromis este greu de acceptat.

Creșterea broilerului de găină are scopul de a obține carnea, într-un timp cât mai scurt și cu o eficiență economică maximă.

Puiul de carne este un succes remarcabil a geneticii și nutriției, succes care a putut fi îndeplinit datorită progreselor științifice și tehnologice.

Creșterea puilor de carne este o activitate complexă, fiind permanent într-o competiție foarte dură. Este greu de depășit performanțele productive realizate în UE și chiar în țara noastră.

Conceptul de calitate a alimentelor, este complex, datorită multitudinii de factori care îl condiţionează prin calitatea materiilor prime și a materialelor utilizate, procesul tehnologic adoptat, utilajele folosite, ambalajul, transportul, condiţiile de depozitare etc.

Totalitatea elementelor care constituie calitatea unui produs sunt: calitatea igienică, nutritivă, senzorială, psiho-socială, cea de utilizare sau de serviciu, calitatea de prezentare, tehnologică şi economică (Apostu, 2006).

Astfel, importanţa industriei cărnii în ansamblul producţiei şi a consumului, constă în aceea că reprezintă un sector de activitate desemnat să asigure produse care constituie principalele surse de proteine animale pentru alimentaţia umană (http://en.aviagen.com/ross-308).

În toată lumea, carnea de pasăre a dobândit o poziţie importantă printre alimentele de origine animală, preferate de către oameni datorită atât calităţilor sale nutritive, cât şi a costurilor reduse în comparaţie cu alte surse de proteine de origine animală.

Aceste calităţi au determinat o pondere mereu în creştere a cărnii de pasăre din totalul cărnurilor, precum şi dezvoltarea într-un ritm accelerat a industriei broilerului de găină, care a fost impus şi de deficitul mondial de proteină în alimentaţia omului (aşa-numita „foame de proteină”), precum şi de creşterea demografică globală înregistrată în fiecare an.

Prin carnea de pasăre, în sensul larg al cuvântului, se înţelege musculatura scheletului, împreună cu ţesuturile de legătură naturală (lax, conjunctiv, fibros, osos, adipos), vase sangvine, ganglioni, nervi etc; uneori, în această categorie sunt cuprinse şi organele comestibile: inima, ficatul, pipota şi splina.

Carnea de pasăre pentru consumul uman trebuie să provină de la păsări sănătoase, deoarece este cunoscut faptul că o parte din bolile specifice acestora se pot transmite şi la om prin consumul de carne (Usturoi, 2008).

Oricare ar fi constrângerile, siguranţa alimentară trebuie să rămână obiectivul principal al unei societăţi civilizate (Vacaru-Opriş şi colab. 2005).

La nivel european şi mondial, toxiinfecţiile alimentare produse de bacterii patogene au fost frecvente şi cu o extindere mare, având efecte economice şi sociale foarte importante (Usturoi, 2008).

Calitatea cărnii poate fi influenţată de mai mulţi factori, unii acţionând în timpul vieţii păsărilor (sistemul de creştere, alimentaţia asigurată, factorii de microclimat etc.), alţii în timpul transportului către abator (temperatura, numărul mare de pui din cuştile de transport, distanţa şi durata transportului, nerespectarea repausului post-transport etc.) sau în timpul sacrificării păsărilor (prin tehnicile de asomare, sângerare, opărire sau refrigerare a carcaselor etc) (Vacaru-Opriş şi colab. 2005).

Pentru a realiza cercetările privind identificarea surselor de contaminare microbiană a cărnii de găină din unităţile avicole integrate luate în studiu, s-au urmărit sursele de contaminare şi indicatorii microbiologici care pot influenţa criteriile de siguranţă sau de igienă a fluxului privind salubritatea cărnii de pasăre.

INTRODUCTION

Aviculture is a branch of animal husbandry, its importance residing in the fact that in this field many species of domestic birds (hens, ducks, geese, turkeys, guinea fowl, pigeons, quail) and semi-mosquitoes (pheasants, partridges, ostriches) can be bred, thus giving growers the possibility to decide which one is the most suitable species as far as the available means of raising are concerned. Science is thus prone to uncertainty, even if from the consumer's point of view, such a compromise is hard to accept.

The raising of the chicken broiler aims at obtaining the meat, in the shortest amount of time and with maximum economic efficiency.

The chicken is a remarkable success in genetics and nutrition, a success that has been achieved through scientific and technological progress.

Breeding broilers is a complex activity, continuously submitted to a very tough competition. It is difficult to overcome the productive performances achieved in the EU and even in our country.

The concept of food quality is complex because of the many factors that make it depend on the quality of the raw materials and other materials being used, the technological process which was chosen, the equipment which was used, the packaging, the transport, the storage conditions, etc.

All the elements that form the quality of a product are: the quality of its hygene, as well as the nutritional, sensory and psychosocial standards , the use of qualified staff, the display quality, along with the technological and economical parametres (Apostu, 2006).

Thus, the importance of poultry meat industry in the context of its production and consumption consists in the fact that it is a sector of activity designed to provide products which are the main sources of animal protein for human nutrition (http://en.aviagen.com/ross-308) .

Poultry meat has acquired an important position worldwide among the animal origin products, being preferred by people because of both its nutritional qualities and reduced costs in comparison with other animal protein sources.

These qualities have led to an ever-increasing importance of poultry meat in other types of meat industries, as well as to the accelerated development of the chicken broiler industry, which was also due to the world's protein deficit in human food (the so-called "hunger protein "), as well as the overall demographic increase registered each year.

By bird meat, in the broad sense of the word, the reference is made to the skeletal muscles, including the natural connecting tissues (lax, connective, fibrous,

bone, adipose), blood vessels, lymph nodes, nerves etc; sometimes in this category there are edible organs as well: the heart, the liver,the gizzard and the spleen.

Poultry meat for human consumption must come from healthy birds because it is known that some of their specific diseases can also be transmitted to humans by poultry meat ingestion. (Usturoi, 2008).

Whatever the constraints, food security must remain the primary target of a civilized society (Vacaru-Opris et al., 2005).

In Europe, as well as everywhere else in the world, food poisoning caused by pathogenic bacteria has been frequent and largely spread, with very important economic and social impacts (Usturoi, 2008).

The quality of the meat can be influenced by many factors, some of them occuring during the birds'life (the breeding system, their nutrition, the microclimate factors, etc.), others during the transport to the slaughterhouse (the temperature, the large number of chickens in cages, the distance and the duration of the transport, the failure to comply with the post transport resting period norms etc.) or during the slaughtering of the birds (the inappropriate use of techniques, such as the stunning, the bleeding, the chilling of the carcases etc.) (Vacaru-Opriş et al., 2005).

In order to achieve the research into the identification of the sources of microbial contamination of the chicken from the integrated poultry units studied, the sources of contamination and the microbiological indicators that may influence the safety or hygiene criteria of the poultry meat sanitation flow have been closely monitored.

REZUMAT
SUMMARY

Cuvinte cheie: broiler găină, igienă, decontaminare, calitate, carne

Salubritatea alimentelor poate influența considerabil sănătatea umană, drept pentru care, acestea trebuie să îndeplinească triada: să placă, să nutrească și să nu fie dăunătoare consumatorului, adică să corespundă psiho-senzorial şi igienico-sanitar.

Producţia de carne de pasăre este într-o continuă creştere, atât la nivel naţional, cât şi internaţional, datorită calităţilor sale nutritive şi a costurilor reduse de producţie în comparaţie cu alte surse de proteine de origine animală.

Controlul igienico-sanitar în diferite etape tehnologice de producere, prelucrare şi depozitare a cărnii de pasăre poate preveni contaminarea acesteia, prin respectarea normelor de biosecuritate, vaccinare şi igienă.

Prin tehnologia modernă aplicată în abatoare s-au creat condiţii superioare de igienă, precum şi de supraveghere şi control calificat, ceea ce a condus la asigurarea şi garantarea de produse salubre din punct de vedere microbiologic.

Cu toate acestea, incidenţa toxiinfecţiilor alimentare produse de bacterii din genurile *Salmonella* şi *Campylobacter* este în continuare destul de frecventă şi cu o extindere mare, având efecte economice și sociale importante.

Din aceste considerente, în cadrul tezei de doctorat intitulată ***„Contribuții la cunoașterea unor surse de contaminare microbiologică a cărnii de pasăre în unele unități de profil din județul Iași”*** ne-am propus să studiem posibilele surse de contaminare microbiană, începând cu halele de creștere a puilor broiler de găină şi până la sacrificarea acestora.

În cadrul cercetărilor s-a avut în vedere mai multe obiective.

Primul obiectiv al cercetărilor a vizat identificarea surselor de contaminare microbiană din complexele avicole studiate, obiectivele urmărite fiind ouăle de incubaţie, puii de o zi, spațiile de creștere a broilerului de găină și nutrețurile combinate administrate acestora.

Pentru aceasta, au fost prelevate probe de sanitaţie din cele două unități luate în studiu, în două sezoane diferite (vară-iarnă), pentru a fi testate din punct de vedere bacteriologic pentru *Salmonella spp., Escherichia coli, Staphylococcus spp. şi Streptococcus spp.*

În ceea ce privește contaminarea ouălor de incubaţie, menţionăm că în ambele sezoane de recoltare s-au identificat aceleași tipuri de bacterii (*Escherichia coli şi Staphylococcus spp*). În sezonul de vară, din totalul probelor recoltate din

unitatea A, un procent de 15% au fost pozitive (12,5% la *Escherichia coli* și 2,5% la *Staphylococcus spp.*), iar în unitatea B, din total probe analizate 47,5% au fost pozitive, din care 30% la *Escherichia coli* și 17,5% la *Staphylococcus spp*. În sezonul de iarnă, toate probele analizate au fost negative.

Analizele privind contaminarea puilor de o zi din unitatea A au indicat faptul că, în sezonul de vară, 65% din probele analizate au fost negative, iar diferența au fost probe pozitive (25% pentru parametrul *Escherichia coli* și 10% pentru *Staphylococcus spp*); în sezonul de iarnă toate probele au fost pozitive.

Pentru unitatea B, testele efectuate în sezonul de vară au relevat că un procent de 50% din probe au fost pozitive, din care 35% pentru *Escherichia coli* și 15% pentru *Staphylococcus spp.*; în sezonul de iarnă, 10% din probele analizate au fost pozitive pentru *Escherichia coli*.

Pentru evaluarea gradului de contaminare a spațiilor de creştere au fost analizați mai mulţi parametri microbiologici (*NTG, drojdii şi mucegaiuri, bacterii coliforme, Enterobacteriaceae, Staphylococcus spp.*) în trei perioade diferite (imediat după vidul sanitar şi apoi la vârstele de 16 și respectiv, 21 zile ale puilor), de pe liniile de adăpare, cele de furajare, pereții halei și buncărașele de furaje.

Rezultatele obținute în unitatea A au fost în totalitate negative pentru *drojdii şi mucegaiuri, bacterii coliforme, Enterobacteriaceae* și *Staphylococcus spp*., în timp ce pentru numărul total de germeni au fost găsite 5% probe pozitive (0,71%-1,42% la toate elementele verificate). Şi în unitatea B, rezultatele testelor pentru *drojdii şi mucegaiuri, bacterii coliforme, Enterobacteriaceae* şi *Staphylococcus spp*. au fost 100% negative, dar pentru numărul total de germeni au fost găsite 4,28% probe pozitive (la toate elementele verificate).

Examinarea bacteriologică a halei de creştere efectuată la vârsta de 16 zile a puilor, a arătat că, în unitatea A, bacteriile din genul *Staphylococcus spp*. au fost prezente într-o proporție de 2,14% (pereți hală), cele din genul *Enterobacteriaceae* de 10,71% (3,6% linii adăpare; 2,80% linii furajare; 1,40% buncăr furajare; 2,8% pereți hală), *bacteriile coliforme* au fost prezente în proporţie de 12,85% (5,7% linii adăpare; 3,57% linii furajare; 1,42% buncăr furaje; 2,14% pereți hală), iar prezența *drojdiilor şi mucegaiurilor* a fost de 3,57% (1,42% linii furajare; 2,14% pereți hală); valorile obținute pentru NTG au fost cele mai ridicate, cu un procent al probelor pozitive de 25% (6,42% linii adăpare; 7,14% linii furajare; 7,85% buncăr furaje; 3,57% pereți hală).

În unitatea B rezultatele obținute la aceeaşi vârstă a puilor (16 zile) au fost de 1,42% probe pozitive pentru *Staphylococcus spp.* (0,71% linii adăpare; 0,71% linii furajare), de 14,55% probe pozitive pentru *Enterobacteriaceae* (8,85% linii adăpare; 2,14% linii furajare; 2,14% buncăr; 1,42% pereți hală) și de 12,14% probe pozitive pentru *bacterii coliforme* (5% linii adăpare; 4,28% linii furajare; 1,42% buncăr furaje; 1,42% pereți hală); pentru numărul total de germeni, procentul

probelor pozitive a fost de 22,85%, iar cel pentru drojdii şi mucegaiuri de de 2,85%, existând creştere microbiană pe toate elementele verificate.

Verificările efectuate la vârsta de 21 zile a puilor au arătat că gradul de contaminare a fost mai mare decât cel anterior.

Astfel, în unitatea A, din totalul probelor analizate, 8,57% au fost pozitive la *Staphylococcus spp*. (2,85% linii adăpare; 2,14% linii furajare; 2,14% pereți hală; 1,42% buncăr furaje), 17,85% la *Enterobacteriaceae* (6,42% linii adăpare; 5% linii furajare; 2,85% buncăr furaje; 3,57% pereți hală), 27,14% la *bacterii coliforme* (8,57% linii adăpare; 7,85% linii furajare; 5% buncăr furaje; 5,71% pereți hală), 29,28% la NTG şi 8,57% la drojdii şi mucegaiuri.

Gradul de contaminare a halei din unitatea B (la vârsta de 21 zile a puilor) a prezentat următoarele niveluri: 7,85% probe pozitive la *Staphylococcus spp.* (2,85% linii adăpare; 1,42% linii furajare; 1,42% pereți hală; 2,14% buncăr furaje), 18,57% probe pozitive la *Enterobacteriacea*e (5,71% linii adăpare; 6,42% linii furajare; 3,57% buncăr furaje; 8,85% pereți hală), 28,57% probe pozitive la *bacterii coliforme* (8,57% linii adăpare; 8,57% linii furajare; 6,42% buncăr furaje; 5% pereți hală); procentul de probe pozitive (la toate elementele verificate) a fost de 28,57% pentru NTG şi de 6,42% pentru drojdii+mucegaiuri.

Nutreţurile combinate (demaraj, creştere şi finisare) administrate în cele două unități de creştere, în cele două sezoane, au fost analizate pentru următorii contaminanți: *Salmonella spp., Escherichia coli* şi *drojdii+mucegaiuri*.

În ceea ce priveşte *Salmonella spp.*, în nici unul din furajele folosite în cele două unități, în ambele sezoane (vară - iarnă) nu a fost depistată prezența acestuia.

La furajele folosite de unitatea A în sezonul de vară a fost depistată *Escherichia coli* cu niveluri cuprinse între 0,36 ufc/g (demaraj) şi 15 ufc/g (finisare), dar şi drojdii+mucegaiuri cu niveluri între 454 ufc/g (demaraj) şi 4909 ufc/g (creştere). În sezonul de iarnă, pentru parametrul *Escherichia coli* au fost găsite valori cuprinse între 0,82 ufc/g (demaraj) şi 4,3 ufc/g (creştere), iar pentru drojdii şi mucegaiuri între 303 ufc/g (demaraj) şi 2967 ufc/g (creştere). Menţionăm că aceste valori se încadrează în limitele impuse de normativele actuale.

În unitatea B, rezultatele analizelor microbiologice efectuate în sezonul de vară au indicat niveluri cuprinse între 0,16 ufc/g (demaraj) și 3,5 ufc/g (finisare) la testarea pentru *Escherichia coli* şi respectiv, între 453 ufc/g (finisare) şi 5909 ufc/g (creştere) pentru drojdii şi mucegaiuri; rezultatele obținute pentru furajele administrate în sezonul de iarnă a fost indicată prezența bacteriei *Escherichia coli* (0,92-2,3 ufc/g), dar şi drojdii+mucegaiuri (329-3679 ufc/g).

Verificarea contaminării din alte surse a vizat echipamentele utilizate în stațiile de incubație (maşini transport ouă şi cofraje ouă) și cele de transport pui de o zi (maşini transport şi navete pentru pui), fiind recoltate probe de sanitație pentru parametrii: *Staphylococcus spp., Salmonella spp*. şi *Escherichia coli*.

Din aceste evaluări microbiologice a reieşit faptul că, în ambele unităţi au fost respectate normele de igienă şi decontaminare a echipamentelor care vin în contact direct cu ouăle de incubaţie şi respectiv, cu puii de o zi, dovadă în acest sens fiind rezultatele negative pentru prezenţa speciilor bacteriene testate.

Pentru evaluarea stării de igienă a personalului care manipulează puii în fermele de creştere, au fost efectuate examene bacteriologice prin recoltarea de probe (halate, mănuşi şi mâini), urmărindu-se prezenţa/absenţa următoarele specii bacteriene patogene: *Staphylococcus spp., Salmonella spp*. şi *Enterobacteriaceae*.

Conform rezultatelor obţinute (100% probe negative), se poate afirma faptul că au fost respectate toate condiţiile de igienă şi de biosecuritate specifice sectorului avicol, la toate obiectivele controlate.

Al doilea obiectiv al cercetărilor a fost axat pe evaluarea performanţelor productive ale puilor crescuţi în condiţiile asigurate de cele două complexe avicole.

Conform datelor obţinute pentru unitatea A, greutatea corporală a puilor la finalul perioadei de creştere (40 zile) a fost de 2556,80 ± 13,24 g în sezonul cald (spor total de creştere=2439,28 g/perioadă) şi de 2534,92 ± 8,89 g în sezonul rece (spor total de creştere=2493,12 g/perioadă). Indicele de conversie a hranei pentru perioada studiată (1-40 zile) s-a situat la un nivel de 1,667 kg n.c./kg spor în sezonul cald şi de 1,669 kg n.c/kg spor în cel rece.

Pentru puii din unitatea B, greutatea corporală la sacrificare (vârsta de 40 zile) a fost de 2445,86±23,27 g în sezonul cald (spor total de 2405,67 g/perioadă) şi de 2528,86±4,26 g în cel rece (spor total de 2487,71 g/perioadă); indicele de conversie calculat pe total perioadă (1-40 zile) a fost de 1,665 kg n.c./kg spor în sezonul cald şi de 1,667 kg n.c./kg spor în cel rece.

Ieşirile din efectiv la puii crescuţi în unitatea A au fost într-o proporţie de 2,38% în sezonul cald şi de 2,14% în sezonul rece, iar la puii din unitatea B de 2,4% în sezonul cald şi de 2% în sezonul rece. Rata mortalităţii din cele două unităţi studiate au fost sub nivelul de 5% cât este precizat în ghidul de creştere a hibridului Ross-308.

Obiectivul al 3-lea a avut drept scop identificarea contaminării microbiene din cele două unităţi de sacrificare (abatoare) studiate, fiind vizat atât materialul biologic (pasări vii, carcase neeviscerate, carcase eviscerate şi carcase refrigerate), cât şi alte surse de contaminare (spaţii de lucru, utilaje, personalul de deservire şi ambalajele pentru produsele finite); în acest scop, au fost prelevate probe pentru următorii indicatori: *NTG, Escherichia coli, Salmonella spp*. şi *Campylobacter spp.*

Rezultatele privitoare la gradul de contaminare a păsărilor vii din unitatea A au indicat un nivel de 1,7 x103±19,19 ufc/ml pentru numărul total de germeni şi de 1,3 x103±23,25 ufc/ml pentru *Escherichia coli*; în cazul păsărilor vii din unitatea B valorile determinate pentru cei doi parametri microbiologici menţionaţi au fost de 1,6 $x10^3$±35,89 ufc/ml şi respectiv, de 1,3 $x10^3$±26,63 ufc/ml.

În ambele unități, toate probelor analizate pentru *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp*. au fost negative, ceea ce indică faptul că în fermele de creștere au fost respectate cu responsabilitate programele de igienă şi biosecuritate.

Următoarea recoltare de probe de sanitaţie s-a efectuat înainte de eviscerarea carcaselor, ocazie cu care s-au obținut următoarele rezultate: valoarea medie pentru numărul total de germeni a fost de 8,7 $x10^2$±14,66 ufc/ml la unitatea A şi de 8,5 $x10^2$±12,53 ufc/ml la unitatea B, iar pentru *Escherichia coli* de 4,8 $x10^1$±1,37 ufc/ml (unitatea A) şi de 4,6 $x10^1$±1,10 ufc/ml (unitatea B); în ambele unități, probele examinate pentru identificarea *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp*. au fost negative.

A treia recoltare de probe a fost executată după etapa de eviscerare, când numărul total de germeni a înregistrat o valoare medie de 7,9 $x10^2$±13,10 ufc/ml la carcasele din unitatea A şi de 7,9 $x10^2$±12,22 ufc/ml la cele din unitatea B, iar parametrul *Escherichia coli* de 4,2 $x10^1$±1,09 ufc/ml şi respectiv, de 3,9 $x10^1$±1,13 ufc/ml. Toate probelor analizate pentru *Salmonella spp*. şi *Campylobacter spp*. au fost negative, ceea ce indică faptul că, în ambele unităţi au fost respectate programele de biosecuritate şi igienă pe fluxul tehnologic de abatorizare.

Ultima etapă de recoltare a probelor de sanitaţie de pe materialul biologic s-a efectuat la finalul procesului de refrigerare a carcaselor, obținându-se valori medii de 3,9 $x10^2$±8,47 ufc/ml (unitatea A) şi de 3,8 $x10^2$±7,35 ufc/ml (unitatea B) pentru numărul total de germeni şi respectiv, de 2,9 $x10^1$±1,25 ufc/ml (unitatea A) şi de 2,9 $x10^1$±1,00 ufc/ml (unitatea B) pentru bacteriile din genul *Escherichia coli*. Rezultatele obținute pentru parametrii *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp*. au fost negative în ambele unități studiate.

Pentru verificarea eficienței decontaminării aplicate utilajelor, suprafețelor şi a ustensilelor din abatoarele celor două unități luate în studiu, au fost recoltate teste de sanitaţie pentru următorii parametri: *NTG, bacterii coliforme şi Enterobacteriacea*e. Analiza efectuată a arătat că, în ambele cazuri, toate probele (100%) au fost negative, deci au fost respectate normele de igienă aplicabile echipamentelor utilizate în procesul de abatorizare.

Cât privește gradul de contaminare a personalului de deservire şi a ambalajelor utilizate în cele două abatoare, analizele microbiologice efectuate pentru identificarea *Staphylococcus spp., Salmonella spp., Enterobacteriaceae, bacterii coliforme, NTG* şi *drojdii+mucegaiuri* au fost în totalitate negative, de unde rezultă că şi în acest caz au fost respectate condiţiile de igienă specifice.

Ultimul obiectiv al cercetărilor a avut în vedere producţia cantitativă de carne obținută de la puii broiler de găină crescuţi şi sacrificaţi în condiţiile asigurate de cele două unităţi luate în studiu. Din acest punct de vedere a rezultat că randamentul la sacrificare a fost de 76,12±0,16% la puii proveniţi din unitatea A şi de 75,86±0,94% la cei din unitatea B.

Greutatea pieptului a fost, în medie, de 654,10±4,39 g (37,94% din carcasă) la puii din unitatea A şi de 656,65±4,54 g (38,32%) la cei din unitatea B, greutatea pulpelor de 455,55±7,31 g (26,17%) la unitatea A şi de 449,25±7,58 g (26,17%) la unitatea B, iar greutatea aripilor de 187,15±3,29 g (10,85%) şi respectiv, de 190,65±3,28 g (11,10%); pentru tacâm au fost găsite greutăţi medii de 429,85±14,39 g (24,80%) la puii din unitatea A şi de 420,05±13,88 g (24,41%) la cei din unitatea B.

În baza cercetărilor efectuate şi a rezultatelor obţinute s-au formulat câteva recomandări pentru practica producerii cărnii de pasăre:

- aplicarea măsurilor specifice de decontaminare pe toate verigile de producere a cărnii de pasăre, începând cu staţiile de incubaţie şi până la unităţile de sacrificare a păsărilor;
- respectarea normelor de igienă pe tot lanţul de producţie a cărnii de pasăre şi în special, la nivel de abatorizare;
- respectarea principiului „totul gol, totul plin” în fermele de creştere a broilerului de găină, a programelor imunoprofilactice adecvate acestei categorii de păsări, precum şi a intervalului minim de 10 zile între două serii de creştere;
- sporirea numărului de controale axate pe evaluarea gradului de contaminare din unităţile de producţie, în scopul adoptării în timp util a măsurilor corective, atunci când situaţia o impune.

SUMMARY

Keywords: hen broiler, hygiene, decontamination, quality, meat

The sanitation of food products can greatly influence human health, thus they need to fulfill the triad: to give pleasure, to nourish and not to harm the consumer, that is, to meet all the psycho-sensory and hygienic-sanitary criteria. Poultry meat production has been continuously increasing in the past decades, both nationally and internationally, due to its nutritional qualities and low production costs in comparison to other sources of animal proteins.

The hygienic-sanitary control at various technological stages during the production process, the processing and the storage of poultry meat can prevent its contamination when the biosecurity, vaccination and hygiene standards are taken into consideration.

The modern technology applied in slaughterhouses has created superior hygiene conditions as well as qualified supervision and control, which has led to the provision and guarantee of microbiologically safe products.

However, the incidence of food-borne infections of the *Salmonella* and *Campylobacter* genus is still quite common and still largely extended, with important economic and social effects.

For these reasons, within the doctoral thesis entitled "***Contributions to the knowledge of the sources of microbiological contamination of poultry meat in some specialized units in Iaşi County"*** we intend to study the possible sources of microbial contamination, starting with the breeding halls of broiler chickens and their slaughtering.

Several objectives were considered in the research.

The first purpose of the research was to identify the sources of microbial contamination in the poultry complexes of our study, the main objectives being the hatching eggs, the one day-old chickens, the breeding places of the hen broiler and the mixed fodder which has been administered to them.

In order to achieve this objective, sanitation samples were taken from the two units under study in two different seasons (summer-winter) to be tested bacteriologically for *Salmonella spp., Escherichia coli, Staphylococcus spp*. and *Streptococcus spp* .

As far as the contamination of hatching eggs was concerned, we need mentioning that in both harvest seasons the same types of bacteria (*Escherichia coli and Staphylococcus spp*.) have been identified.

In the summer season, 15% of all samples taken from unit A were positive (12.5% for *Escherichia coli* and 2.5% for *Staphylococcus spp*.) and for unit B from the total of the analyzed samples, 47.5% samples were positive, of which 30% were for *Escherichia coli* and 17.5% for *Staphylococcus spp*. In the winter season, all analyzed samples were negative.

The analysis concerning the one day-old chickens in unit A indicated that during the summer season, 65% of the samples under scrutiny were negative and the difference was made of positive samples (25% for the *Escherichia coli* parameter and 10% for *Staphylococcus spp.*) in the winter season all the samples were positive.

For unit B, the tests performed during the summer season revealed that 50% of the samples were positive, of which 35% for *Escherichia coli* and 15% for *Staphylococcus spp.*; in the winter season, 10% of the analyzed samples were positive for *Escherichia coli*.

In order to assess the degree of contamination of the breeding areas, several microbiological parameters (*NTG, yeasts + molds, coliform bacteria, Enterobacteriaceae, Staphylococcus spp*.) were analyzed over three different periods (immediately after the sanitary vacuum and then at the age of 16 and respectively 21 day-old of the chickens), from the watering lines, the forage ones, the hall walls and the forage bunkers.

The results obtained in unit A were totally negative for *yeasts + molds, coliform bacteria, Enterobacteriaceae* and *Staphylococcus spp.*,while for the total number of germs there were 5% positive samples found (0.71% -1.42 % of all verified items). And in unit B, the results of *yeast + mold tests, coliform bacteria, Enterobacteriaceae* and *Staphylococcus spp*.were 100% negative, but for the total germ counts, 4.28% positive samples were found (for all tested items).

The bacteriological examination of the breeding hall in 16-day-old chickens showed that in unit A, bacteria of the genus *Staphylococcus spp*.were present at a rate of 2.14% (hall walls), those in the *Enterobacteriaceae* genus at a rate of 10.71% (3.6% in watering lines, 2.80% in feed lines, 1.40% in fodder bunkers, 2.8% in the hall walls), *coliform bacteria* were present 12.85% (5.7% in the watering lines, 3.57% in fodder lines, 1.42% in the fodder bunk, 2.14% in the hall walls) and the presence of *yeasts + molds* was 3.57% (1.42% in fodder lines, 2 , 14% in the hall walls); the values obtained for NTG were the highest, with a 25% positive sample (6.42% in watering lines, 7.14% in forage lines, 7.85% in the feed hopper, 3.57% in the hall walls).

In unit B, the results obtained at the same age of the chickens (16 days) were 1.42% positive for *Staphylococcus spp*. (0.71% in watering lines, 0.71% in feed lines), 14.55% samples were positive for the *Enterobacteriaceae* bacteria (8.85% in water lines, 2.14% in feed lines, 2.14% in the forage bunker, 1.42% in

the hall walls) and 12.14% were positive samples for coliform bacteria (5% 28% in fodder lines, 1.42% in the fodder hopper, 1.42% in the hall walls); for the total number of germs, the percentage of positive samples was 22.85% and the yeast and molds ratio was of 2.85%, with microbial growth on all checked items.

Checks performed in 21 day-old chickens showed that the degree of contamination was higher than the previous one.

Thus, in unit A, out of the total samples analyzed, 8.57% were positive for *Staphylococcus spp*. (2.85% in watering lines, 2.14% in fodder lines, 2.14% in hall walls, 1.42% in the fodder bunker), in the feed hopper, 3.57% in the hall walls), 27.14% *coliform bacteria* (8.57% 7,85% in the fodder lines, 5% in the feed hopper, 5,71%in the hall walls), 29,28% NTG and 8,57% *yeast + mildew*.

The degree of contamination of unit B (in 21 day-old chickens) was as follows: 7.85% positive samples for *Staphylococcus spp*. (2.85% in watering lines, 1.42% 42.5% in the hall walls, 2.14% in the feed hopper), 18.57% positive samples of *Enterobacteriaceae* (5.71% in the watering lines, 6.42% in the feed lines, 3.57% in the feed hopper, 8.85% , 28.57% positive samples from *coliform bacteria* (8.57% in the watering lines, 8.57% in feed lines, 6.42% in feed hopper, 5% hall walls); the percentage of positive samples (for all tested items) was 28.57% for NTG and 6.42% for *yeast + molds*.

Combined feeds (start, growth and finishing) administered in the two growth units in the two seasons were analyzed for the following contaminants: *Salmonella spp., Escherichia coli* and *yeast + molds*.

As far as *Salmonella spp.* is regarded, its presence was not detected in none of the feeds used in the two units in both seasons (summer - winter).

For the forage used in unit A during summer, *Escherichia coli* was detected at levels ranging from 0.36 ufc/g (start) and 15 ufc/g (finishing), as well as yeasts + molds with levels ranging from 454 ufc/g (start) and 4909 ufc/g (increase). In the winter season, for the *Escherichia coli* parameter, values ranging from 0.82 ufc/g (start) and 4.3 ufc/g (increase) were found, and for yeasts + molds between 303 ufc/g (start) and 2967 ufc/g (increase). We mention that these values fall within the limits imposed by current regulations.

In unit B, the results of the microbiological analyzes performed in the summer season indicated levels ranging from 0.16 ufc/g (start) and 3.5 ufc/g (finishing) to the *Escherichia coli* test and between 453 ufc/g (finishing) and 5909 ufc/g (increase) for *yeast + molds*; the results obtained for fodders administered in the winter season indicated the presence of *Escherichia coli* bacteria (0.92-2.3 ufc/g), but also *yeasts + molds* (329-3679 ufc/g).

The check of contamination from other sources concerned equipment used in incubation stations (egg transportation machines and egg formworks) and one day-old chickens transportation (transport vehicles and chicken shuttles), and

sanitary samples were collected for the following parameters: *Staphylococcus spp*., *Salmonella spp*. and *Escherichia coli*.

These microbiological assessments revealed that the hygiene and decontamination standards of the equipments that come into direct contact with the hatching eggs and the one day-old chickens were observed in both establishments, as evidenced by the negative results for the presence of the tested bacteria species.

To assess the hygiene of personnel handling chickens in breeding farms, bacteriological examinations were performed by sampling (gowns, gloves and hands), following the presence / absence of the following pathogenic bacterial species: *Staphylococcus spp., Salmonella spp*. *Enterobacteriaceae.*

According to the results obtained (100% negative samples), it can be stated that all hygiene and biosecurity conditions specific to the poultry sector have been respected at all levels in the objectives that were assessed.

The second objective of the research focused on assessing the productive performance of the chickens raised under the conditions provided by the two poultry complexes.

According to the data obtained for unit A, the body weight of the chickens at the end of the growing period (40 days) was 2556.80 ± 13.24 g in the warm season (total growth increase = 2439.28 g/period) and of 2534.92 ± 8.89 g in the cold season (total growth increase = 2493.12 g/period). The feed conversion index for the studied period (1-40 days) was at the level of 1,667 kg n.c/ kg growth rate in the warm season and 1,669 kg n.c/ kg growth rate in the cold season.

For chickens in unit B, body weight at slaughter (age 40 days) was 2445.86 ± 23.27 g in the warm season (total span of 2405.67 g/period) and 2528.86 ± 4,26 g in the cold (total increase of 2487.71 g/period); the conversion index calculated over the total period (1-40 days) was 1,665 kg n.c./kg groth rate in the warm season and 1,667 kg n.c./kg growth rate increase in the cold season.

The outflows in chickens reared in unit A were 2.38% in the warm season and 2.14% in the cold season, and for the chickens in unit B, 2.4% in the warm season and 2% in the cold season. The mortality rate of the two units studied was below 5% as indicated in the Ross-308 Hybrid Growth Guide.

The 3rd objective aimed at the identification of the microbial contamination in the two slaughter units (abattoirs) which were examined, both biological material (live birds, carcasses, either eviscerated or not, as well as chilled carcasses), along with other sources of contamination (workspaces, machinery, staff members and finite product packaging); for this purpose, samples were taken for the following indicators: *NTG, Escherichia coli, Salmonella spp*. and *Campylobacter spp.*

The results pertaining to the degree of contamination of live poultry from unit A indicate a level of 1.7 $x10^3$ ±19.19 cfu/ml for the total number of germs and

1.3 $x10^3$ ± 23.25 cfu/ml *Escherichia coli* while for the live birds in unit B the values detected for the two microbiological parameters mentioned above were 1.6 $x10^3$ ± 35.89 cfu/ml and 1.3 x 10^3 ± 26.63 cfu/ml, respectively.

In both units, all samples analyzed for *Salmonella spp.* and *Campylobacter spp.* were negative, indicating that the hygienic and biosecurity programs were strictly monitored in breeding farms.

The following sanitation sampling was carried out prior to the evisceration of the carcasses, during which such results were obtained: the average value of the total germs number was 8.7 $x10^2$± 14.66 cfu/ml in unit A and of 8.5 x 10^2 ± 12.53 ufc/ml in unit B, and for *Escherichia coli* of 4.8 x 101 ± 1.37 cfu/ml (unit A) and 4.6 x 10^1 ± 1.10 cfu/ml (unit B); in both units, the samples examined for the identification of *Salmonella spp*. and *Campylobacter spp*. were negative.

The third sampling was performed after the evisceration stage, when the total number of germs recorded an average of 7.9 $x10^2$ ± 13.10 ufc / ml in the carcasses in unit A and 7.9 $x10^2$ ± 12,22 ufc/ml in unit B, and the *Escherichia coli* parameter of 4.2 $x10^1$ ± 1.09 ufc / ml and 3.9 x 10^1 ± 1.13 ufc/ml, respectively. All the samples analyzed for *Salmonella spp*. and *Campylobacter spp.* were negative, indicating that in both units the biosecurity and the hygiene programs were carefully fulfilled during the technological slaughtering flow.

The final step of collecting the sanitation samples from the biological material was done at the end of the carcasses refrigeration process, averaging 3.9 x 10^2 ± 8.47 cfu/ml (unit A) and 3.8 $x10^2$ ± 7,35 cfu/ ml (unit B) for the total germs number and 2.9 x 10^1 ± 1.25 cfu/ml (unit A) and 2.9 x 10^1 ± 1.00 cfu/ml (unit B) for bacteria of the genus *Escherichia coli*. The results obtained for *Salmonella spp*. and *Campylobacter spp*. parameters were negative in both examined units.

In order to check the effectiveness of the decontamination applied to the equipment, surfaces and machinery of the slaughterhouses in the two units under study, sanitation tests were collected for the following parameters: *NTG, coliform bacteria* and *Enterobacteriaceae.* The analysis showed that in both cases all samples (100%) were negative, so the hygiene standards regarding the equipment used in the slaughtering process were strictly followed.

As far as the degree of contamination of the service staff is regarded, as well as the packaging used in the two slaughterhouses, the microbiological analyses for the identification of Staphylococcus *spp., Salmonella spp., Enterobacteriaceae, coliform bacteria, NTG* and *yeast + mold* were totally negative, which leads to the conclusion that the specific hygienic conditions were also followed.

The last objective of the research was the quantitative production of meat obtained from broiler chickens reared and slaughtered under the conditions provided by the two units under study. From this point of view, it was found that

the slaughter yield was 76.12 ± 0.16% in chickens from unit A and 75.86 ± 0.94% in those from unit B.

Chest weight averaged 654.10 ± 4.39 g (37.94% of the case) in chickens from unit A and 656.65 ± 4.54 g (38.32%) in those of unit B, legs weight of 455.55 ± 7.31 g (26.17%) for unit A and 449.25 ± 7.58 g (26.17%) for unit B, and the wings weight of 187.15 ± 3.29 g (10.85%) and 190.65 ± 3.28 g (11.10%) respectively; for the cutlets, weights of about 429.85 ± 14.39 g (24.80%) were found in chickens in unit A and 420.05 ± 13.88 g (24.41%) in those from unit B.

Taking into consideration the research and the results obtained, several recommendations have been formulated for the poultry meat production practice:

• the use of specific decontamination measures at all poultry production levels, from hatchery to poultry slaughterhouses;

• following hygiene rules throughout the poultry meat production range and in particular at the slaughtering level;

• obeying the "all-naked, full-fledged" principle in chicken broiler farms, immunoprophylaxis programs appropriate to this category of birds and the minimum 10-day lapses between two growing series;

• increasing the number of controls focusing on the level of contamination in the production units in order to take corrective measures in due time whenever it is necessary to do so.

PARTEA I: STUDIU BIBLIOGRAFIC
PART I: BIBLIOGRAPHIC STUDY

Capitolul 1. DINAMICA PRODUCŢIILOR ŞI A CONSUMULUI DE CARNE DE PASĂRE

Chapter 1. PRODUCTION DYNAMICS AND MEAT CONSUMPTION

1.1. Producţiile şi consumurile de carne de pasăre la nivel mondial

Anual, la nivel mondial se consumă aproape 470 milioane tone de carne, iar din această cantitate, peste o treime este carne de pasăre. Carnea de porc este deocamdată, cea mai populară, însă cea de pui se pregăteşte să-i ia locul în preferințele consumatorilor; apetitul crescut pentru pui vine mai ales din ţările în curs de dezvoltare.

Nivelul producției de carne pasăre și de ouă la nivel global, cât şi al comerțului cu produse derivate din acestea, au demonstrat o creştere remarcabilă în ultimii 35 de ani.

Windhorst, în anul 2006 afirma că, între anii 1970 - 2005, carnea de pasăre și producția de ouă au avut o creştere foarte mare și rapidă în comparaţie cu cea a cărnii de vită și mânzat sau a cărnii de porc.

În anul 2004, producţia de carne pasăre a avut o creştere de 12% pe piața mondială, iar cea de ouă de 1,8%.

America de Nord și Centrală au fost cele mai mari consumatoare de carne pasăre de pe glob în anul 2000, cu o medie de 37 kg/locuitor/an.

Consumul cărnii de pasăre în America de Nord a crescut de la 46,6 kg/locuitor/an în anul 2000 la 48,9 kg/locuitor/an în 2003.

Țările cu creșteri anuale semnificative de populație, au consumuri moderate de carne de pasăre. Astfel, în țările africane, consumul de carne pasăre a fost cu puțin peste 4 kg/locuitor în anul 2000 și de 4,4 kg/locuitor în anul 2003.

Carnea de pasăre câştigă teren pentru că este mai ieftină de produs, ciclul de creştere este scurt şi nu face subiectul unor restricţii religioase. Costurile de producție din America şi din Brazilia, fiind cei mai mari producători de carne pasăre, sunt cu 30% sub cele din Europa şi China.

Exporturile UE sunt susținute de cererea mondială care este în continuă creștere și care se vor dezvolta ca urmare a valorificării diferitelor părți componente ale carcasei păsărilor.

Atât producția, cât și consumul european de carne de pasăre au crescut invariabil timp de mai mulți ani, dar care s-a accelerat între anii 2014-2015.

Este de așteptat ca producția de carne de pasăre să continue să crească în mod constant între anii 2015 - 2025, însă rata de creştere a profitului este foarte

probabil să se reducă la un nivel de 0,4% pe an, față de o medie de 1,9% înregistrată în ultimii 10 de ani.

Unii cercetători, precum Magdelaine şi colab. (2008), susțin că atât producția de carne pasăre, cât şi consumul acesteia de către populaţie, nu a fost afectată considerabil în Europa, datorită episoadelor îmbolnăvirilor cu virusul „gripei aviare".

Cererea mondială pentru carnea de pasăre este de așteptat să rămână foarte puternică , dar se va face într-un ritm mai lent (cu 3,2% pe an în următorul deceniu, în comparație cu 5,0%, în ultimii 10 ani), pentru a ajunge la 17 milioane tone în anul 2025; această cerere suplimentară de importuri vine din Orientul Mijlociu, Africa Sub-Sahariană și Asia (fig. 1.1).

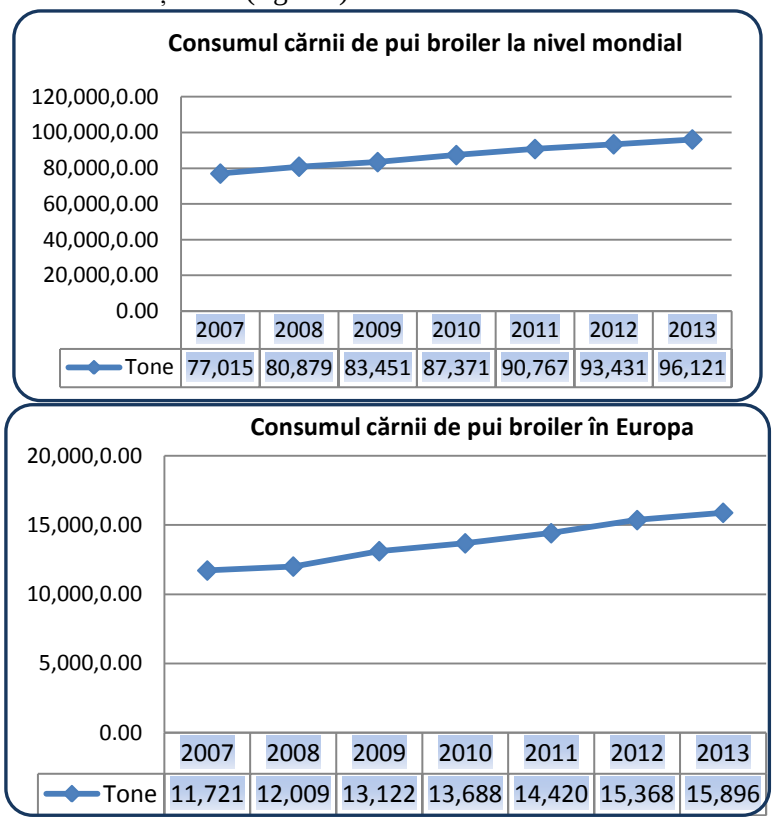

Figura 1.1 Consumul cărnii de pui broiler la nivel mondial şi în Europa
Figure 1.1 Broiler meat consumption worldwide and in Europe
*(*http://faostat.fao.org/*)*

După eliminarea epidemiei de gripă aviară, SUA are acces din nou la piața din Africa de Sud, unde își recâștigă cota de piață care o pierduse în favoarea UE; astfel, exporturile UE de carne de pasăre vor continua să crească cu 1,4% pe an, până în anul 2025, când vor ajunge la 1,6 milioane de tone.

O caracteristică specifică în ceea ce privește comerțul internațional cu carne de pasăre al UE este aceea că statele membre exportă carcase întregi și bucăți

de carcase de calitate inferioară (precum picioarele şi aripile) la preţuri mici şi importă părți cu valoare adăugată mai mare (cum ar fi pieptul și semi-preparate).

Se estimează că, în anul 2050, consumul global de carne, fără cea de peşte, v-a ajunge la uriaşa cantitate de 456 milioane tone, care v-a însemna o creştere de 50%; această creştere este pusă sub semnul întrebării, datorită consumului uriaş de resurse pe care îl presupune creşterea animalelor.

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

Producția totală de carne din România a crescut cu 4% în anul 2011, comparativ cu anul 2010, iar producțiile de lapte și ouă au înregistrat creșteri cu 1,9%, respectiv cu 2,1% în perioada menționată, potrivit datelor furnizate de Institutul Național de Statistică (INS).

Potrivit aceleiași surse, greutatea animalelor și a păsărilor destinate sacrificării pentru consum a crescut cu 4%, creșterile provenind de la ovine și caprine cu 10%, la pasări cu 7%, la bovine cu 3,4% și la porcine cu 0,7%.

În anul 2011, față de 2010, structura pe sortimente a producției de carne, arată creșterea ponderii producției de carne de pasăre (+1 puncte procentuale), de ovine și caprine (+0,5 puncte procentuale), fiind în scădere ponderea producției de carne de porcine (-1,4 puncte procentuale) și de bovine (-0,1 puncte procentuale). Ponderea producției de carne la alte specii a rămas constantă (fig. 1.2).

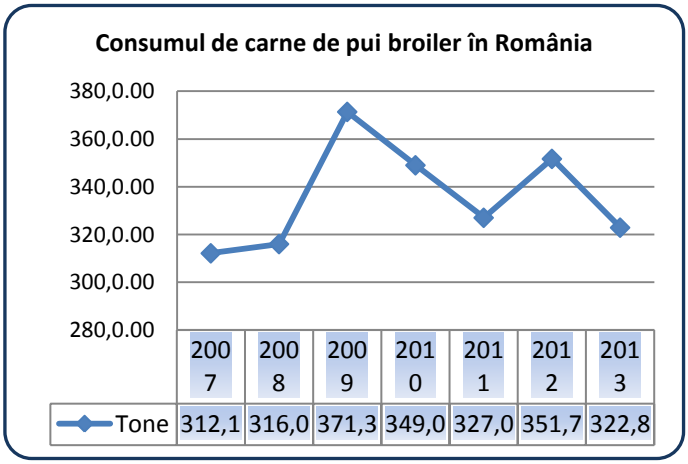

Figura 1.2 Consumul de carne de pui broiler în România
Figure 1.2 Broiler meat consumption in Romania
(http://faostat.fao.org/)

În România s-au consumat 14,13 kg carne de pasăre/locuitor în anul 2003, estimându-se un consum de 25,2 kg/locuitor în anul 2025.

Cât privește prețul cărnii provenite de la broilerul de găină, acesta a fost de 15,28 dolari/tonă în 2007, a scăzut la 12,17 dolari/tonă în 2009, după care a urcat la 12,57 dolari/tonă în anul 2012 (fig. 1.3).

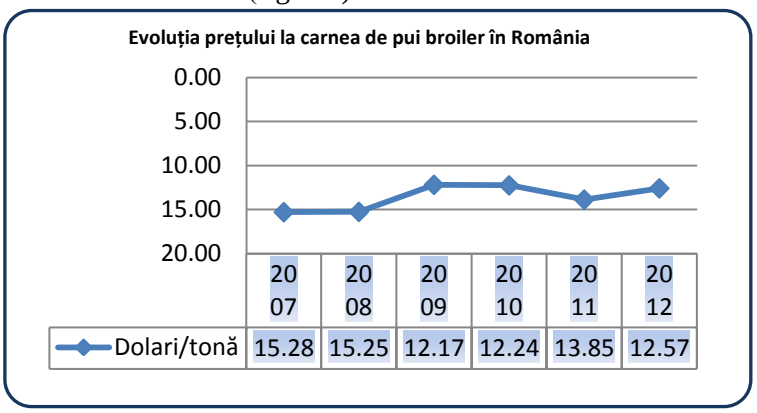

Figura 1.3 Evoluția prețului la carnea de pui broiler în România
Figure 1.3 Price development in broiler meat on the territory of Romania
(http://faostat.fao.org/)

Conform prevederilor din strategia națională de dezvoltare a aviculturii din țara noastră, producția de carne pasăre v-a crește cu 89% în anul 2025 față de anul 2003. Sistemul industrial de creștere a puilor de carne continuă să rămână de actualitate.

Consumatorii români preferă să cumpere carne proaspătă refrigerată în detrimentul celei congelate, un procent de doar 27%, format în special din tineri cu vârste cuprinse între 18 şi 25 de ani preferă pe cea congelată.

Motivând alegerea frecventă a cărnii de pui în alimentaţia lor, românii susţin că aceasta este un aliment care se găteşte uşor (71%), are gust bun (62%) şi este o carne slabă, cu puţine calorii (57%).

Cei mai mulţi dintre români asociază acest tip de carne cu aportul caloric scăzut, conţinutul mic de grăsimi şi viaţa sănătoasă. Consumatorii ocazionali percep carnea de pui ca fiind bogată în vitamine.

Tipurile de carne de pui utilizate cel mai des în bucătăriile românilor sunt pieptul (82%), pulpele superioare (77%) şi pulpele inferioare (72%), însă şi alte categorii precum ficăţeii, aripioarele şi pipotele.

Capitolul 2. ÎNSUȘIRILE ȘI PROPRIETĂȚILE CĂRNII DE PASĂRE

Chapter 2. FEATURES AND PROPERTIES OF POULTRY MEAT

2.1. Compoziţia chimică a cărnii de pasăre

Carnea de pasăre are o compoziție neomogenă din punct de vedere chimic, în special cea de găină și curcă, în care pieptul are un conținut mai ridicat de proteine, iar în restul corpului se găsesc mai puține proteine şi mai multe grăsimi.

Ponderea constituenților chimici ai cărnii de pasăre diferă în funcție de specie, dar și de la o categorie de vârstă la alta, în funcție de clasa lor de calitate (tabelul 2.1).

Tabelul 2.1/*Table 1.2*

Compoziția chimică a cărnii de pasăre
The chemical composition of poultry meat
(*Vacaru-Opriș şi colab.,2007)*

Nr. crt.	Specia și categoria de vârstă	Clasa de calitate în viu	Constituenți chimici:				Calorii/ 100g
			Apa	Proteine	Lipide	Substanțe minerale	
1.	Găini	I	65.5	19.8	13.7	1.0	208.6
		a II-a	70.9	21.4	6.8	0.9	151.0
2.	Broiler de găini	I	67.5	19.8	11.5	1.2	188.1
		a II-a	72.1	22.8	4.0	1.1	130.6
3.	Curcani	I	60.0	19.9	19.1	1.0	259.2
		a II-a	68.8	22.0	8.0	1.2	172.8
4.	Rațe	I	49.4	13.0	37.0	0.6	397.4
		a II-a	58.7	17.5	22.9	0.9	300.4
5.	Broiler de rață	I	56.6	15.8	26.8	0.8	314.0
		a II-a	63.0	16.9	19.2	0.9	247.8
6.	Gâște	I	48.9	12.2	38.1	0.8	404.8
		a II-a	59.4	16.9	22.8	0.9	281.3
7.	Broiler de gâscă	I	52.9	16.8	29.8	0.5	346.0
		a II-a	67.6	20.3	11.4	0.7	189.2

Apa – deține ponderea cea mai mare dintre constituenții chimici ai cărnii de pasăre, aceasta variind în funcţie de specie, vârstă, greutate corporală, starea de îngrăşare, tipul muşchiului etc, de la 48,9% - gâşte adulte de calitatea I, la 72,1% - broiler de găină din clasa de calitate a II-a.

Din cantitatea totală de apă liberă existentă în muşchi, 70% se află în miofibrilele striate, 20% în sarcolemă şi 10% în spaţiile interstiţiale; apa legată

coloidal este întâlnită în proporţie de 65% în miozină, actină şi proteinele structurale, 5% în proteinele solubile în apă şi 30% în substanţele neproteice.

În concluzie, în organismul animal, apa se găseşte ca „apă liberă" şi ca „apă legată coloidal" (Vacaru-Opriş şi colab.,2007).

În funcţie de conţinutul de apă din carne şi modul în care aceasta se află în raport cu alţi constituenţi biochimici, rezultă o serie de proprietăţi fizice şi tehnologice importante pentru carnea de pasăre (suculenţa, consistenţa şi frăgezimea).

Dobre (2001) a demonstrat că, în timpul transportului păsărilor din fermă către abator, conţinutul de apă din carne scade în funcţie de perioada transportului şi condiţiile asigurate pe timpul acestuia; atunci când puii broiler de găină sunt transportaţi cu diferite mijloace auto sau pe calea ferată, aceştia pot pierde aproximativ 4,5% din apa care o conţine corpul lor. Pentru găinile adulte, pierderea în greutate în timpul transportului este de 5,5%, iar la curcile adulte de 13,5%, atunci când distanţa de transport este mai mică de 20 km.

Proteinele – proporţia lor scade în defavoarea celei de grăsime, pe măsură ce păsările au o stare mai bună de îngrăşare.

În general, carnea de găină şi curcă au un conţinut proteic de 19,8-22,0%, cea de raţe de 13,0-17,5%, iar cea de gâşte de 12,2-20,3%.

În funcţie de localizare, proteinele sunt clasificate astfel: proteine miofibrilare, proteine sarcoplasmatice, proteine nucleare şi proteine stromale.

Proteinele miofibrilare reprezintă 52-56% din total proteine şi intervin în conferirea însuşirilor tehnologice ale cărnii (capacitatea de hidratare şi de reţinere a apei). În alcătuirea acestor proteine se întâlnesc toţi aminoacizii esenţiali (42% sunt acizi monoamino-dicarboxilici, iar 19,3% - acizi diamino-monocarboxilici).

Dacă se ţine cont de această structură complexă, faptul că proteinele miofibrilare reprezintă peste 50% din proteinele totale ale ţesutului muscular striat se concluzionează că ele contribuie cu minim 70% la valoarea nutritivă adusă de proteinele cărnii (Vacaru-Opriş şi colab., 2007).

Principalele proteine miofibrilare sunt: miozina, actina, tropomiozina, troponina şi actinina.

Miozina este principalul component al filamentelor groase, cu rol esenţial în contracţia muşchilor. Aceasta posedă trei proprietăţi caracteristice, astfel:

- activitatea enzimatică, catalizând hidroliza ATP-ului în acid fosforic şi acid adenozin-difosforic (ADP);
- capacitatea de unire cu actina formând actomiozina, păstrând activitatea ATP-azică stimulată de Mg^{2+} şi Ca^{2+}. Actomiozina nu este în muşchiul relaxat;
- capacitatea de formare a filamentelor.

Miozina conţine următorii aminoacizi: acidul glutamic (22,1%), leucina (11,6%), lizina (10,7%) şi acidul asparaginic (8,9%), diferenţa fiind reprezentată

de: glicocol, alanină, valină, serină, prolină, fenilalanină, treonină, metionină, cistină, arginină, triptofan şi histidină.

Actina este localizată la nivelul filamentelor subţiri. Aceasta se găseşte în combinaţie cu substanţele lipidice din muşchiul striat şi apare sub două forme, după cum urmează: actină globulară (G), cu o slabă vâscozitate şi actină fibrilară (F), cu o vâscozitate mai mare. În formarea actinei predomină aminoacizii dicarboxilici şi leucina.

Tropomiozina este localizată la linia „Z", fiind de natură fibroasă; are proprietatea de a polimeriza în absenţa ionilor, dar este lipsită de activitate enzimatică.

Troponina se găseşte în structura filamentelor subţiri, ajutând la interacţiunea dintre tropomiozină şi F-actină. Aceasta cuprinde trei subunităţi: troponina T, troponina I şi troponina C.

Actinina cuprinde două forme structurale: alfa-actinina (determină formarea reţelei de F-actină) şi beta-actină (inhibă formarea de F-actină).

Alte proteine miofibrilare sunt: contractina, proteina C, proteina M, paramiozina, proteina Delta, proteina Y, extraproteina, dezaminaza lui Ya-Pin-Lee, pseudo-globulina lui Perry, metamiozina lui Raeber, paramiozina (tropomiozina A) etc; aceste proteine nu au importanţă tehnologică (Vacaru-Opriş şi colab., 2007).

Proteinele sarcoplasmatice aparţin citoplasmei trofice şi au rol foarte important în transformările biochimice care au loc în muşchi, după sacrificarea animalelor. Astfel, activitatea glicolitică şi valoarea pH-ului din carnea proaspătă, sunt determinate de activitatea enzimatică a acestor proteine; ele pot influenţa şi însuşirile organoleptice de bază ale cărnii, cum ar fi: mirosul, gustul, culoarea, aroma şi mai puţin textura.

Cele mai însemnate fracţiuni de proteine din plasma interfibrilară sunt: miogenul, mioalbumina, mioglobulina, globulina „X" şi miostromina.

Toate aceste proteine, exceptând mioglobina , sunt sisteme heterogene, cu funcţii enzimatice ce aparţin albuminelor.

Miogenul reprezintă, împreună cu mioalbumina şi globulina „X", aproximativ 30-35% din totalul proteinelor din muşchii striaţi. Se găseşte în cantitate de 2,8g/100g ţesut muscular striat proaspăt. Miogenul, ca şi alte proteine din muşchi, conţine toţi aminoacizii esenţiali.

Mioalbumina reprezintă 0,06g/100g ţesut muscular striat proaspăt.

Mioglobina este o cromoproteidă cu componenţa prostetică, având o structură tetrapirolică. Aceasta reprezintă, de fapt, pigmentul ţesutului muscular striat şi totodată, rezerva de oxigen a acestuia. În muşchii pectorali ai puilor de găină, miogenul se găseşte în cantitate de 0,05mg/g ţesut muscular striat proaspăt.

Globulina „X" este un sistem heterogen. La 100 g ţesut muscular striat proaspăt se găseşte 2,74 g globulina „X" având proprietăţile fosforilazei.

Miostromina apare ca un produs de transformare a proteinelor sarcoplasmatice imediat după moartea păsărilor.

Proteinele nucleare sunt reprezentate de nucleoproteide, care sunt alcătuite din proteine propriu-zise de tipul histonelor, protaminelor şi un grup prostetic, format din acizi nucleici. Componentele de bază ale acizilor nucleici sunt bazele azotate pirimidinice şi purinice (citozina, guanina, adenina etc.).

Proteinele stromale includ proteinele din sarcolemă, membranele mitocondriale, endomisium, perimisium şi epimisium. Prezenţa acestor proteine în cantităţi mari în carne îi reduc valoarea nutritivă, suculenţa, frăgezimea şi însuşirile tehnologice de prelucrare. Principalele proteine ale stromei sunt colagenul, elastina şi reticulina; în spaţiile dintre fibrele musculare se întâlnesc mucine şi mucoide (Vacaru-Opriş şi colab., 2007).

Colagenul este proteina principală a ţesutului conjunctiv lax din muşchiul striat; acesta conţine 15,5% hidroxiaminoacizi, 34% glicină, 12% prolină şi o cantitate mică de aminoacizi aromatici. Nu conţine triptofan, cistină, cisteină şi de aceea, colagenul este considerat o proteină cu valoare biologică scăzută; totuşi are trei proprietăţi importante, respectiv:

- în apă şi în soluţii diluate de acizi sau de săruri, fibrele de colagen se hidratează, umflându-se;
- prin apa încălzită (la +60….+70^{0}C), fibrele de colagen se micşorează la 1/3 – 1/4 din lungimea iniţială, modificare însoţită de umflarea lor;
- la fierberea prelungită în apă, după faza de scurtare, fibrele de colagen comportă un proces de gelatinizare, cu formare de produşi cu masă moleculară mică; în paralel, se reduce vâscozitatea fibrelor de colagen şi creşte puterea de hidrolizare a gelatinei de către enzimele proteolitice.

Elastina are o compoziţie în aminoacizi asemănătoare cu a colagenului; cca. 78% din resturile de aminoacizi (alanina, valina, leucina, izoleucina, fenilalanina) au catene laterale nepolare (North, 1990). Aceasta nu se modifică prin fierberea în apă, fiind rezistentă şi la hidroliza acidă şi alcalină, dar şi la acţiunea unor enzime digestive, de tipul pepsinei.

Reticulina prezintă proprietăţi asemănătoare cu ale colagenului, dar conţine mai puţin azot şi mai mult sulf; în compoziţia reticulinei mai intră şi acizi graşi (acidul miristic), glucide şi hexozamină.

Substanţele extractive - se întâlnesc extractive azotate şi neazotate:

Substanţe extractive azotate (SEA) alcătuiesc azotul neproteic (nucleotide şi fosfocreatină, baze purinice şi derivaţii de dezaminare şi oxidare, creatina şi creatinina, dipeptide-carnozina şi anserina, tripeptide-glutationul, aminoacizii liberi, azotul amoniacal şi ureic) care reprezintă 1,5-5% din greutatea muşchilor.

Nucleotidele sunt constituite dintr-o bază purinică sau piramidinică, pentoză şi acid fosforic (adenilic – AMP-inozinic, guanilic, uridilic, adenozin

trifosforic-ATP şi difosforic-ADP). Rolul acestora este de a interveni în biochimia muşchiului în timpul vieţii animalului şi în transformările biochimice ce au loc după sacrificarea animalului. La formarea gustului cărnii acţionează inozina.

Creatina este întâlnită în mușchiul cardiac, fiind o componentă azotată neproteică, care se găsește sub formă de fosfocreatină (70-80%) cu o concentrație de 200-400 mg/100g țesut.

Creatinina este anhidra internă a creatinei; țesutul musculat proaspăt are 80-50 mg/100g, însă crește atunci când carnea suferă tratament termic.

Colina se găsește în mușchi, sub formă liberă, de acetil-colină (75-100 mg/100g țesut) cât și în organe (400-700 mg, cord 200 mg și rinichi 100-300 mg/100g țesut); în organism aceasta îndeplinește funcția de mediator chimic în transmiterea influxului nervos la mușchi, fiind și transportor al lipidelor când este componentă a fosfolipidelor.

Glutationul este un tripeptid, alcătuit din aminoacizi (glutamic, glicocolul și cistina) care se găsește sub formă de glutation oxidat sub formă redusă în cantitate de 20-40 mg/100g țesut, având rol oxido-reducător și care intervine înainte și după sacrificarea animalelor.

Substanţe extractive neazotate (SEN) (glicogen, hexoze şi trizofosfaţi, zaharuri simple – glucoza, fructoza, riboza, inozitol, acid lactic şi alţi acizi organici), care au o pondere de cca. 4% din totalul substanţei uscate a muşchilor.

Glicogenul este un poliglucid care se întâlnește în special în ficat (1-4% din greutatea acestuia) dar și în mușchi,alte organe, având rolul de a asigura energia pentru întreg organismul, pentru contracția musculară, în timpul vieții animalului; cantitatea de glicogen scade de aproximativ 8 ori în primele 24 ore după sacrificare.

Inozitolul face parte din alcătuirea fosfatidelor din mușchi, conținutul acestuia în carnea de pasăre se ridică la 40-50 mg/100g țesut musculat striat (Georgescu și colab., 2000).

Lipidele – conţinutul acestora în muşchii striaţi prezintă variaţii semnificative, determinate de specie, rasă, vârstă, stare de îngrăşare, dar şi de tipul muşchiului (în muşchii albi este dublu faţă de cei roşii). Întotdeauna, cantitatea de lipide este mai mare în carnea de palmipede (19,2-37,0% la raţe şi 11,4-38,1% la gâşte) decât la găini (4,0-13,7%) şi la curci (8,0-19,1%).

Conţinutul în lipide totale în muşchii roşii (% din substanţa uscată) este de 12,6%, faţă de numai 6,95%.

În mușchi, lipidele se găsesc în interiorul fibrelor musculare sau însoțesc proteinele stromale; acestea sunt reprezentate de grăsimi neutre (gliceride), fosfolipide (sfingomielina, cefalina şi lecitina) şi steride (colesterol).

Lipidele neutre se găsesc sub formă de picături fine în sarcoplasmă şi au rol energetic.

Fosfolipidele, intră în componenţa mitocondriilor, microzomilor şi a nucleilor (cu mici excepţii) sau sunt legate de proteinele din sarcoplasmă.

Cantitatea de fosfolipide din aceste formaţiuni (% din substanţa uscată) este cuprinsă între 2,72% în muşchii albi şi 43,6% în muşchii roşii. În condiţii normale, conţinutul în fosfolipide din muşchi nu se modifică prea mult, dar în urma unui efort muscular epuizant scade greutatea lor.

Colesterolul este legat de proteinele sarcoplasmatice, în proporţie de 63,8-109,4 mg/100g şi de proteinele miofibrilare, în proporţie de 113,6-213,5 mg/100g. În nucleii fibrei musculare striate, lipidele totale reprezintă 16%, astfel încât din cantitatea totală de lipide din nuclei, 93% sunt fosfolipide, 4,5% colesterol şi 2,5% grăsimi neutre.

Vitaminele – în carnea de pasăre se găsesc vitamine hidrosolubile din complexul B, vitaminele A şi D, în cantităţi mici, vitaminele C, E şi K.

Substanţele minerale – carnea de pasăre conţine numeroase macro şi microelemente, ponderea lor fiind de cca 1%, cu variaţii în funcţie de specie, rasă, stare de îngrăşare etc. Prezenţa substanţelor minerale în carne este foarte importantă, întrucât ele intervin în reglarea presiunii osmotice şi a balanţei electrolitice în interiorul şi în afara fibrei musculare, în capacitatea tampon a ţesutului muscular striat, în contracţia musculară, în stimularea enzimelor cu rol în metabolismul enzimelor şi în cel al hidraţilor de carbon etc.

Enzimele – acestea se găsesc în număr destul de mare în carne și aparţin oxidoreductazelor, transferazelor, hidrolazelor şi ligazelor.

Oxidoreductazele constituie o sursă energetică pentru metabolismul celular. Cele mai importante oxidoreductaze care se găsesc în carne sunt: enzimele nicotinamidice, flavinenzimele, citocromii, catalazele şi peroxidazele.

Transferazele au rol de catalizare a reacţiilor de transfer, asigurând transferul unei părţi din molecula substratului donor către substratul acceptor.

Hidrolazele asigură hidroliza proteinelor până la nivelul de aminoacizi şi a lipidelor până la acizi graşi şi glicerină.

Ligazele fac legătura dintre două molecule, cu intervenţia energiei eliminate de ATP (Vacaru-Opriș și colab., 2000).

2.2. Proprietăţile organoleptice ale cărnii de pasăre

Din punct de vedere organoleptic, carnea de pasăre prezintă o varietate de însușiri organoleptice care sunt apreciate și evidențiate prin intermediul simțurilor (văz, miros, gust și palpație), cele mai importante fiind: culoarea, frăgezimea, suculenţa, mirosul și gustul.

Proprietățile senzoriale ale cărnii sunt influențate de trei grupe de factori: genetici, tehnologici și culinari.

Culoarea cărnii este dată de nuanță, intensitate și luminozitate.

O carne de bună calitate are o culoare roșie deschisă, care este dată de prezența mioglobinei și a oximioglobinei, rezultate în urma oxidării mioglobinei de la suprafața cărnii, la o adâncime de 4 mm (Georgescu și colab., 2000).

În concluzie, nuanța cărnii variază de la roz-pal la roșu-viu sau roșu-închis, în funcție de factorii genetici și cei tehnologici.

Intensitatea culorii rezultă din cantitățile de hemoglobină și mioglobină prezente în carne.

Luminozitatea cărnii este influențată de tehnica de sângerare, de raportul de țesut muscular și cel adipos, de nuanța culorii etc.

Culoarea cărnii este influențată de mai mulți factori și contribuie la determinarea aspectului cărnii și la condiționarea calității acesteia (Teușan și colab., 2001).

În scopul îmbunătățirii calității cărnii, dieta păsărilor este deseori suplimentată cu antioxidanți, dar care pot influența culoarea carcaselor (ex: acidul oleic adăugat într-o proporție de 2% în alimentația puilor determină o deschidere a culorii mușchilor de la nivelul pulpelor și a pieptului) (Du și colab., 2002).

Culoarea pielii și a mușchilor la păsări poate fi afectată și de compoziția furajelor administrate, deoarece acestea sunt compuse din mai multe cereale ce conțin diferite cantități de carotenoide, care sunt responsabile de o pigmentare mai mult sau mai puțin intensă (Koutsos și colab., 2003).

Lyon și colab. (2004) au cercetat transformarea culorii fileurilor de piept, după administrarea tipului de furaj. Aceștia au folosit la broilerul de găină furaje alcătuite din trei surse diferite de carbohidrați, astfel: 73,6% grâu, 69,7% milo și 69,5% porumb; la puii hrăniți numai cu furaje din grâu, culoarea fileurilor a avut o nuanță ușor deschisă, la puii hrăniți cu porumb fileurile au avut o culoare ușor gălbuie, iar cei hrăniți cu milo culoarea fileurilor a fost roșie.

Decolorarea cărnii mai poate fi dată și de temperaturile ambientale extreme, de stresul de manipulare înainte de prelucrare, în funcție de cum reacționează la aceste condiții fiecare pasăre.

Frăgezimea - este dată de finețea și densitatea fibrelor musculare, de calitatea și de cantitatea țesutului conjunctiv și adipos și care, la rândul lor, depind de vârstă, rasă, sex, stare de îngrășare și tipul mușchiului.

Georgescu și colab. (2000) susţin că noțiunea de frăgezime are un conținut larg sau mai limitat în funcție de cei care o definesc.

Frăgezimea cărnii mai este dată și de tehnologia de tăiere a păsărilor, astfel: opărirea păsărilor la o temperatură mai mare o perioadă îndelungată, întârzie degradarea glicogenului, cu efect nefavorabil asupra acestei însușiri.

Suculenţa - este determinată şi influenţată de conţinutul de apă şi de grăsimea din carne. Vârsta are un rol important în gradul de exprimare a suculenţei cărnii, deoarece animalele tinere au o carne mai suculentă decât cele mature.

De asemenea, suculenţa cărnii mai poate fi influenţată şi de pH, de gradul de maturare, de grăsimea intramusculară şi de compoziţia acesteia (Banu şi colab., 2007).

Mirosul şi gustul – sunt specifice diferitelor specii de păsări, fiind influenţate de alimentaţie. La palmipedele crescute pe apă, carnea are un gust de peşte sau de mâl, iar la puii de carne hrăniţi până la sacrificare cu furaje care conţin făină de peşte, carnea imprumută gustul acestui furaj.

Aroma cărnii este dată de senzaţiile de gust şi miros (Banu şi colab., 2000).

Mirosul este dat de unele substanţe chimice, volatile, aromate şi solubile din carne care se dezvoltă în momentul frigerii sau fierberii; datorită acestor proprietăţi, carnea este considerată bună atunci când are un miros caracteristic speciei de proveniență. Acesta este perceput mai slab imediat după tăiere şi devine perceptibil după maturarea cărnii; dacă se depăşeşte limita de păstrare a cărnii refrigerate, se instalează un miros specific (de închis, vechi, de neaierisit), simţindu-se la suprafaţa carcasei, în deosebi în zonele cu ţesut conjunctiv bogat (Popescu şi colab., 1995).

Gustul este influenţat de următorii factori: specie, rasă, sexul, vârsta, starea de sănătate, alimentaţia, sistemul de îngrăşare, tratamentul termic aplicat etc.

Aroma (gustul şi mirosul) influenţează digestia şi palatabilitatea pe de o parte, iar pe de altă parte gradul de valorificare a cărnii (Banu şi colab., 2002).

2.3. Proprietăţile tehnologice ale cărnii de pasăre

Întotdeauna, o carne cu o calitate superioară are şi caracteristici tehnologice bine evidenţiate şi anume: capacitatea de reţinere sau de legare a apei, capacitatea de hidratare sau de absorbţie, rata pierderilor prin maturare şi păstrare, rata pierderilor prin fierbere sau prăjire, rezistenţa cărnii etc.

Capacitatea de reţinere sau de legare a apei reprezintă forţa cu care proteinele din carne reţin o parte din apa proprie, cât şi o parte din apa adăugată în procesul de prelucrare, sub acţiunea unor forţe externe (presare, tăiere etc) (Georgescu şi colab., 2000).

Capacitatea de reţinere sau de legare a apei este determinată de următorii factori (Banu şi colab., 2007):

- specia: la păsări, este sub nivelul celei de la ovine şi bovine şi cu mult sub cea de la porcine;
- vârsta: carnea de la animalele tinere are o capacitate de reţinere sau de legare a apei mai mare decât cele bătrâne;

- starea de îngrăşare: animalele care au o stare medie de îngrăşare pot avea cea mai mare capacitate de reţinere sau de legare a apei;
- starea de prospeţime a cărnii: cu cât carnea este mai proaspătă, cu atât are o capacitate de reţinere sau de legare a apei mai mare;
- procesele tehnologice de prelucrare a cărnii: tocarea măruntă a cărnii şi adaosul de sare şi polifosfaţi, măresc capacitatea de reţinere sau de legare a apei;
- structura proteinelor: la un pH scăzut capacitatea de reţinere sau de legare a apei scade considerabil, în timp ce la un pH ridicat (de peste 6,0) această însuşire tehnologică devine semnificativă.

Carnea cu o capacitate de reţinere sau de legare a apei mai redusă, pe timpul fierberii se retractă şi îşi reduce volumul, fenomene care sunt însoţite de pierderea unei cantităţi mari de suc, ceea ce îi reduce valoarea nutritivă.

Capacitatea de hidratare reprezintă proprietatea cărnii de a absorbi un lichid, atunci când este imersată în aceasta.

Prin hidratare, carnea creşte în volum şi greutate, îmbunătăţindu-şi frăgezimea şi suculenţa, datorită slăbirii forţei de coeziune a fibrelor musculare componente.

Capacitatea de hidratare a cărnii este influenţată de aceeaşi factori ca şi capacitatea de reţinere sau de legare a apei şi este la fel de puţin exprimată.

Totuşi, se consideră că intensitatea de manifestare a celor două însuşiri tehnologice descrise este normală la carnea provenită de la păsările cu o stare medie de îngrăşare.

Rata pierderilor prin maturare şi păstrare este însuşirea cărnii de a pierde o anumită cantitate de apă şi de suc propriu, pe timpul maturării sau a păstrării.

În general, carnea care pierde o cantitate mai mare de apă la maturare sau păstrare, prezintă un coeficient redus de pierderi pe timpul pregătirii (Georgescu şi colab., 2000).

Rata pierderilor prin maturare şi păstrare depinde de specie, rasă, sex, vârsta de sacrificare, individ, stare de îngrăşare, felul maturării şi păstrării cărnii.

Rata pierderilor prin fierbere sau prăjire constituie însuşirea cărnii de a pierde o anumită parte din greutatea proprie, reprezentând un criteriu de exprimare a capacităţii de reţinere a apei pentru carnea prelucrată sau gătită.

Pierderile prin fierbere şi prăjite se realizează pe seama conţinutului de apă, grăsime şi suc. Fibrele musculare mai groase (67,3μ) înregistrează o rată a pierderilor mai mare, de 11,6%, faţă de numai 6,3% la cele subţiri (64,9μ).

Factorii de variaţie pentru această însuşire se consideră a fi: specia, rasa, regiunea corporală, felul muşchiului, starea de îngrăşare şi procesele de prelucrare-păstrare a cărnii.

Capitolul 3.PRODUCEREA CĂRNII DE PASĂRE
Chapter 3. THE POULTRY MEAT PRODUCTION PROCESS

3.1. Factori care influenţează producţia de carne la păsări

Specia, rasa, hibridul şi individul - cantitatea de carne obţinută este dependentă de *specia* de păsări la care se face referire. Aşa de exemplu, gâştele şi curcile pot atinge greutăţi de 18-20 kg, iar găinile şi raţele de numai 2-5 kg.

Un alt factor important care influenţează producţia calitativă şi cantitativă de carne obţinută de la păsări, este reprezentat de *rasă*. La găini, rasele pitice au greutăţi de cca. 0,5 kg, iar cele grele de 4,5-5,5 kg (Cornish). Curcanii adulţi din rasa Neagră de Solange ating greutăţi de 20 kg, pe când cei din rasa Neagră de Norfolk de doar 4,5-6,7 kg.

Hibrizii pot fi specializaţi pentru producţia de ouă sau de carne. Hibrizii ouători de găină realizează greutăţi de 1,5-2 kg la vârsta de adult, în timp ce hibrizi pentru carne ating greutăţi de cca. 2,5 kg la vârsta de numai 35 zile.

Sexul şi vârsta - în funcţie de sex, puii au o reacţie diferită faţă de factorii tehnologici asiguraţi şi de aceea există diferenţieri în ceea ce priveşte producţia de carne obţinută, atât din punct de vedere cantitativ (greutate corporală, greutatea organelor interne, ponderea porţiunilor anatomice în alcătuirea carcaselor etc), cât şi calitativ (compoziţia chimică, însuşiri organoleptice etc).

De exemplu, cocoşii au greutăţi mai mari cu 45-60% decât găinile de aceeaşi vârstă, pe când curcanii sunt de aproape 3 ori mai grei decât curcile; excepţie face prepeliţa japoneză, la care femelele au greutăţi de peste 160 g, iar masculii de numai 130 g.

Prolificitatea - este cel mai important factor biologic care influenţează producţia de carne. Prolificitatea este o însuşire ereditară, condiţionată de fertilitate, fecunditate şi capacitatea de ecloziune.

Fertilitatea reprezintă capacitatea celulei sexuale de a-şi reduce la jumătate numărul de cromozomi şi de a forma gametul, în cadrul procesului de gametogeneză.

Fecunditatea este procesul de unire a celor doi gameţi de sex opus, cu refacerea garniturii cromozomiale specifice speciei, proces în urma cărui rezultă celula ou sau zigotul, care îşi începe procesul de segmentare parţială şi inegală.

Capacitatea de ecloziune exprimă numărul de pui viabili eclozionaţi dintr-o sută de ouă fecunde.

Cercetările efectuate au demonstrat că fertilitatea, fecunditatea şi capacitatea de ecloziune sunt determinate de gene diferite şi că între cele trei însuşiri nu există o relaţie directă.

Fecunditatea şi capacitatea de ecloziune sunt caracteristice pentru fiecare specie, rasă, linie, familie şi individ în parte; aşa de exemplu, la găinile mixte, cele două însuşiri sunt ceva mai mici decât la rasele specializate pentru producţia de ouă.

În ultimii ani, pentru creşterea fertilităţii sau introdus analiza şi controlul materialului seminal la masculii candidaţi pentru reproducerea liniilor în noua generaţie, fiind analizată concentraţia spermei de spermatozoizi, precum şi mobilitatea şi viabilitatea spermatozoizilor.

Capacitatea de valorificare a hranei - utilizarea de nutreţuri cu niveluri energetice mai mici decât cerinţele specifice puilor de carne, duce la utilizarea neeconomică a proteinei, la afectarea sănătăţii puilor, la un consum specific ridicat, la sporuri mici de creştere şi la sporirea proporţiei carcaselor de calitate inferioară, în timp ce furajele cu niveluri energetice prea ridicate determină depunerea exagerată de grăsime în carcase, modificarea gustului specific al cărnii.

Între conţinutul proteic al furajului şi nivelul lui energetic trebuie să existe un anumit raport, a cărui valoare se reflectă direct în sporul de greutate, în consumul de furaje şi în calitatea carcaselor (conţinutul de grăsime, frăgezimea şi calităţile gustative ale cărnii).

Forma de prezentare a furajelor (făină, brizură sau granule) are o influenţă directă asupra creşterii puilor de carne, determinând o valorificare diferită a hranei ingerate în producţia de carne.

Capacitatea de formare a cărnii şi de depunere a grăsimii – variază semnificativ între rase, dar cu deosebiri în interiorul acestora. Capacitatea de depunere a grăsimii la broiler este influenţată de mai mulţi factori, cum ar fi: rasa, calitatea şi cantitatea furajului, sistemul de creştere, temperatura ambientală, vârsta, sexul etc.

La indivizii cu viteză mare de creştere s-a pus în evidenţă o intensificare a depunerilor de grăsime internă, dar a cărui ritm scade după vârsta de 19 zile, când se intensifică formarea maselor musculare.

Grosimea stratului de grăsime de pe cele două extreme ale abdomenului este diferită, dar între media extremelor şi cantitatea de grăsime abdominală există corelaţii directe, ceea ce permite aplicarea selecţiei în vederea reducerii cantităţii de grăsime din carcasă.

Cantitatea de grăsime abdominală este corelată moderat (0,54) cu lipidele conținute și negativ (-0,13) cu activitatea lipazelor lipoproteice. Selecționarea indivizilor fără predispoziție pentru depunerile de grăsime internă se face la nivel

de linii pure, prin determinarea concentraţiei de trigliceride serice, deoarece există corelaţii pozitive între acestea şi depunerile de grăsime internă (Usturoi, 2008).

Corelaţii pozitive există şi între mărimea stratului de grăsime abdominală şi compoziţia chimică a carcaselor.

Prin încrucişarea liniilor de păsări cu un procent ridicat de grăsime abdominală, cu linii având un procent redus, se obţin descendenţi la care regresia cantităţii de grăsime abdominală raportată la greutatea vie este semnificativă (Vacaru-Opriş şi colab., 2002).

Randamentul la sacrificare şi ponderea porţiunilor tranşate din carcase - aceste însuşiri sunt condiţionate de raportul dintre biomasă şi dezvoltarea diferitelor regiuni corporale; exemplarele la care muşchii pectorali şi cei ai coapselor şi gambelor sunt bine dezvoltaţi, înregistrează şi un randament superior la sacrificare, iar carnea lor este de mai bună calitate.

Randamentul la sacrificare „la cald" şi randamentul „comercial" (carcasă + organe comestibile) se stabilesc imediat după sacrificare; greutatea carcaselor şi a porţiunilor componente se determină prin cântărire, iar în funcţie de valorile înregistrate, ele sunt clasate pe grupe de calitate (A, B, C).

Randamentul se exprimă în valori absolute (g) sau în valori relative (%), raportate la greutatea vie şi la greutatea carcasei.

Randamentul la sacrificare depinde de calitatea puilor livraţi, dar şi de tehnologia de sacrificare şi se calculează cu relaţia:

$$\text{Randament la sacrificare (\%)} = \frac{\text{Greutatea carcasei (kg)}}{\text{Greutatea vie (kg)}} \times 100$$

La puii broiler de găină, valoarea randamentului comercial trebuie să aibă limite cuprinse între 80% şi 84%, cu medie de 82% (tabelul 3.1).

Tabelul 3.1/*Table 3.1*

Valorile intermediare ale unui randament comercial mediu de 83%, la un pui cu o greutate de 1500g

Approximate values of an average commercial yield of 83% in a chicken weighing 1500g.

(Usturoi, 2008)

Nr. crt.	Specificare	Greutate (g)	Randament (%)
1.	După emisiune sanguină	1.440	96
2.	După jumulire	1.335	89
3.	După eviscerare	1.155	77
4.	Carcasa (fără organe)	975	65
5.	Cap, gât, picioare	195	13

Între randamentul la sacrificare şi ponderea regiunilor anatomice în alcătuirea carcaselor există anumite corelaţii, influenţate de categoria de păsări la care se face referire (tabelul 3.2).

Tabelul 3.2/*Table 3.2*

Randamentul la sacrificare şi ponderea părţilor anatomice în alcătuirea carcaselor
The slaughtering yield and the amount of the anatomic parts in carcasses
(Bălăşescu şi colab., 1980)

Specificare	Părinţi rase grele			Pui broiler H.D., la:	
	Cocoşi	Găini	Media	35 zile	56 zile
Randamentul comercial	84,4	83,9	84,1	72,3	80,1
Cap	3,5	2,2	2,8	4,8	3,8
Gât	6,7	4,7	5,9	7	6,5
Fluiere	4,4	2,9	3,7	7,6	7
Total	**14,6**	**9,8**	**12,4**	**19,4**	**17,3**
Aripi	10,9	9,4	10,2	14	12
Spinare	20,9	24,6	22,5	21,6	20,8
Total	**31,8**	**34**	**32,7**	**32,6**	**32,8**
Coapsă,gambă	32,3	27,8	30,1	27,8	29,2
Piept	21,3	28,4	24,8	17,2	20,7
Total	**53,6**	**56,2**	**54,9**	**45**	**49,9**

Calitatea carcaselor obţinute în urma sacrificării păsărilor depinde de proporţia diferitelor componente ale carcasei (tabelul 3.3)

Tabelul 3.3/*Table 3.3*

Componentele principale ale carcaselor de pasăre, în raport de calitate
The main parts of poultry carcasses in quality terms
(Cironeanu şi colab., 1975)

Părţi componente	Proporţiile diferitelor componente (%)		
	Calitatea I	Calitatea II	Calitatea III
Musculatură	42,7	41,2	40,6
Grăsime internă	4,4	2,1	0,9
Piele şi grăsime subcutanată	12,4	10,2	8,4
Organele comestibile	7,4	9	9,4
Total	**66,9**	**62,5**	**62,3**

Greutatea carcasei şi a părţilor componente, precum şi frecvenţa defectelor, reprezintă criterii importante în aprecierea valorii generale a carcaselor; greutatea acestora este direct proporţională cu greutatea în viu şi prin urmare, nivelul la care sunt asiguraţi factorii tehnologici influenţează indirect şi greutatea carcaselor.

La păsări, greutatea şi calitatea carcaselor, precum şi ponderea porţiunilor anatomice rezultate la tranşare, interesează în stabilirea rezultatelor finale ale procesului de abatorizare. În funcţie de valoarea lor comercială, componentele tranşate din carcasele de pasăre se împart în trei grupe, respectiv:

- componente cu valoare ridicată - coapsele şi pieptul sunt porţiunile cele mai valoroase, datorită proporţiei mari şi a calităţilor organoleptice superioare; între greutatea lor şi cea corporală există un raport direct proporţional, ce poate fi modificat de condiţiile de creştere;
- componente cu valoare mijlocie - greutatea aripilor şi a spatelui este superioară la puii crescuţi la sol, comparativ cu cei din baterii (beneficiază de mai multă mişcare), dar în detrimentul componentelor cu valoare comercială mare;
- componente cu valoare redusă - între greutatea carcasei şi cea a capului, gâtului şi a ghearelor există un raport direct proporţional, care este influenţat nesemnificativ de către factorii de creştere.

Aspectul exterior al carcaselor de pasăre şi implicit calitatea lor, se mai apreciază şi prin prisma culorii, ca şi prin prezenţa sau absenţa higroamelor şi hematoamelor pe piept, aripi şi picioare. Studiile efectuate în acest sens, au stabilit faptul că, între greutatea corporală şi prezenţa acestor defecte, există o corelaţie pozitivă (Querles şi colab., 1968, citaţi de Vacaru-Opriş şi colab., 2000).

Culoarea (pigmentaţia) carcaselor variază de la alb-gri, la galben intens, cu nuanţe intermediare şi este influenţată de nivelul energetic al hranei, de greutatea corporală la momentul sacrificării şi de sex; carcasele puilor crescuţi pe aşternut au o culoare galbenă-intens, fiind mai apreciate de consumatori.

Carcasele de calitate superioară se obţin de la hibrizi corespunzători, hrăniţi cu furaje echilibrate calitativ şi sacrificaţi la vârsta şi greutatea optimă.

Pentru aprecierea calităţii cărnii de pasăre, se mai iau în considerare şi alţi indicatori precum: pH-ul, frăgezimea, suculenţa, savoarea, conţinutul proteic şi lipidic, capacitatea de emulsionare a grăsimilor, fineţea fibrelor musculare, proporţia de ţesut muscular şi de ţesut conjunctiv etc.

Viteza de îmbrăcare cu penaj - penajul (totalitatea penelor care îmbracă corpul păsărilor) asigură protecţie împotriva frigului, umezelii şi altor intemperii, menţinând constantă temperatura corporală.

Pentru broilerul de găină, viteza de îmbrăcare cu pene reprezintă un important factor de influenţă al producţiei de carne, datorită corelaţiei lui pozitive cu viteza şi intensitatea de creştere şi cu calitatea carcasei.

Tineretul aviar care se îmbracă mai repede cu penaj îşi asigură de timpuriu problemele de termoreglare şi valorifică hrana în sporul de creştere, ca urmare a pierderilor mai reduse de căldură; în acelaşi timp, calitatea carcaselor este superioară, deoarece pielea rămâne curată după jumulire, fără tulei sau pene aciculare. Între vârsta la care sistemul de termoreglare devine funcţional şi rata de creştere a broilerului există corelaţii pozitive (Usturoi, 2008).

Culoarea penajului - variaţiile de culoare ale penajului apar din interacţiuni complexe ale unui anumit număr de loci, dintre care, unii controlează culoarea

simplă a penelor, alţii asigură repartiţia mai multor culori pe aceeaşi pană, iar alţii controlează repartiţia pe corp a penelor diferit colorate.

În ceea ce priveşte culoarea penajului, la toate speciile, rasele şi hibrizii de păsări este apreciată culoarea albă, deoarece asigură o deplumare corectă şi completă, dar mai ales obţinerea unor carcase aspectuoase, de calitate superioară şi cu un aspect comercial foarte bun.

Ca un exemplu în acest sens, amintim faptul că, curcile bronzate ameliorate au pierdut supremaţia pe care o deţineau pe piaţa broilerului de curcă, datorită tuleielor de culoare neagră care rămâneau pe carcase, locul lor fiind ocupat de curcile cu penaj alb.

Gradul de ameliorare - programele de selecţie şi hibridare dirijează toate acţiunile de obţinere a materialului biologic destinat producerii de carne.

În activitatea de ameliorare interesează atât performanţa productivă (reprezintă baza genetică exploatată în condiţii de mediu date), cât şi progresul genetic (reprezintă maturizarea efectului selecţiei, exprimată prin modificarea frecvenţei – cazul caracterelor calitative sau prin modificarea performanţelor medii de la o generaţie la alta-cazul caracterelor cantitative).

Unele caractere fenotipice ale păsărilor (culoarea penajului, a ciocului, a fluierelor, a urechiuşelor etc) nu sunt influenţate de condiţiile de mediu asigurate în timp ce altele (greutatea ouălor, capacitatea de ecloziune, procentul de eclozabilitate, greutatea păsărilor, vârsta depunerii primului ou etc) sunt mai mult sau mai puţin influenţate de mediu.

Atunci când influenţa mediului asupra exteriorizării unui caracter este mică, caracterul poate fi mai uşor reprodus în descendenţă şi îmbunătăţit prin selecţia după performanţele individuale, în generaţii succesive, aducându-l aproape de valoarea lui genotipică; cu cât un caracter este mai puțin influențat de condițiile de mediu, cu atât acesta are o heritabilitate mai mare.

3.2. Sisteme de creştere a hibrizilor de găină pentru carne

Sistemul superintensiv de creştere

Având în vedere cererea mare pentru carnea de pasăre, s-a impus acest sistem de creştere, care asigură o densitate mare de păsări pe suprafața construită și concentrări foarte mari de efective în complexe industriale.

În mod concret, este vorba de creşterea în baterii, în hale cu mediul controlat a păsărilor specializate în producţia de carne (fig. 3.1).

Acest sistem de exploatare permite realizarea unor producţii de carne ridicate şi care poate ajunge la 200-250 kg în viu/m^2, deoarece permite utilizarea unor densităţi mari de păsări pe unitate de suprafaţă.

La toate acestea se adaugă şi creşterea cu 10-15% a sporului de creştere în greutate, dar şi reducerea cu 12-16% a consumului specific de hrană.

Figura 3.1 Creşterea puilor de carne în baterii
Figure 3.1 Raising broilers in batteries
(www.RevistaFerma.ro)

În acelaşi timp se realizează şi o economie a forţei de muncă, majoritatea operaţiunilor curente (hrănirea, adăparea şi evacuarea dejecţiilor) fiind mecanizate şi chiar automatizate, în funcţie de tipul de baterie folosit; de asemenea, nu mai este necesar materialul pentru aşternut, deoarece, pe lângă faptul că este greu de procurat, necesită cheltuieli cu achiziţia, transportul, dar şi cu manipularea (atât la introducerea, cât şi la scoaterea lui din adăpost).

La capitolul dezavantaje, menţionăm că investiţia iniţială este mai mare decât în cazul creşterii pe aşternut; chiar dacă bateria nu este una nouă, preţul ei poate fi mai mare decât al echipamentelor specifice creşterii pe aşternut.

Cheltuielile pentru realizarea construcţiei sunt mai ridicate în cazul echipării cu baterii, fiind necesar ca sistemul de ventilaţie şi izolarea termică a halei să fie mai bune, în comparaţie cu adăpostul cu aşternut permanent.

Un alt inconvenient este acela că la puii broiler se întâlneşte frecvent bursita sternală (denumită şi „boală de baterie") şi care, în formele uşoare, este descoperită doar după sacrificare, determinând deprecieri ale carcaselor, datorită leziunilor care apar la nivelul sternului. Această boală este o leziune profilactorială, iar diagnosticul se bazează strict pe examen bacteriologic (Solcan şi Mitrea, 2006).

Totuşi, avantajele economice pe care le prezintă această tehnologie de creştere a făcut ca să se extindă în practica avicolă. Complexele de producere a cărnii sunt organizate pe ferme de creştere, iar în interiorul acestora, pe hale sau formaţiuni de hale, în vederea aplicării principiului populării şi depopulării totale.

Necesitatea asigurării unei activităţi industriale continue şi constante, corespunzătoare folosirii raţionale şi eficiente a capacităţilor de producţie, a impus respectarea riguroasă a unor principii tehnologice legate de populare şi depopulare, cât şi de aplicarea unui flux funcţional de cel mult 9 săptămâni, din care 5-6 săptămâni pentru creştere şi 3 săptămâni pentru vidul sanitar, asigurându-se o

corelaţie optimă între producţia de pui de o zi, cea de creştere propriu-zisă şi industria de prelucrare şi valorificare către piaţă.

Pregătirea halelor pentru populare se face după metodologia specifică creşterii puilor pe aşternut, iar popularea cu pui de o zi se poate realiza în două variante, în funcţie de modul în care se asigură confortul termic al halelor:

- popularea simultană a celor patru niveluri ale bateriei cu un număr de aproximativ 12-13 cap/cuşcă, revenind cca. 40 pui/m^2;
- popularea numai a etajelor 3 şi 4 (unde sunt cele mai bune condiţii de temperatură şi lumină) cu un număr dublu de pui pe cuşcă, urmând ca la vârsta de 2 săptămâni să se facă egalizarea pe toate cele patru etaje ale bateriei.

Datorită acestei densități, este preferabil o redistribuire a puilor pe măsura înaintării lor în vârstă, pentru a beneficia de suficient spaţiu în zona de furajare şi respectiv, de adăpare.

Sistemul intensiv de creştere

Creşterea broilerului de găină în acest sistem permite realizarea unor producţii ridicate de carne pe unitatea de suprafaţă, iar carnea obţinută este de calitate superioară, fiind asemănătoare din punct de vedere organoleptic şi chimic, cu cea provenită de la păsările crescute extensiv.

Creşterea puilor de carne pe aşternut permanent a preluat sistemul de la găinile ouătoare, care au început să fie crescute după această tehnologie în SUA, încă din anul 1940.

Acest tip de întreţinere asigură un confort apropiat de condiţiile naturale de viaţă a puilor, precum şi posibilităţi de mişcare pe arii mult mai largi, de unde şi obţinerea de carcase de o calitate foarte bună; în plus, prezintă avantajul unor investiţii iniţiale mai reduse comparativ cu creşterea în baterii (fig. 3.2).

Figura 3.2 Creşterea puilor de carne pe aşternut permanent
Figure 3.2 The raising of broilers on unremovable bedding
(*www.RevistaFerma.ro*)

Creşterea puilor de carne pe aşternut permanent se face în hale cu mediul controlat, fără ferestre (hale oarbe), cu dimensiuni variabile (1000-2000 m^2), dar prevăzute obligatoriu, cu o cameră tampon.

Popularea este precedată de o perioadă de 3 săptămâni de *vid sanitar*, timp în care se efectuează o serie de lucrări specifice, într-o ordine bine stabilită, astfel:

Săptămâna I:

- livrarea puilor la abator;
- evacuarea aşternutului;
- demontarea echipamentului tehnologic şi scoaterea lui în afara halei;
- spălarea halei cu apă sub presiune;
- curăţarea mecanică a echipamentului tehnologic;
- repararea şi completarea echipamentelor tehnologice;
- dezinfecţia halei şi a echipamentelor tehnologice;
- etanşeizarea halei şi executarea primei fumigaţii;
- dezinfecţia căilor de acces şi a incintei;
- dezinfecţia şi deratizarea fermei.

Săptămâna a II-a:

- controlul sanitaţiei sub raportul germenilor şi a încărcăturii de fungi;
- repetarea lucrărilor de dezinfecţie, funcţie de analizele de laborator.

Săptămâna a III-a:

- deschiderea şi aerisirea halei;
- introducerea aşternutului şi dispunerea lui uniformă (un strat de 8-10 cm);
- introducerea în hală şi montarea echipamentului tehnologic;
- reetanşeizarea halei şi realizarea celei de-a doua fumigaţii;
- dezermetizarea halei la strictul necesar.

Densitatea puilor la populare se stabileşte funcţie de greutatea corporală medie prevăzută a se realiza la livrare, dar şi de anotimp şi este de 15-20 pui/m^2.

Ca materiale pentru aşternut sunt recomandate talajul, paiele tocate, cojile de floarea-soarelui, ciocălăii de porumb tocaţi, pleava de orez, rumeguşul etc; indiferent de materialul utilizat, acesta trebuie să aibă o bună higroscopicitate, să fie curat şi mai ales, lipsit de mucegaiuri (Usturoi, 2008).

3.3. Fluxul de abatorizare a păsărilor

Procesul tehnologic de prelucrare industrială a păsărilor în abatoare cuprinde o succesiune de etape de lucru, ce se desfăşoară în doua faze distincte: prelucrarea iniţială şi prelucrarea finală.

În ţara noastră există 7 tipuri de prelucrare a păsărilor în abatoare, respectiv: tipul 1; tipul 2; tipul 3A; tipul 3B; tipul 4; tipul 5 şi tipul 6.

Indiferent de tipul de prelucrare, prelucrarea iniţială a păsărilor cuprinde aceleaşi faze tehnologice: asomarea, sângerarea, opărirea, jumulirea de pene (deplumarea), tăierea pielii la gât, incizia caudală, smulgerea capetelor, flambarea şi spălarea carcaselor, detaşarea picioarelor şi desprinderea lor de conveier.

Prelucrarea iniţială

Prelucrarea iniţială a păsărilor cuprinde următoarele faze tehnologice:

Asomarea păsărilor.

Este prima operaţie la care sunt supuse păsările după suspendarea lor pe transportul aerian şi se realizează electric, prin imersie. În vederea asomării propriu-zise, capul fiecărei păsări este trecut prin bazinul cu apă, unde tensiunea de electrocutare se reglează în funcţie de mărimea păsărilor sacrificate, iar durata este de 5-7 secunde; consumul de apă este de 0,05 l/pui (fig. 3.3).

Figura 3.3 Bazin de asomare a păsărilor
Figure 3.3 The stunning pool
(Revista Ferma.ro)

Înălţimea dintre bazinul de asomare şi conveierul cu păsări trebuie reglată, astfel încât capul păsărilor şi o parte din gâtul lor să fie cufundate în apă, iar pieptul să se menţină deasupra nivelului apei; bazinul cu electrozi trebuie să fie permanent completat cu apă.

Distanţa între aparatul de asomare şi dispozitivul de sângerare nu va fi parcursă în mai mult de 10 secunde, deoarece se întârzie procesul de sângerare, iar emisiunea sanguină nu se mai face complet şi pot apărea hemoragii în musculatură şi subseroase, datorită ruperii vaselor sanguine.

Abatoarele moderne au introdus asomarea cu gaze inerte (combinaţie de O_2 şi CO_2), metodă superioară celei electrice, ce conferă carcaselor o bună calitate.

Sângerarea păsărilor

Este o altă operaţiune importantă din fluxul tehnologic de abatorizare a păsărilor, de care depinde calitatea carcaselor obţinute (fig. 3.4).

Figura 3.4 Sângerarea păsărilor (original)
Figure 3.4 The bleeding of birds

La locul de sângerare este prevăzut un spălător cu pedală şi un sterilizator pentru cuţitul folosit.

Sângerarea durează minim 2 minute, timp în care conveierul parcurge jgheabul de sângerare, lung de aproximativ 10 m; cantitatea de sânge scursă este de aproximativ 4% din greutatea vie la galiforme şi de 4,6% la palmipede.

Atunci când se pot sacrifica păsări uniforme ca greutate, eficienţa de tăiere este de 96-98%.

Opărirea păsărilor

Opărirea păsărilor se execută în flux continuu, într-un bazin cu apă încălzită la peste $+50^0$C; în momentul intrării la opăritor, păsările trebuie să fie inerte, respectiv să nu prezinte contracţii, semn că sângerarea a fost completă.

Temperatura apei de opărire , durata de opărire şi viteza de barbotare a apei încălzite variază în funcţie de categoria de păsări supusă operaţiunilor de deplumare şi de destinaţia fiecărei categorii.

Astfel, la puii broiler de găină din care se vor obţine produse congelate se recomandă o opărire mai slabă (la temperatura de $+50…+53^0$C, timp de aproximativ 150 secunde), iar la cei sacrificaţi pentru realizarea de produse refrigerate se aplică o opărire mai intensă (la temperatura de $+56…+60^0$C, timp de aproximativ 120-150 secunde). La opărirea executată la temperaturi înalte trebuie stabilit cât mai corect timpul de opărire pentru a preveni deprecierea carcaselor prin desprinderea epidermei pielii în procesul de jumulire.

Datorită îndepărtării mai greoaie a penelor de pe cap şi de pe părţile superioare ale gâtului, acestea se supun unei opăriri suplimentare, la temperaturi de $+60….+62^0$C, într-o instalaţie specială, denumită „opăritor de capete”, amplasată la ieşirea din opăritorul principal.

Deplumarea păsărilor

Această operaţiune (corespunzătoare unei capacităţi de tăiere de 6.000 pui broiler/oră) se execută cu ajutorul a trei deplumatoare dispuse succesiv şi a unei

maşini de finisare, cu funcţionare automată şi care asigură, în ordine: deplumarea grosieră, deplumarea propriu-zisă şi finisarea carcaselor neeviscerate.

După operaţia de deplumare urmează finisarea – spălarea păsărilor în scopul îndepărtării atât a ultimelor resturi de pene, cât şi a efectuării unor spălări masive sub presiune (2,5-3,0 atm.) a exteriorului puilor deplumaţi.

Această etapă se efectuează cu ajutorul unei maşini speciale care este prevăzută cu doi tamburi, numite bice, mai lungi şi mai mari decât ale maşinii de deplumat. Se va asigura o stropire corespunzătoare cu apă caldă la temperatura de +40….+60^{0}C.

Penele rezultate după această etapă cad în partea de jos a deplumatorului şi sunt dirijate cu un jet de apă la secţia de producere a făinurilor proteice.

Tăierea pielii de la gât, incizia caudală şi smulgerea capetelor

Etapa de secţionare a pielii gâtului constă în efectuarea unei incizii de 3-4 cm a pielii de pe partea dorsală a gâtului, până la nivelul centurii scapulo-humerale.

Incizia caudală este operaţiunea care precede extragerea glandei uropigiene cu ajutorul unui dispozitiv special prevăzut cu un cuţit cu disc (fig. 3.5).

Figura 3.5 Secţionarea pielii gâtului (original)
Figure 3.5 Severing the skin of the neck

Detaşarea capurilor se face automat, cu ajutorul unui dispozitiv care se află sub axa conveierului liniei de tăiere, desprinderea capului făcându-se la nivelul primei vertebre cervicale.

Spălarea carcaselor neeviscerate se realizează printr-o instalaţie automată de spălare prevăzută cu două rânduri de duze.

Detaşarea picioarelor şi desprinderea acestora din conveer

În efectuarea operaţiunii de detaşare a picioarelor, se execută o tăietură completă la nivelul articulaţiei tibio-tarso-metatarsiene, cu ajutorul unei maşini speciale, prevăzută cu un cuțit-disc (fig. 3.6).

Figura 3.6. Detaşarea automată a picioarelor (original)
Figure 3.6. Automatic slicing of the legs

Cu operațiunea de desprindere a picioarelor din conveier, se închide fluxul tehnologic de prelucrare inițială a păsărilor.

Prelucrarea finală

Prelucrarea finală a carcaselor cuprinde o serie de etape cum ar fi: extirparea glandei uropigiene, eviscerarea carcaselor, îndepărtarea guşii, esofagului şi a traheei, extragerea pulmonilor, spălarea carcaselor şi detaşarea gâturilor.

Eviscerarea este operaţia cea mai importantă de care depinde în mare măsură obţinerea unei calităţi bune a carcasei (fig. 3.7).

Figura 3.7 Operațiunea de eviscerare
Figure 3.7 The evisceration procedure
(Revista Ferma.ro)

Ordinea operaţiilor este următoarea:

- secţionarea carcasei pe linia mediană de la apendicele xifoid şi până la orificiul cloacal;

- circumcizarea cloacei şi desprinderea ei, evitându-se tăierea intestinelor pentru a preveni o eventuală contaminare a carcasei cu germeni patogeni;
- extragerea viscerelor (inima, ficatul, stomacul glandular, pipota şi intestinele) cu ajutorul unui eviscerator mecanic care introduce o scafă de eviscerare în cloacă şi extrage viscerele; atunci când se constată organe suspecte sau cu leziuni de boală, carcasa respectivă se îndepărtează de pe fluxul tehnologic. Celelalte viscere rămase sunt introduse în continuare pe flux spre maşina de prelucrat organe, în care se selectează organele comestibile (fig. 3.8);

Figura 3.8 Extragerea viscerelor
Figure 3.8 The removal of the viscera
(Revista Ferma.ro)

- după extragerea viscerelor se face controlul sanitar-veterinar, iar apoi se separă părţile comestibile de părţile necomestibile din masa viscerelor;
- ficatul detaşat se pune în pâlnii, fiind dirijat cu ajutorul apei spre recipientul de colectare prevăzut cu un grătar şi robinet de scurgere a apei la canalizare; pipota separată trece prin decuticulare şi spălare;
- extragerea pulmonilor se realizează cu ajutorul unui pistol cu vacuum.

Spălarea carcaselor şi detaşarea gâturilor

Spălarea carcaselor se face într-o instalaţie de spălare cu mai multe rânduri de duze, prin care se pulverizează apa rece sub presiune pe suprafaţa lor exterioară şi interioară. Consumul de apă variază în funcţie de greutatea carcasei. Pentru o carcasă de 1,8 kg se consumă aproximativ 1 litru de apă.

După spălare se efectuează ultima operaţiune din fluxul tehnologic de sacrificare a păsărilor, constând în tăierea gâtului cu ajutorul unei maşini. În funcţie de tipul de prelucrare, gâtul se separă de carcasă cu piele sau fără piele.

Carcasele finisate trec prin punctul final de control sanitar-veterinar, înlăturându-se de pe conveer orice carcasă cu modificări anatomopatologice.

Pe parcursul fluxului tehnologic de tăiere, controlul sanitar-veterinar are în vedere şi urmărirea modului în care au avut loc sângerarea şi deplumarea, în acelaşi

timp este examinată igiena personalului muncitor, a maşinilor, instalaţiilor şi a spaţiilor de lucru.

Refrigerarea carcaselor

Carcasele eviscerate se reagaţă pe conveerul de răcire, intrând în tunelul de răcire timp de 70-75 minute, până se atinge o temperatură de 0…+4^{o}C în centrul termic („la os").

Refrigerarea carcaselor se impune ca fază tehnologică obligatorie şi poate fi lentă sau rapidă şi se poate realiza în diferite variante: în aer, prin imersie în apa răcită, prin contact, prin şoc termic şi refrigerare prin amestec cu gheaţă.

Sortarea şi ambalarea carcaselor

Carcasele refrigerate se sortează în funcţie de greutatea lor, după care se ambalează în pungi de material plastic sau alte tipuri de ambalaje.

Tranşarea carcaselor

Tranşarea carcaselor de pasăre se face în mod diferit, după piaţa de destinaţie; în general, carcasele se tranşează pe următoarele porţiuni anatomice: piept (cu os sau fără os, cu piele sau fără piele), pulpe, aripi, spinări şi tacâm.

Congelarea cărnii de pasăre

Congelarea cărnii de pasăre se face în tunele de congelare, unde trebuie asigurată o temperatură de -35…..-45°C, o umiditate a aerului de 95-98% şi o viteză a curenţilor de aer de cca. 15 m/s.

Durata congelării este, în medie, de 6 ore dar variază în funcţie de greutatea carcaselor şi de temperatura acestora în faza iniţială a congelării.

Depozitarea cărnii de pasăre

Carnea de pasăre refrigerată şi congelată se păstrează în depozite special amenajate, care să le asigure temperatura şi umiditatea conform stării lor termice (Vacaru-Opriş, 2004).

Capitolul 4. PATOLOGIE AVIARĂ
Chapter 4. AVIAN PATHOLOGY

4.1. Biosecuritatea în unităţile avicole

Biosecuritatea în unitățile avicole presupune respectarea principiilor epidemiologici şi necesită o abordare de ansamblu, implicând planificarea, localizarea resurselor, implementarea şi controlul acestora.

Măsurile de biosecuritate pot fi grupate în două mari categorii:

- acţiuni cu caracter preponderent organizatoric, care urmăresc evitarea introducerii în fermă a agenţilor infecţioşi sau parazitari;
- măsuri de prevenţie care se adresează factorilor potenţiali de risc, biotici şi abiotici, din incinta fermei, la a căror origine se află erori de tehnologie zootehnică şi sanitar-veterinară.

Evitarea introducerii agenţilor infecţioşi şi parazitari în unităţile avicole

Programul de biosecuritate prin care se urmăreşte limitarea sau anularea introducerii agenţilor infecţioşi şi parazitari în fermele avicole impune respectarea strictă a următoarelor măsuri:

- amplasarea fermelor de păsări şi a construcţiilor aferente pe terenuri salubre, cu posibilităţi naturale sau artificiale de protecţie împotriva vânturilor dominante, a viiturilor sau a revărsărilor cursurilor de apă din vecinătate;
- asigurarea securităţii spaţiului de producţie, prin împrejmuirea acestuia cu un gard compact;
- personalul angajat, indiferent de natura funcţiei îndeplinite, nu va avea încuviinţarea de a intra în fermă, dacă în prealabil a venit în contact cu alte păsări domestice sau sălbatice;
- uşile de acces vor fi prevăzute, în totalitate, cu dispozitive controlate de închidere;
- la intrare în fiecare hală se va amenaja un dezinfector pentru încălţăminte, iar în camera tampon se va pune un recipient cu o soluţie decontaminantă;
- spaţiul construit trebuie să ofere păsărilor, prin poziţie, arhitectură şi amenajări interioare, condiţii ambientale cât mai apropiate de nevoile fiziologice ale organismului lor.

Construirea la intrarea în unitate a filtrului sanitar-veterinar reprezintă cel mai eficient mijloc de evitare a introducerii în fermă a agenţilor infecţioşi şi parazitari.

Evitarea factorilor stresanţi în fermele avicole

Păsările, indiferent de specie, rasă sau vârstă, preferă condiţii ambientale stabile sub raportul factorilor de microclimat, fără perturbaţii ale programului zilnic, fără stresuri psihice generate de zgomote, vaccinări, lotizări, transferări sau manipulări inutile.

Prevenirea stresului indus de factorii deficitari ai microclimatului

Prin microclimat se înţelege totalitatea factorilor fizici (temperatura, umiditatea, curenţii de aer, luminozitatea), chimici (bioxid de carbon, amoniac, hidrogen sulfurat) şi biologici (bacterii, virusuri, miceţi) şi care, prin acţiunea lor succesivă sau simultană, influenţează în mod hotărâtor starea de sănătate şi producţia animalelor.

Menţinerea unui singur factor de bioclimat în limitele acceptabile este departe de a reflecta realizarea unor condiţii ambientale corespunzătoare.

Unii cercetători au experimentat efectele stresului termic pe un număr mic de pui expuși în prima săptămână de viaţă la o temperaturi de +35,0ºC şi +37,8ºC timp de câte 8 ore pe zi, iar restul păsărilor au fost ţinute la +29,4ºC până la vârsta sacrificării; la aceeași pui s-a procedat la reducerea hranei în ultimele 3 zile de viaţă, înainte de sacrificare (38, 39 şi 40 zile).

Astfel, expunerea puilor la o temperatură ridicată şi reducerea hranei în ultimele zile înainte de sacrificare, nu au avut efecte negative asupra mortalităţii, greutăţii corporale şi a consumului de furaje, datorită stresului de microclimat (Arjona şi colab., 1998).

Prevenirea stresului alimentar

Alimentaţia dezechilibrată a păsărilor, atât prin insuficienţa, cât şi prin excesul unor substanţe nutritive, determină tulburări a căror intensitate depinde de importanţa pentru organism a elementelor respective.

Carenţa proteică determină reducerea sau încetinirea creşterii somatice la tineret, intrarea tardivă a acestuia în producţie şi deprimarea funcţiilor regenerative la toate vârstele

Păsările carenţate în proteină sunt deosebit de sensibile la infecţii şi invazii parazitare.

Excesul de proteine modifică flora digestivă, determină afecţiuni urinare şi articulare şi chiar, autointoxicaţia organismului prin resorbţia compuşilor de degradare.

Carenţa glucidică, întâlnită destul de des la unele categorii de vârstă şi de producţie, apare cel mai adesea ca urmare a raţiilor sărace în glucide sau a tulburărilor digestive însoţite de malabsorbţie.

Prevenirea stresului de vaccinare

Orice operaţie de vaccinare reprezintă un factor de stres pentru păsări; totuşi, fiind vorba de un „rău necesar”, un astfel de tratament trebuie acceptat, dar cu minimalizarea efectelor negative.

Un program general de profilaxie nespecifică, cu măsuri concertate de biosecuritate, care să evite contaminarea efectivelor de păsări fie şi numai cu germeni condiţionat patogeni ar putea reduce numărul vaccinărilor.

În unele ţări cu potenţial economic ridicat s-a renunţat la profilaxia specifică cu vaccinuri vii sau inactivate. Această alternativă poate fi practicată fără riscuri, numai dacă prin măsurile generale de profilaxie nespecifică sunt evitaţi toţi factorii de risc, biotici şi abiotici.

4.2. Decontaminarea în unităţile avicole

Decontaminarea profilactică clasică în adăposturile de păsări trebuie să respecte cu rigurozitate un protocol de lucru, parcurgându-se următoarele etape: curăţenia mecanică, curățenia sanitară, decontaminarea propriu-zisă cu mijloace fizice sau chimice și cu respectarea timpului optim de contact.

După depopulare, halele vor beneficia de câteva săptămâni de repaus biologic, perioadă în care vor fi supuse unui regim de igienizare.

Curăţenia mecanică se face prin îndepărtarea gunoiului grosier, a resturilor de furaje şi a altor produse biologice de pe suprafeţe şi din sistemele de canalizare; toate aceste lucrări se fac prin folosirea jetului de apă sub presiune, la cel puţin 10 atmosfere.

Curăţenia mecanică este urmată de curăţenia sanitară, etapă foarte importantă și care constă în spălarea cu o soluţie decontaminantă a tuturor suprafeţelor, utilajelor şi a reperelor detaşate.

Această operaţiune se execută manual şi se va efectua pe toate suprafeţele, îmbinările, colţurile, spaţiile greu accesibile, locuri în care se pot colecta gunoi şi produse biologice.

Cea de-a treia etapă a decontaminării profilactice clasice presupune utilizarea mijloacelor decontaminante fizice sau chimice, pentru distrugerea microorganismelor.

Se recomandă ca dispersia soluţiilor decontaminante să se facă după evaporarea apei din adăpost, soluţiile fiind aplicate pe suprafeţele uscate.

În ultima fază a decontaminării este necesară respectarea timpului optim de contact, acesta fiind de 24 ore; după expirarea acestui timp, adăpostul va fi aerisit prin deschiderea uşilor şi punerea în funcţiune a sistemului de ventilaţie, pentru ca vaporii toxici să poată fi eliminaţi.

După aceste etape ale decontaminării, adăpostul va fi sigilat şi se va stabili eficienţa decontaminării prin efectuarea testelor de sanitaţie, conform standardelor în vigoare.

Testele bacteriologice efectuate în adăposturile în care decontaminarea a fost corect făcută, au evidenţiat absenţa germenilor testaţi; prezenţa acestora a fost semnalată în număr variabil în toate celelalte categorii de adăposturi (Vacaru-Opriş, 2004).

Rudy şi Sadowski (1980) citaţi de Vacaru-Opriş-2004, au urmărit prin teste bacteriologice cantitative, care au interesat microflora din aer şi de pe suprafeţe, eficienţa decontaminării efectuată în adăposturile de pui broiler cu formol, hidroxid de sodiu şi Polena-Jod K.

Rezultatele obţinute au evidenţiat faptul că, în adăposturile în care decontaminarea s-a făcut cu hidroxid de sodiu 10%, numărul de germeni a oscilat între 280 şi 350 ufc/cm^2. Dacă sau asociat doi agenţi chimici, hidroxidul de sodiu 10% pentru pardoseală şi formolul 4% pentru pereţi şi echipamentul de protecţie, numărul de microorganisme s-a redus considerabil până la 15 ufc/cm^2.

Privind eficienţa decontaminării, formolul are o superioritate clară faţă de hidroxidul de sodiu sau de Polena-Jod K.

Decontaminarea adăposturilor de păsări cu o soluţie de formol 4% prin pulverizare, în combinaţie cu hidroxidul de sodiu 10%, efectuată între ciclurile de producţie, permite reducerea satisfăcătoare a gradului de contaminare microbiană a acestora (Vacaru-Opriş, 2004).

Decontaminarea profilactică de întreţinere cu aerosoli – metodele uzuale de obţinere a aerosolilor sunt dispersia şi condensarea.

Dispersia se produse prin pulverizarea mecanică a soluţiilor, folosind fie butelii cu freon (Vaşcov, 1955, citat de Vacaru-Opriş, 2004), fie dispozitive de conversie a aerului – pompa Protector 300 pentru spaţiile cu capacitate mare, fie aspiratoare pentru încăperile cu un volum mai mic.

Aerosolii de conversie se obţin prin sublimarea vaporilor suprasaturaţi de aer, dar această metodă este costisitoare şi nu se aplică în practica zootehnică (Poliakov și Kulinovski, 1973, citaţi de Vacaru-Opriş-2004).

4.3. Bolile păsărilor crescute intensiv

Microclimatul adăposturilor destinate creșterii pasărilor trebuie să fie corelat cu cerințele acestora în ceea ce privește temperatura, umiditatea relativă, iluminatul, zgomotele şi ventilația; în caz contrar, pot apare diverse afecțiuni soldate de multe ori cu decesul păsărilor.

Temperatura este unul din factorii fizici importanţi în perioada de demaraj al puilor; la ecloziune, aceştia au un puf slab protector, iar posibilitățile de termoreglare sunt ca și nule.

Temperatura este nu numai un factor important pentru creștere, ci influențează și conversia furajului. Nevoia de întreținere a puilor este mai mare atunci când temperatura este scăzută, deoarece energia din furaje este folosită pentru a produce căldura necesară menținerii temperaturii corporale.

Atunci când temperatura este ridicată, se reduce cantitatea de furaj ingerată, însă în același timp energia din furaj este folosită pentru reglarea temperaturii corporale, diminuând conversia furajului.

Umiditatea împreună cu temperatura sunt foarte importante în realizarea unui microclimat corespunzător.

Aerul din halele de creștere a pasărilor absoarbe umiditatea din dejecții, din expirație și pe cea provenită din adăpare, inclusiv pe cea datorită risipei de apă în așternut din cauza unei funcționări defectuoase a adăpătorilor.

Ventilația în adăposturile de broileri îndeplinește următoarele funcții:

- înlătură excesul de căldură;
- dă voie oxigenului să pătrundă în hală, în timp ce gazele nocive produse sunt evacuate;
- mențin un echilibru între temperatură și umiditatea relativă a aerului, în limitele de igienă.

Astfel, ca microclimatul din hală să fie în limitele corespunzătoare, trebuie sa aibă o concentrație de maxim: 0,02% amoniac – sesizată de simțul olfactiv, 0,01% hidrogen sulfurat şi 0,5-0,6% bioxid de carbon.

O contribuţie prea slabă de oxigen cauzată de o ventilație insuficientă poate produce "ascite" în prima săptămână de viață a puilor. Ventilația reduce şi îmbunătățește calitatea aerului.

Creșterea numărului de păsări peste limitele admise poate duce la apariția de numeroase probleme, cum ar fi cele legate de bunăstare, de poluarea mediului, creșterea nivelului de amoniac degajat etc.

Un volum mic de amoniac, chiar de 10 ppm, poate avea efecte negative asupra păsărilor, determinând apariția de probleme respiratorii; în plus, nivelul crescut de amoniac determină o nervozitate ridicată şi agresivitate, dar şi scăderea răspunsului imun la bolile respiratorii specifice.

Plămânii, sacii aerieni şi întregul sistem respirator trebuie sa fie sănătos pentru a opri agresiunea bacteriilor.

Suprafața interioară a sistemului respirator este căptușită cu cili care împiedică pătrunderea bacteriilor în plămâni şi sacii aerieni. Amoniacul produce creșterea infecției bacteriene distrugând celulele tractusului respirator; praful existent în aer agravează problemele create de amoniac.

Pasările expuse la amoniac sunt mai susceptibile la îmbolnăvirile de tipul holerei, bronşitei infecţioase, colisepticemiei şi altor boli respiratorii.

Datorită distrugerii cililor din trahee, *Escherichia coli* se poate dezvolta şi multiplica în sacii aerieni, în pulmoni şi în ficat.

Escherichia coli (APEC) poate produce boală infecţioasă întâlnită la pui, curcani şi alte specii aviare datorită infecţiei tractusului respirator, prin semne tipice de colibaciloză cum ar fi: colisepticemie şi coligranulomatoză, omfalită, sinuzită, aerosaculită, artrită/sinovită, peritonită, pericardită, perihepatită, celulită şi sindromul capului umflat.

Boala provocată de aceste tulpini APEC are ca rezultat pierderi financiare semnificative pentru avicultura din întreaga lume (Filho şi colab., 2015).

Halele moderne de creştere a broilerilor permit un control mai eficient asupra microclimatului. Broilerii pot fi crescuţi la densităţi mai mari atâta timp cât condiţiile de temperatura, ventilaţie sau umiditate sunt optime.

Printre factorii care trebuie luaţi în considerare atunci când se determină densitatea la care urmează sa fie adăpostiţi broilerii, se numără: dimensiunile corporale ale pasărilor, mărimea hrănitorilor şi a adăposturilor, dimensiunile halei, condiţiile de bunăstare, nutriţie, tipul şi performanţele broilerilor şi nu în ultimul rând, profitul economic.

În fiecare an sunt stabilite programe la nivelul fiecărui judeţ, care cuprind măsuri specifice de supraveghere, prevenire şi combatere a bolilor transmisibile specifice păsărilor, precum şi asigurarea condiţiilor de igienă şi calitate a produselor destinate consumului uman, dar şi pentru protejarea consumatorilor.

Dintre bolile transmisibile, cu un grad înalt de periculozitate pentru efectivele de păsări domestice şi sălbatice, boli care pot genera pierderi economice considerabile datorită mortalităţii ridicate, a restricţiilor privind mişcarea păsărilor vii şi a produselor provenite de la acestea, cele mai grave sunt *Pseudopesta, Gripa aviară, Salmonelozele*, dar şi alte boli infecţioase, boli produse de paraziţi sau tehnopatii specifice păsărilor crescute în hale închise.

Pseudopesta aviară (Boala de Newcastle) este produsă de un ribovirus din fam. *Paramyxoviridae*, genul *Avulavirus*, specia *Avian paramyxovirus 1,* fiind o boală virală, care se transmite uşor de la un efectiv la altul prin vehiculele contaminate, rozătoare sau furaje contaminate, apa, prin coabitarea păsărilor sănătoase cu cele bolnave.

Pentru a preveni această boală sunt necesare următoarele condiţii:

- vaccinarea la timp şi administrarea corectă a medicaţiei;
- respectarea condiţiilor de igienă;
- interzicerea mutării păsărilor bolnave, aruncării la întâmplare a gunoiului provenit de la acestea;
- trecerea personalului din zona afectată în cea neafectată;

- după perioada de o lună de la dezinfecție se poate face repopularea;
- monitorizarea bolii prin efectuarea examenelor de laborator prin recolarea de probe conform procedurilor stabilite.

Gripa aviară este o boală infecțioasă a păsărilor dată de mutația virusului gripal de tip A, subtipurile H5 si H7. A fost descoperită în Italia, acum mai mult de 100 de ani şi s-a răspândit în întreaga lume.

Toate păsările sunt predispuse la infecție, deşi unele specii sunt mai rezistente. Dintre toate speciile, cea mai sensibilă este curca, în timp ce palmipedele sunt cele mai puţin sensibile; fazanii, rațele, porumbeii, gâștele şi prepelițele sunt susceptibile la infecție şi fac diferite forme de boală.

Agentul etiologic aparține familiei *Orthomyxoviridae,* genul *Influenzavirus de tip A.*

Virusurile din acest grup au o patogenitate şi virulență variabilă; unele tulpini, în special serotipurile H5 si H7 sunt extrem de virulente şi contagioase, generând rate de mortalitate de peste 90%.

Transmiterea virusului direct şi indirect este consecința coabitării dintre păsările care elimină virusul cu cele susceptibile, eliminând virusul prin materiile fecale şi secrețiile căilor respiratorii.

Măsurile de combatere şi supraveghere a acestei boli sunt:

- stabilirea zonelor de risc pe albia râurilor, în localitățile cu gospodării care au contact cu luciul de apă;
- supravegherea clinică a stării de sănătate a păsărilor domestice şi sălbatice din zonele țintă;
- controlul permanent, prin examen de laborator pe probe de sânge, tampoane traheale şi tampoane cloacale la păsările migratoare din Delta Dunării, la păsările domestice din exploatațiile aflate în localitățile din județe cu risc crescut de contaminare, din zona trans-frontalieră şi a păsărilor din import aflate în perioada de carantină;
- supravegherea comerţului intracomunitar şi a importului cu păsări vii provenite din statele membre ale Uniunii Europene sau țări terțe;
- limitarea circulației păsărilor de curte în perimetrele gospodăriilor populației, informarea şi instruirea fermierilor asupra condițiilor de circulație a păsărilor în şi din exploatațiile comerciale.

Bronşita infecţioasă aviară (BIA) cunoscută şi sub denumirea de ”*boala de Gumboro*” este o boală virală a puilor de găină, contagioasă, caracterizată prin stare depresivă, tulburări digestive, însoțite de hipertofia şi inflamația bursei lui Fabricius, nefroze şi scăderea reactivității imunologice a puilor (Perianu, 2005).

Agentul etiologic face parte din familia *Birnaviridae*, genul *Avibirnavirus.* Virusul este foarte rezistent la dezinfectante şi la factorii de mediu, aproape

imposibil a fi eliminat şi supravieţuieşte într-un adăpost timp de 122 zile după eliminarea păsărilor infectate.

Diagnosticul se stabileşte prin coroborarea datelor epizootologice (îmbolnăvirea puilor la vârsta de 3-5 săptămâni, debutul brusc al bolii, morbiditate mare, mortalitate limitată şi durata scurtă a enzootiei, urmată de vindecare), clinice şi anatomo-patologice. Confirmarea diagnosticului în forma clinică se face prin examene necropsice (leziuni caracteristice la nivelul bursei lui Fabricius), la 5 zile de la debutul bolii bursa se atrofiază, se observă şi hemoragii punctiforme la nivelul muşchilor.

Izolarea şi identificarea virusului în vederea confirmării diagnosticului se realizează pe bioprobă la pui şi prin examene de laborator specifice.

Prognosticul din punct de vedere economic este grav, iar cel vital este favorabil.

Prevenirea şi combaterea bursitei infecţioase aviare implică instituirea programelor eficiente de vaccinare a reproducătorilor, a broilerilor şi biosecuritate; confort termic cu $+1^0$C peste cerinţele vârstei, vitaminoterapie, vaccinarea.

Salmonelozele sunt boli infecto-contagioase produse de numeroase serotipuri de salmonele mobile (*Salmonella enteritidis, Salmonella typhimurium*) cunoscute sub denumirea de infecţii paratifoide (paratifoze) care cauzează pierderi prin mortalitate, infecunditate, scăderea producţiei de ouă, la toate speciile de păsări domestice şi sălbatice.

Infecţiile cu *Salmonella* au incidenţă crescută datorită prezenţei ubiquitare şi a purtătorilor, care se adaugă importanţa sanitară, deoarece salmonelele de origine animală sunt responsabile de producerea toxiinfecţiilor alimentare la om (Ioniţă şi colab., 2008).

Genul *Salmonella* face parte din familia *Enterobacteriaceae-lor* mobile (excepţia face serotipul *Gallinarum Pullorum*) care fermentează glucoza cu producere de gaz şi care produc acid din manitol şi sorbitol. Salmonelozele sunt catalază pozitive, oxidază negative, produc H_2S.

Diagnosticul prezumtiv în salmoneloze se stabileşte pe baza semnelor clinice şi a datelor epidemiologice şi se confirmă exclusiv prin examene de laborator.

Măsurile de prevenire şi combatere a salmonelozelor la păsări sunt:

- supravegherea clinică a efectivelor de găini ouătoare şi a puilor de carne;
- supravegherea prin examene bacteriologice în laboratoare acreditate, pe un procent de probe recoltate din cadavre de păsări moarte şi fecale;
- monitorizarea implementării măsurilor de biosecuritate în exploataţiile comerciale;

- monitorizarea acţiunilor de dezinfecţie, dezinsecţie şi deratizare în fermele de creştere a păsărilor;
- controlul calităţii furajelor administrate şi a medicamentelor.

Carnea provenită de la păsările infectate cu salmonele mobile constituie un pericol pentru sănătatea publică, producând toxiinfecţii alimentare grave la om.

Pseudomonoza aviară este o boală infecţioasă având o evoluţie acută, caracterizată prin localizări gastrointestinale şi encefalice.

Agentul etiologic este o bacterie polimorfă, gram negativă, nesporulată, mobilă denumită *Pseudomonas aeruginosa* (bacilul pioceanic) cu rezistenţă remarcabilă faţă de acţiunea agenţilor fizici şi chimici.

Pseudomonas aeruginosa este un germen epifit al tubului digestiv şi al căilor respiratorii anterioare ale păsărilor. Se izolează frecvent din apă şi sol, din aer sau pereţii adăposturilor.

Sursa de infecţie o reprezintă ouăle provenite de la păsările bolnave sau purtătoare; contaminarea ouălor se face vertical sau orizontal prin expulzarea acestora prin traversul cojii; boala mai poate fi transmisă şi transovarian, pe cale respiratorie sau pe cale digestivă.

Diagnosticul poate fi stabilit pe baza datelor epizootologice, anatomo-clinice şi examene de laborator pe cadavrele puilor.

Prevenirea şi combaterea acestei boli se realizează prin asigurarea condiţiilor optime de adăpostire şi alimentaţie, evitarea factorilor de stres; acolo unde boala a apărut păsările bolnave se izolează de cele sănătoase, cele bolnave se supun unui tratament cu antibiotice şi chimioterapice în funcţie de rezultatul antibiogramei date de către un laborator de analize.

4.4. Microbiologia cărnii de pasăre

Prin carnea de pasăre se înţelege carnea destinată consumului uman, provenită din sacrificarea speciilor de păsări domestice, care nu a fost supusă nici unui tratament, cu excepţia celui de răcire (refrigerare sau congelare).

Calitatea cărnii sub aspect igienic este o cerinţă esenţială, fiind reglementată de legislaţia în vigoare.

Calitatea cărnii este considerată de către Pearson (1960) o combinaţie de însuşiri fizice, chimice şi structurale ale ei, care determină aspectul exterior şi gradul de preferinţă de către consumatori.

Atribuirea calificativului de calitate cu caracter complex, este dat de multitudinea caracteristicilor tehnice şi tehnologice, psiho-senzoriale, nutriţionale, sanitare, sociale şi economice (Pop Cecilia, 2004).

Prin noţiunea de „carne” se înţelege partea comestibilă a oricărui animal tăiat într-un abator (potrivit Codex Alimentarius).

Carnea reprezintă totalitatea țesuturilor şi organelor provenite de la toate animalele care pot intra în alimentaţia omului, indiferent de scara zoologică din care fac parte (Iurca, 1998).

Puiul de carne este o realizare remarcabilă a geneticii şi nutriției, realizare ce a putut fi îndeplinită datorită progreselor ştiințifice şi tehnologice (Van, 2003).

O parte din factorii care condiţionează direct producţia de carne, amintim: rasa şi hibridul, greutatea corporală, vârsta, sexul, intensitatea de creştere şi randamentul la tăiere (Jakobsen şi colab., 2010).

Calitatea cărnii este influențată, printre altele, de contaminarea sau poluarea chimică, toxicitatea naturală, contaminarea microbiologică.

Gradul de contaminare a cărnii variază foarte mult în funcţie de lot, carcasă şi regiunea anatomică. Aprecierea gradului de contaminare a unui lot de carne trebuie să aibă, la bază, rezultatele obţinute pe un lot cât mai mare de probe.

Scopul examenului microbiologic diferă în funcţie de aprecierea calităţii microbiologice generale, decelarea germenilor patogeni, stabilirea gradului de prospeţime sau a cauzelor ce au produs unele modificări (Bârzoi şi colab., 2002).

Controlul calităţii microbiologice ce se execută pe produsul nefinit, aflat în diferite faze ale procesului de fabricaţie, trebuie să urmărească îmbunătăţirea continuă a condiţiilor de prelucrare, astfel încât contaminarea şi multiplicarea microbiană să fie cât mai mică sau chiar eliminată.

Păsările se pot contamina începând cu oul, incubatorul, eclozionatorul, pielea şi fecalele, hrana, apa, aşternutul, praful atmosferic, insectele, rozătoarele şi personalul din ferme.

La rândul lor, păsările pot contamina abatorul cu microorganisme din genurile *Acinetobacter, Moraxella, Pseudomonas, Corynebacterium, Micrococcus, Staphillococcus, Salmonella, Campylobacter, levuri şi mucegaiuri*. Prin apa şi gheaţa folosite în abatoare se introduc în principal *Pseudomonas, Aeromonas, Acinetobacter, Moraxella, Corynebacterium, Micrococcus*, majoritatea bacteriilor fiind psihotrofe, având rol în alterarea cărnii.

Ayres şi colab. (citaţi de JnMountney, 1981) au identificat pe carcasele de pasăre eviscerate aceste tipuri de bacterii mai sus menționate, 50-60% reprezentate de bacterii chromogenice, 20-25% de *Pseudomonas,* iar restul de 20-25% de micelii bacteriene (Vacaru-Opriş şi colab., 2004).

Germenii patogeni întâlniţi în carnea de pasăre în ordinea frecvenţei sunt: *Salmonella, Capylobacter jejuni, Yersinia enterocolitica, Clostridium perfringens, Staphylococcus aureus, Clostridium botulinum, Sighella* şi unele specii de *Bacillus*.

Toxiinfecţiile alimentare cele mai frecvente, cauzate de consumul cărnii de pasăre sunt cele cu *Campylobacter jejuni şi Salmonella* (Bărzoi și colab., 1999).

Adevăratul rol al *Campylobacter jejuni*, de a produce infecţii la om, a devenit tot mai îngrijorător în ultimele două decenii.

În baza studiilor clinice, epidemiologice şi de laborator s-a concluzionat că *Campylobacter jejuni* este unul din cele mai frecvente cauze a infecţiilor gastro-intestinale la om în multe ţări ale lumii.

În America, această bacterie depăşeşte speciile din genul *Salmonella* în determinarea bolilor gastro-intestinale, în diferite state şi perioade; anual, numărul îmbolnăvirilor produse de *Campylobacter jejuni* depăşeşte 2 milioane cazuri.

În ultima perioadă s-a dovedit că infecţiile umane produse de *Campylobacter jejuni* sunt adesea asociate cu sindromul Guillain-Barre, ceea ce a sporit şi mai mult interesul cercetătorilor pentru studierea lor şi pentru găsirea unor mijloace profilactice eficiente.

La noi în ţară, Rusu împreună cu mai mulţi specialişti din Institutul Cantacuzino şi din Spitalul "Victor Babeş" din Bucureşti au studiat ani la rând această bacterie şi infecţiile care le produce (Perianu, 2003; Păun, 1983; Rusu 1986).

S-au făcut multe cercetări asupra creşterii numărului de campilobacteri în produsele alimentare. Atunci când sunt respectate condiţiile de prelucrare, transport şi distribuţie, numărul de campilobacteri poate fi scăzut şi nu este influenţat de factorii de temperatură, atmosferă, pH sau de natura substratului alimentar.

Dezvoltarea şi supravieţuirea campilobacteriilor în produsele alimentare a fost descoperită prima dată în carnea depozitată la temperaturile de $+37^0$C….$+42^0$C (Guguianu, 2002).

Carnea de pasăre este contaminată cu *Campylobacter jejuni* într-o proporţie mult mai mare, datorită procentului foarte mare de purtători intestinali şi procesului de tăiere şi de obţinere a carcaselor, care determină contaminarea acestora prin fecale. Numărul de celule bacteriene vii de pe suprafaţa carcaselor se reduce, dar nu dispare, în timpul stocării în condiţii de refrigerare sau congelare.

Campilobacteriile termotolerante s-au găsit şi pe legumele proaspete din pieţe şi magazine (Popescu și Meica, 1995).

Pentru a preveni toxiinfecţiile alimentare cu *Salmonella* şi *Campylobacter jejuni* prin consumul cărnii de pasăre, o atenţie deosebită trebuie acordată tratării termice suficiente şi o manipulării cărnii crude, pentru a evita o contaminare încrucişată, în special pentru mâncărurile gătite.

Tulpinile de *Salmonella* cu serotipul *enteritidis*, crează cele mai mari probleme la puii de carne, care produc infecții pe scară largă (Rodrique și colab., 1990).

Literatura de specialitate specifică că păsările de curte sunt de obicei infectate cu *Campylobacter spp.* și indică că proporția carcaselor purtătoare a acestor tulpini variază între 0 și 100% (Waldroup, 1996).

Staphylococcus aureus este prezent, de obicei, pe suprafața păsărilor vii sănătoase; tulpinile izolate de pe carcasele de pasăre sunt enterotoxigene.

Respectarea măsurile de igienă în timpul sacrificării, nu previne contaminarea carcaselor (Bărzoi şi colab., 2002).

Clostridium perfrigens se găseşte obişnuit în fecale, sol, apă şi se introduce în abatoare odată cu pasărea vie. Această bacterie nu se multiplică în carne decât dacă temperatura de depozitare este total inadecvată (peste +20°C) şi devine un risc pentru sănătatea consumatorilor numai dacă, după gătire, carnea este păstrată mai mult timp (peste 6-10 ore) la temperaturi mai mari de +20°C.

Clostridium perfrigens determină apariţia enteritelor necrotice la păsările de curte, unele tulpini pot produce intoxicaţii alimentare de tip A, care produc spori rezistenţi la temperaturi crescute (Roberts, 1972).

Alterarea profundă a cărnii este cea mai periculoasă, produsă de bacterii din genul *Clostridium*, atunci când carcasele sunt menţinute la temperaturi ridicate (+30….+40°C), multiplicarea acestor bacterii fiind dependentă de pH şi temperatură (Nour, 2008).

La carcasele de pui prelucrate corespunzător şi depozitate în condiţii normale de refrigerare de (+1….+4°C), fenomenele de alterare apar după 12 zile.

Carnea de pasăre congelată la temperaturi de -30°C….-40°C şi depozitată la -18°C, nu se alterează din cauze microbiene.

La depozitarea cărnii congelate la o temperatură de -7°C se pot dezvolta unele drojdii şi mucegaiuri cum ar fi *Cladosporium herbarum* care produce pete negre sau *Sporotrichum carnis* care formează pete albe, la suprafaţa carcaselor.

În ţara noastră există reglementări privind condiţiile microbiologice pe care trebuie să le îndeplinească carnea de pasăre (carcase, porţiuni tranşate şi carnea tocată) cu privire la încărcătura microbiană cu germeni patogeni, respectiv absenţa/25g sau 10g a salmonelelor pentru criteriul de siguranţă a alimentului, iar pentru cel de igienă al procesului sunt NTG cu o valoare care nu trebuie să depăşească $5x10^6$ ufc/g, iar pentru *Escherichia coli* 500 ufc/g, conform Regulamentului CE 2073/2005.

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

Capitolul 5. CADRUL ORGANIZATORIC ŞI INSTITUŢIONAL AL CERCETĂRILOR
Chapter 5. ORGANIZATIONAL AND INSTITUTIONAL FRAMEWORK OF THE RESEARCH

5.1. Scopul cercetărilor

Prevenirea bolilor în fermele avicole presupune respectarea unui program complex de biosecuritate, vaccinare şi igienă.

Carnea de pasăre destinată consumului uman trebuie să provină de la păsări sănătoase, cunoscut fiind faptul că o parte din bolile acestora se pot transmite şi la om prin consumul de carne.

Calitatea cărnii poate fi influenţată de mai mulţi factori, unii acţionând în timpul vieţii păsărilor (sistemul de creştere, alimentaţia asigurată, factorii de microclimat etc), alţii în timpul transportului către abator (temperatura, numărul de pui din cuştile de transport, distanţa şi durata transportului, respectarea repausului post-transport etc) sau în timpul sacrificării păsărilor (prin tehnicile de asomare, sângerare, opărire sau refrigerare a carcaselor etc).

Prin tehnologia aplicată în abatoare s-au creat condiţii superioare de igienă, precum şi de supraveghere şi control calificat, ceea ce a condus la asigurarea şi garantarea de produse salubre din punct de vedere microbiologic.

Cu toate acestea, mai sunt şi cazuri în care tehnologia modernă nu a reuşit să oprească sau să reducă contaminarea, chiar a favorizat-o; este cazul contaminării cu *salmonella* a unor carcase de pasăre, care pot produce contaminarea în lanţ a celor din lotul respectiv, amplificând astfel riscul toxiinfecţiilor alimentare.

Calitatea sanitară a alimentelor, a igienizării, a apei şi a aerului constituie verigile de bază ale lanţului acestor garanţii.

Principala contaminare a cărnii şi cu importanţa cea mai mare apare pe timpul prelucrării primare (sângerare, jupuire, răcire şi tranşare), deşi contaminarea poate avea loc în oricare etapă de lucru începând de la operaţiunile de tăiere, prelucrare, depozitare şi până la distribuirea acesteia.

Pornind de la aceste constatări unanim acceptate cu privire la calitatea cărnii de pasăre, prin teza de doctorat intitulată „*Contribuţii la cunoaşterea unor surse de contaminare microbiologică a cărnii de pasăre în unele unităţi de profil din judeţul Iaşi*” ne-am propus de a identifica posibilele surse de contaminare microbiană, pornind de la halele de creştere a puilor de găină şi până la unităţile de sacrificare a acestora.

5.2. Cadrul instituţional

Pentru realizarea scopului final al tezei, respectiv, de studiere a unor factori implicați în contaminarea microbiană a cărnii de găină, s-a stabilit ca cercetările să fie desfăşurate în unități avicole integrate de producere şi industrializare a cărnii de găină, respectiv: S.C. Avi-Top S.A. și S.C. Rom Trading Company S.R.L.

Analizele de specialitate au fost efectuate în cadrul Laboratorului Sanitar Veterinar şi pentru Siguranţa Alimentelor Iaşi din cadrul DSVSA Iaşi.

5.2.1. S.C. Avi-Top S.A, Iași

Firma a fost înființată în anul 2001, devenind astăzi una din societățile mari și performante din sectorul aviculturii românești (fig. 5.1).

Figura 5.1 S.C. Avi-Top S.A, Iași (original)
Figure 5.1 S.C. Avi-Top S.A, Iasi

Structura organizatorică a societății include următoarele sectoare: stația de incubație, fermele de creștere, abatorul de păsări şi fabrica de nutreţuri combinate.

Stația de incubație funcționează într-o construcție nouă care asigură parametri optimi de mediu, cu o tehnologie de incubație modernă, cu un procent de ecloziune de peste 85% (fig. 5.2).

a b

Figura 5.2 Stația de incubație aparținând S.C. Avi-Top S.A.
a) vedere de ansamblu; b) sală incubatoare
Figure 5.2 The incubation Unit owned by S.C. Avi-Top S.A.
a) overview; b) incubator room

Societatea dispune de patru ferme de producţie, cu un total de 37 hale amplasate în localităţi diferite, în condiţii de deplină izolare biologică, ceea ce asigură o biosecuritate conform cerințelor actuale; halele din componența celor patru ferme sunt dotate cu echipamente moderne (fig. 5.3).

Figura 5.3 Hale de creștere a broilerului de găină apartinând S.C. Avi-Top S.A.(original)
Figure 5.3 Broilers' raising halls owned by S.C. Avi-Top S.A.

Abatorul Războieni a fost înființat în anul 2007 și pune la dispoziția consumatorilor produse de calitate la cele mai înalte standarde, prin asigurarea prelucrării și procesării cărnii de pasăre în condiții igienice, respectând toate cerințele cu privire la siguranța alimentară (fig. 5.4).

Figura 5.4 Abatorul de păsări aparținând S.C ”AVI-TOP”S.A
Figure 5.4 The slaughtering Unit oned by S.C "AVI-TOP" S.A.

Abatorul a fost astfel structurat încât să nu fie intersectări de flux, întoarceri de flux sau posibilitatea suprapunerii zonelor ”murdare” cu cele ”curate”.

Materia primă utilizată în procesul de abatorizare provine din fermele proprii şi este de calitate superioară.

Fabrica de nutreţuri combinate produce hrana destinată efectivelor de păsări crescute în fermele proprii, după diverse reţete de fabricaţie şi în condiţii de maximă calitate, materiile prime furajere fiind obţinute în cadrul grupului de firme Kosarom, în condiţii ce tind să devină ecologice (fig. 5.5).

a b

Figura 5.5 Fabrica de nutreţuri combinate aparţinând S.C. Avi-Top S.A
a) fabrica de nutreţuri; b) laboratorul pentru analize fizico-chimice
Figure 5.5 The mixed feeds factory owned by S.C. Avi-Top S.A.
a) Fodder plant; b) the physico-chemical analysis laboratory

Starea de igienă este permanent monitorizată prin efectuarea testelor de sanitaţie. Siguranţa produsului este garantat prin efectuarea de teste microbiologice pentru fiecare lot de produs livrat.

5.2.2. S.C. Rom Trading Company S.R.L. Iaşi

Rom Trading Company (fig. 5.6) reprezintă unul dintre cei mai importanţi producători de carne pasăre refrigerată şi congelată din nord-estul României şi care îşi asumă un angajament de calitate faţă de clienţii săi.

Figura 5.6 S.C.Rom Trading Company S.R.L, Iași (original)
Figure 5.6 Rom Trading Company S.R.L,Iași

Produsele companiei se adresează partenerilor care pun accent pe calitate şi siguranţă. Controlul direct asupra fiecărei faze de producţie oferă consumatorilor o garanţie fermă din punct de vedere al siguranţei şi calităţii produselor sale.

Cu o experienţă de peste 15 ani în domeniu, Rom Trading Company s-a dezvoltat de la an la an, graţie unui sistem de management performant şi a devenit un partener de încredere pentru consumatori şi pentru distribuitori.

În anul 1994 s-a înfiinţat firma Rom Trading Company, ca o mică afacere de familie, având ca obiect principal de activitate comerțul cu carne de pasăre, pește, mezeluri, brânzeturi și conserve.

Din anul 2000 compania este prezentă pe piaţa producătorilor de pui de o zi, prin achiziția unei stații de incubație în satul Războieni, com. Ion Neculce, județul Iași, care a fost modernizată în perioada 2001-2003.

În anul 2001 a fost înregistrată prima marcă a companiei sub denumirea ”Aurică pui de aur”.

În prezent, Rom Trading Company deţine o staţie de incubaţie, ferme de creştere şi abatorul de păsări.

Ferma de creştere din satul Henci, Podul-Iloaie, are 12 hale, fiecare având o suprafaţă de 1000 m^2; capacitatea unei hale la populare este de 18.000-18.700 de capete și funcționează cu 5 serii de pui/an (fig. 5.7).

a b

Figura 5.7 Ferma Henci, aparținând S.C. Rom Trading Company S.R.L, Iași (original)
a) vedere generală; b) interior hală creștere
Figure 5.7 Henci Farm, owened by S.C. Rom Trading Company S.R.L, Iaşi
a) general view; b) Inner growth hall

În anul 2011 a mai fost achiziționată o fermă de creștere a păsărilor, în satul Doina, com. Girov, județul Neamț, având o capacitate de 400.000 capete/serie şi care a fost modernizată în perioada 2011-2012.

Datorită unor investiţii de peste 6,5 milioane de euro accesate prin programe SAPARD, în anul 2008 Rom Trading Company a inaugurat abatorul de păsări din localitatea Podu Iloaiei, județul Iaşi, ce dispune de sistem de management integrat şi tehnologie modernă; capacitatea de producţie depăşeşte 10.000 tone carne pe an (fig. 5.8).

Figura 5.8 Abatorul de păsări aparținând S.C.Rom Trading Company S.R.L, Iași (original)
Figure 5.8 The slaughtering Unit Owned by S.C.Rom Trading Company S.R.L, Iaşi

Brandul ”FermaDor” a fost lansat în anul 2009, fiind noua marcă sub care sunt prezente pe piaţă produsele Rom Trading Company; aceasta cuprinde o varietate de produse din carne de pui refrigerate şi congelate, obținute de la păsări sănătoase și care au fost crescute şi abatorizate după tehnologie modernă în condiții de siguranță alimentară.

5.2.3. Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iaşi

Laboratorul funcționează în cadrul Direcției Sanitare Veterinare și pentru Siguranța Alimentelor Iași și este împărțit în trei compartimente: Siguranța Alimentelor, Control Reziduuri şi Sănătatea Animală (fig. 5.9)

Figura 5.9 Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor din cadrul DSVSA Iași (original)

Figure 5.9 The sanitary-veterinary laboratory for Food safety within the DSVSA Iasi

În cadrul Compartimentului Siguranța Alimentelor funcționează laboratorul de Microbiologie Alimentară a cărui dotare a permis efectuarea tuturor analizelor specifice, incluse în planul de organizare a tezei de doctorat (fig. 5.10).

Figura 5.10 Laboratorul de microbiologie din cadrul Compartimentului Siguranța Alimentelor (original)

Figure 5.10 The microbiology laboratory within the Food Safety Section

5.3. Organizarea cercetărilor

Pentru a realiza cercetările privitoare la identificarea surselor de contaminare microbiană a cărnii de găină din unitățile avicole integrate, a fost întocmit un plan experimental general (fig. 5.11).

Factorii experimentali pe baza cărora s-au efectuat cercetările proprii au fost structurați în patru etape de lucru.

1. *Evaluarea structurii organizatorice și funcționale a complexelor avicole studiate.* Au fost evaluate fluxurile de producție, factorii de microclimat, condițiile de calitate ale nutrețurilor combinate administrate puilor broiler de găină din cele două unități și programele de imunoprofilaxie aplicate.
2. *Identificarea surselor de contaminare microbiană din complexele avicole studiate.* În această etapă a fost identificat gradul de contaminare la următoarele obiective: ouăle de incubaţie, puii de o zi, spațiile de creștere și nutrețurile combinate.
3. *Performanţele productive ale puilor din complexele avicole studiate.* A fost urmărită dinamica creșterii în greutate, consumul de nutrețuri combinate, ieșirile din efectiv și cauzele acestora.
4. *Identificarea surselor de contaminare microbiană din unităţile de sacrificare studiate.* Au fost evaluate fluxurile de abatorizare şi tehnicile de decontaminare din cele două abatoare, precum şi sursele de contaminare aferente (materialul biologic, spaţiile şi utilajele, personalul de deservire şi materialele auxiliare).
5. *Calitatea cărnii obținute de la puii studiați.* Ultima etapă a cercetărilor a vizat următoarele aspecte: randamentul la sacrificare; greutatea porțiunilor tranşate şi greutatea organelor interne și calitatea igienică a cărnii prin efectuarea unor analize microbiologice.

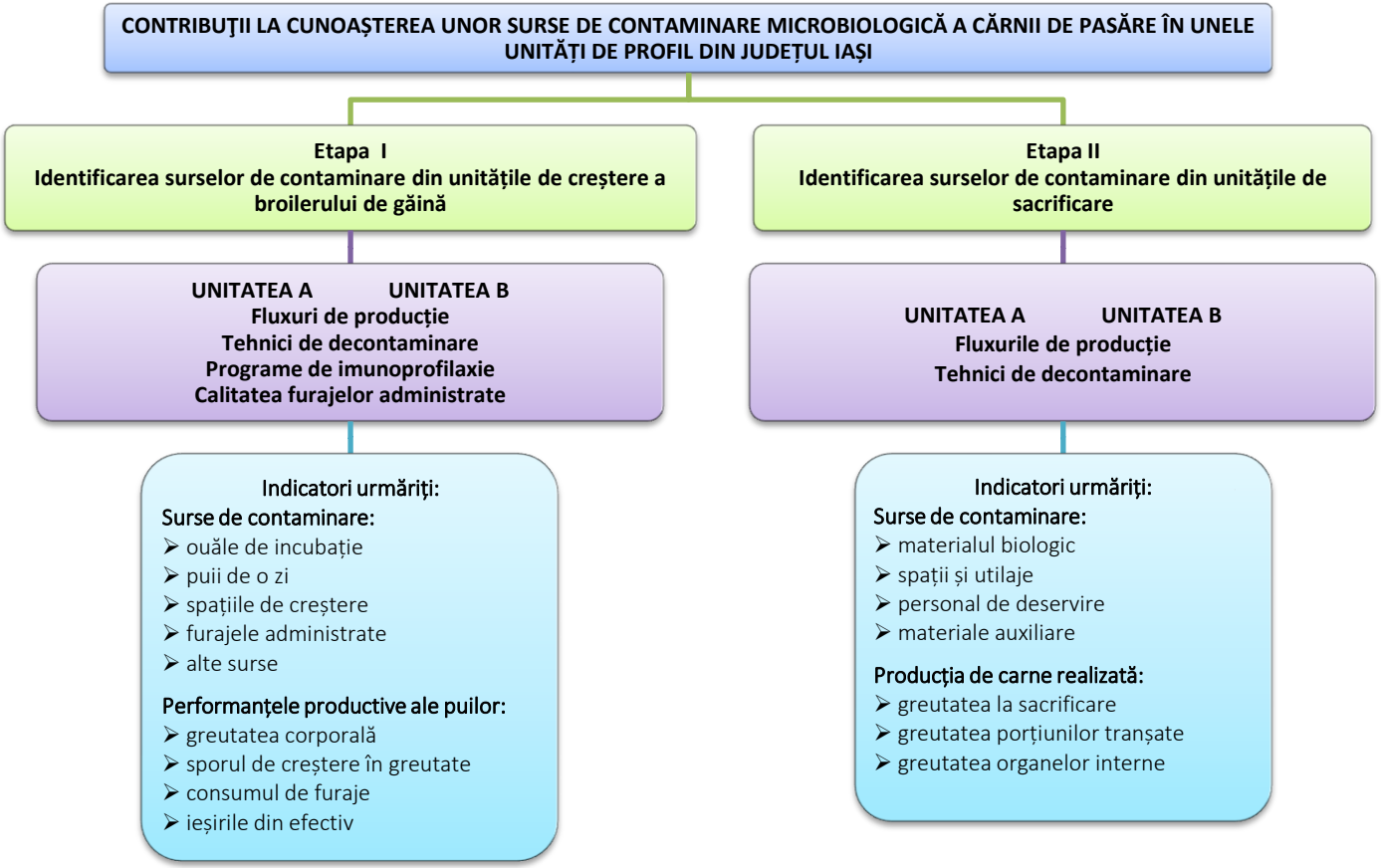

Fig. 5.11 Planul experimental general/ *The overall experiment plan*

Investigațiile s-au desfășurat în fermele de producție și abatoarele a două unități avicole din județul Iași, recunoscute pentru performanțele tehnice deosebite și calitatea cărnii livrate către piața de consum, respectiv, S.C. Avi-Top S.A., Iași (”unitatea A”) și S.C. Rom Trading Company S.R.L. (”unitatea B”).

5.4. Material şi metode de lucru

Datorită faptului că prezenta teză de doctorat face referire la identificarea surselor de contaminare microbiană a cărnii de găină, s-au efectuat analize și investigații specifice pe tot fluxul de producție, începând cu ferma de creştere și terminând cu abatorul.

5.4.1. Materialul biologic studiat

Materialul biologic care a stat la baza cercetărilor a fost reprezentat de hibridul de găină pentru carne ”Ross-308” (fig. 5.12) folosit în ambele ferme de creștere care au fost luate în studiu.

Hibrizii Ross sunt tetraliniari, produși în mai multe variante genetice, de firma ”ROSS BREEDERS”, membră a corporației Aviagen din Scoția, Marea Britanie. Acești hibrizi sunt importați la noi în țară de câțiva ani, impunând atenție avicultorilor prin performanțele realizate.

Figura 5.12 Hibrid comercial de găină pentru carne ROSS 308 (www.RevistaFerma.ro)
Figure 5.12 Commercial chicken meat for meat - ROSS 308

Ross-308 este un hibrid robust, cu o dezvoltare rapidă, conversie eficientă a furajului și cu un randament al carcasei foarte bun (tabelul 5.1).

Tabelul 5.1/*Table 5.1*

Performanțele hibridului comercial de găină Ross – 308

The Performance of the Ross - 308 Chicken Commercial Hybrid

(*după Management Guide, 2014*)

Vârsta (zile)	Greutate (g)[1]	Spor zilnic (g)	Spor mediu zilnic/săpt (g)	Consum zilnic (g)	Consum zilnic Cumulat (g)[2]	Consum Specific-[3]
0	**42**					
1	**57**	**15**		**13**	**13**	**0,231**
2	73	16		17	30	0,410
3	91	18		20	50	0,549
4	111	20		23	73	0,659
5	134	23		27	100	0,747
6	160	26		31	131	0,818
7	**189**	**29**	**20.93**	**35**	**165**	**0.877**
8	220	32		39	204	0.926
9	256	35		43	247	0.968
10	294	38		48	295	1.004
11	336	42		53	348	1.037
12	381	45		58	406	1.066
13	429	48		63	469	1.093
14	**480**	**52**	**41.70**	**69**	**537**	**1.118**
15	535	55		74	611	1.142
16	593	58		80	691	1.165
17	655	61		86	777	1.187
18	719	64		92	869	1.208
19	786	67		98	966	1.229
20	856	70		104	1070	1.250
21	**929**	**73**	**64.10**	**110**	**1180**	**1.270**
22	1004	75		116	1296	1.290
23	1082	78		122	1418	1.310
24	1162	80		128	1546	1.330
25	1244	82		134	1679	1.350
26	1328	84		140	1819	1.370
27	1414	86		145	1965	1.389
28	**1501**	**87**	**81.72**	**151**	**2116**	**1.409**
29	1590	89		157	2272	1.429
30	1680	90		162	2434	1.449
31	1771	91		167	2601	1.469
32	1863	92		172	2773	1.488
33	1956	93		177	2951	1.508
34	2050	94		182	3132	1.528
35	**2144**	**94**	**91.90**	**186**	**3319**	**1.548**
36	2239	95		191	3510	1.568
37	2334	95		195	3705	1.587
38	2429	95		199	3904	1.607
39	2524	95		203	4107	1.627
40	2620	95		207	4314	1.647
41	2715	95		210	4525	1.667
42	**2809**	**95**	**94.97**	**214**	**4739**	**1.687**

Notă:

1.Greutate în fermă (ex: furaj prezent în intestin)

2.Consumul de furaj pe pasăre în hală

3.Consumul specific include greutatea inițială la populare și nu ia în considerare mortalitatea

Puii Ross-308 sunt recunoscuţi la nivel global pentru că oferă performanţe constante, atât pentru creşterea în sistem industrial, cât şi pentru producătorii independenţi; necesită, în schimb, o furajare mai scumpă pentru a obţine performanţele dorite, dar are o rezistenţă foarte bună la climatul din ţara noastră.

Ross-308 este un hibrid robust, cu o creştere rapidă şi un randament bun.

În cazul creşterii puilor nesexaţi, aceştia ajung la o greutate de 2,65 kg la 42 zile, cu un indice de conversie de 1,75 kg n.c./kg spor. În cazul puilor crescuţi separat pe sexe, la masculii sacrificaţi la vârsta de 42 zile se pot obţine greutăţi corporale de 2,86 kg, cu un indice de conversie de 1,70 kg n.c./kg spor, iar la femele greutăţi de 2,43 kg, cu un indice de conversie de 1,81 kg n.c./kg spor.

Din aceste motive, majoritatea avicultorilor din ţara noastră preferă aceşti hibrizi datorită producţiilor ridicate de carne și de o calitate superioară.

5.4.2. Metode de lucru

Pentru identificarea surselor de contaminare microbiană din fermele de creștere a puilor broiler de găină și din abatoarele celor două unități, au fost efectuate analize microbiologice conform standardelor specifice fiecărei metode.

În vederea determinării stării de igienă au fost recoltate probe de pe suprafeţe de lucru, utilaje şi echipament (din ferma de creștere și din abator) ambalaje, personalul de deservire, materialul biologic, aerul din spaţiile de lucru.

5.4.2.1. Controlul bacteriologic al suprafețelor din ferme și abatoare de păsări

Recoltarea testelor de sanitaţie a fost efectuată cu tampoane sterile, de unică folosinţă, iar determinarea încărcăturii microbiene a aerului din fermă s-a efectuat prin tehnica plăcilor de contact pregătite în laborator, cu mediile specifice.

Se şterge cu tamponul o suprafaţă de cca. 10 cm^2, delimitată de un şablon steril. Recoltarea se face trecând tamponul de 3 ori prin acelaşi loc, în direcţii diferite (orizontală, verticală şi perpendiculară), după care se introduce imediat în eprubeta cu ser fiziologic.

Probele prelevate au fost transportate la temperatura +1…+4°C, iar imediat după sosirea în laborator au fost introduse în lucru.

Detecţia *Enterobacteriaceaelor* (SR ISO 21528-1/2008)

Standardul se aplică produselor destinate consumului uman, nutreţurilor pentru animale şi probelor de mediu din zona de producţie alimentară şi de manevrare a alimentelor; metodă determină prezența sau absența acestor bacterii, într-o cantitate specifică de produs.

Medii de cultură şi reactivi:

- ✓ apă peptonată tamponată - APT;
- ✓ bulion cu verde briliant bilă glucoză tamponat (bulion EE);
- ✓ agar cu roșu violet bilă glucoză - agar VRBG;
- ✓ agar glucozat (agar pentru oxidarea și fermentarea glucozei),
- ✓ reactiv pentru oxidază.

Materiale şi sticlărie:

- ✓ cutii Petri sterile, cu diametre diferite (90 mm, 100 mm, 140 mm);
- ✓ eprubete sterile cu dimensiunea de 16x160 mm, 18x180 mm;
- ✓ pipete gradate sau automate de 1 ml până la 10 ml;
- ✓ pipete Pasteur sterile cu diametrul de aprox. 3 mm sau 10 µl sau pipete sterile;
- ✓ anse bacteriologice cu buclă, ace de însămânţare;
- ✓ stative pentru eprubete.

Mod de lucru:

Preîmbogățire neselectivă

În tubul care conține tamponul de sanitație se adaugă 10 ml APT, se omogenizează bine, apoi se incubează la +37^{o}C, timp de 18±2 ore.

Îmbogățirea selectivă

Se transferă 1 ml din cultura obținută într-o eprubetă care conține 10 ml mediu de îmbogățire (Bulion EE) și se incubează la +37°C, timp de 24±2 ore.

Izolarea coloniilor

Cu ajutorul unei anse se striază din mediu de îmbogățire (bulionul EE) pe suprafața unei plăci care conține mediu selectiv (Agar VRBG) și se incubează placa la +37°C, timp de 24±2 ore.

Descrierea tipului de colonii dezvoltate pe agar VRBG*:*

Colonii tipice (C.T.) - pe agar VRBG, coloniile tipice sunt roz până la roşu sau purpuriu, cu sau fără halou de precipitare. Anumite *Enterobacteriaceae* pot cauza decolorarea coloniilor sau a mediului (albicioase) (fig. 5.13).

Figura 5.13 Mediu VRBG pentru identificarea *Enterobacteriaceaelor* (original)
Figure 5.13 VRBG environment – for the detection of the Enterobacteriacea

Confirmare: coloniile izolate de pe agar VRBG se confirmă prin teste pentru oxidază şi fermentarea glucozei.

Reacția oxidazei: folosind o ansă, un ac sau o baghetă de sticlă, se ia o porțiune din fiecare colonie bine izolată și se depune pe o hârtie de filtru umectată cu reactiv de oxidază sau pe o rondelă disponibilă în comerț; nu trebuie să se folosească o ansă sau ac de nichel/crom.

Se consideră că analiza este negativă dacă culoarea hârtiei de filtru nu virează în negru în decurs de 10 secunde.

Test de fermentație: se transferă, folosind o ansă, aceleași colonii selectate în eprubete care conțin agar cu glucoză. Se incubează eprubetele la +37°C, timp de 24±2 ore; dacă apare o culoare galbenă prin tot conținutul eprubetei, reacția este privită ca fiind pozitivă.

Interpretare: coloniile care sunt negative la oxidază şi pozitive la glucoză se confirmă ca *Enterobacteriaceae*.

Exprimarea rezultatelor: se indică prezenţa sau absenţa germenilor din genul *Enterobacteriaceae* în proba luată în lucru.

Determinarea numărului total de germeni - *NTG* (SR EN ISO 4833-1/2014)

Această metodă stabileşte modul în care se efectuează numărarea microorganismelor la +30°C şi se aplică pentru produsele destinate consumului uman, nutreţurilor combinate şi testelor de sanitaţie.

Principiul metodei: însămânţarea, prin înglobare în mediul de cultură PCA (*Plate Count Agar*), cu o cantitate determinată din proba de analizat, dacă produsul este lichid sau cu o cantitate determinată de diluţie în cazul produselor solide.

Medii de cultură şi reactivi:

- ✓ apă peptonată tamponată - APT;
- ✓ agar PCA (Plate Count Agar).

Materiale şi sticlărie:

- ✓ cutii Petri sterile, cu diametre diferite (90 mm, 100 mm, 140 mm);
- ✓ eprubete sterile cu dimensiunea de 16x160 mm, 18x180 mm;
- ✓ pipete gradate sau automate de 1 ml până la 10 ml;
- ✓ pipete Pasteur sterile cu diametrul de aprox. 3 mm sau 10 µl;
- ✓ anse bacteriologice cu buclă, pentru însămânţare;
- ✓ stative pentru eprubete.

Mod de lucru:

Inoculare şi incubare

Cu o pipetă sterilă se transferă într-o placă Petri sterilă 1 ml probă; se inoculează câte două plăci folosind o pipetă sterilă nouă pentru fiecare probă.

Se toarnă în fiecare placă Petri cca 15 ml de mediu agar PCA, răcit la +44…+47°C în baia de apă. Se amestecă cu atenție inoculul cu mediul și se lasă să

se solidifice, așezând plăcile Petri pe o suprafață orizontală rece. Intervalul dintre distribuirea inoculului și turnarea mediului nu trebuie să depășească 15 min.

Se întorc plăcile inoculate cu susul în jos și se introduc în termostat cu capacul în jos, reglat la +30°C, timp de 72±3 ore.

Numărarea coloniilor

După perioada de incubare specificată, se procedează la numărarea coloniilor din fiecare cutie, care nu conține mai mult de 300 colonii.

Se citesc rezultatele şi se calculează astfel: numărul de ufc/cm^2 (N_s), folosind formula:

$$(N_s) = \frac{N \times F}{A} \times D$$

N – numărul de ufc/ml lichid de diluţie.

F – cantitatea de lichid de diluție din eprubetă sau punga de omogenizare, exprimat în mililitri;

A – suprafața investigată, exprimată în cm^2;

D – inversul factorului de diluție folosit.

Dacă aria tamponată nu a fost definită, se va calcula numărul de ufc/tampon (N_{sw}), conform formulei:

$N_{sw} = N \times F \times D$

Exprimarea rezultatelor:

Rezultatul poate fi redat ca număr întreg sau ca număr cuprins între 1,0 și 9,9 multiplicat cu 10 la puterea corespunzătoare.

Detecţia bacteriilor coliforme (SR ISO 4832/2009)

Această metodă de lucru stabileşte modul în care se efectuează analizele pentru numărarea bacteriilor coliforme după incubare pe mediu solid la +30°C sau +37°C.

Este o procedură care se aplică pentru produse destinate consumului uman, hranei pentru animale și probelor de mediu din zona de producţie.

Medii de cultură, reactivi, sticlărie, alte materiale:

- ✓ soluţii diluare preparate conform ISO 6887;
- ✓ agar VRBL (Violet Red Bile Agar with Lactose);
- ✓ bulion BBLV (Brilliant Green Bile Broth) ;
- ✓ eprubete sterile cu diametre diferite (16/160 mm, 18/180mm);
- ✓ pipete gradate sterile, capacităţi diferite (1ml, 2ml, 5ml, 10ml);
- ✓ cutii Petri sterile, cu diametre diferite (90 mm, 140mm);
- ✓ anse bacteriologice cu buclă, baghete sterile, stative pentru eprubete.

Mod de lucru:

Inocularea şi incubarea

Se iau două cutii Petri sterile, iar cu o pipetă sterilă se introduce în fiecare cutie, pentru analiză, câte 1 ml din suspensia inițială.

În fiecare cutie Petri se toarnă cca 15 ml mediu VRBL adus la temperatura de +44….+47^{0}C (timpul scurs de la sfârşitul preparării suspensiei iniţiale sau a diluţiilor şi momentul în care se inoculează pe mediul de cultură nu trebuie să depăşească 15 min.); se amestecă cu grijă inoculul cu mediul de cultură şi se lasă să se solidifice, punând cutiile Petri pe o suprafaţă orizontală, rece.

După solidificarea completă, se toarnă pe suprafaţa mediului însămînţat cca 4 ml mediu VRBL, adus la temperatura de +44…..+47°C, se lasă să se solidifice (însămânţarea în profunzime, între două straturi); cutiile astfel pregătite se întorc cu faţa în jos şi se incubează la +30°C sau +37°C, timp de 24±2h.

Numărarea coloniilor

După perioada de incubare specificată, se numără coloniile caracteristice de bacterii coliforme pentru fiecare cutie, care conţine 10 sau mai multe colonii fără să depăşească 150 colonii caracteristice şi/sau necaracteristice.

Colonii tipice - pe agar VRBL (Crystal violet neutral red bile lactose agar) se urmăresc colonii roşii, cu un diametru de min. 0,5 mm; acestea sunt considerate ca fiind colonii tipice de coliformi şi nu necesită confirmare (fig. 5.14).

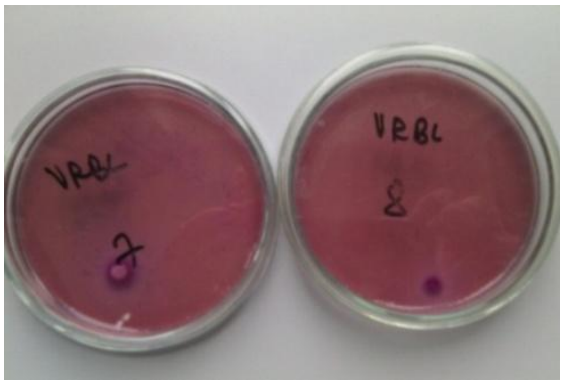

Figura 5.14 Mediu VRBL pentru identificarea bacteriilor coliforme (original)
Figure 5.14 VRBL environment – for the detection of coliform bacteria

Confirmarea plăcilor cu dezvoltare microbiană

Se iau cinci colonii tipice/atipice şi se inoculează fiecare pe mediu BBLV (eprubetă cu tubuleţ Durham) şi se incubează la +30°C sau +37°C pentru 24±2 ore.

Se consideră bacterii coliforme, coloniile care produc gaz în tubuleţul Durham (fig. 5.15).

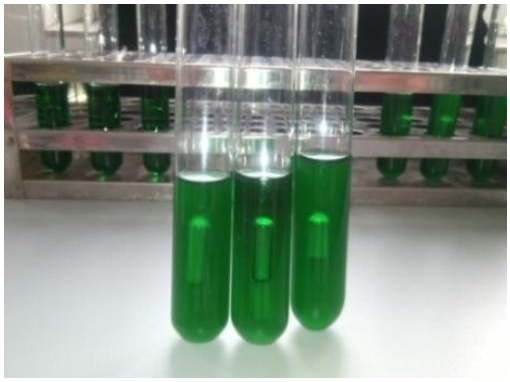

Figura 5.15 Mediu BBLV- pentru confirmarea bacteriilor coliforme (original)
Figure 5.15 BBLV environment- to confirm the existence of coliform bacteria

Exprimarea rezultatelor

Se indică numărul de bacterii coliforme ca număr de ufc/ml sau cm^2.

Detecţia stafilococilor (SR EN ISO 6888-3:2003/AC 2011)

Metoda stabileşte numărarea şi detectarea stafilococilor coagulazo-pozitivi şi se aplică pentru produsele destinate consumului uman, nutreţurilor pentru animale şi probelor de mediu din spaţiile de producţie şi manipulare a alimentelor.

Metoda determină prezenţa sau absenţa acestor bacterii, într-o cantitate specificată de produs.

Medii de cultură şi diluanţi:

- ✓ apă peptonată tamponată - APT;
- ✓ bulion modificat Giolitti şi Cantoni;
- ✓ mediu agar Baird-Parker - agar BP;
- ✓ mediu agar cu fibrinogen din plasmă de iepure – BPrpf;
- ✓ bulion cu infuzie de creier-inimă – bulion BHI;
- ✓ plasmă de iepure.

Materiale şi sticlărie:

- ✓ cutii Petri sterile, cu diametre diferite (90 mm, 100 mm);
- ✓ eprubete sterile cu dimensiunea de 16x160 mm, 18x180 mm;
- ✓ pipete gradate de 1 ml până la 10 ml;
- ✓ pipete Pasteur sterile cu diametrul de aprox. 3 mm sau 10 µl sau pipete sterile ;
- ✓ anse bacteriologice cu buclă, ace de însămânţare;
- ✓ stative pentru eprubete.

Metoda de lucru:

Îmbogăţirea selectivă

În tubul care conţine tamponul de sanitaţie se adaugă 10 ml APT, se omogenizează bine, apoi se însămânţează pe mediul lichid bulion Giolitti – Cantone şi se incubează la +37°C, timp de 24-48 ore.

Izolarea coloniilor.

Cu ajutorul unei anse, se striază din mediu de îmbogățire (bulionul Giolitti Cantone) pe suprafața unei plăci care conține mediu selectiv (Agar BP cu fibrinogen) şi se incubează placa la +37°C, timp de 24-48±2 ore.

Descrierea tipului de colonii dezvoltate pe agar BPrpf:

Colonii tipice (C.T.) - pe agar *BP*rpf, coloniile tipice sunt negre sau gri, lucioase şi convexe, înconjurate de o zonă clară care poate fi parţial opacă; după o incubare de cel puțin 24 ore apare un inel opalescent, în contact imediat cu coloniile (fig. 5.16).

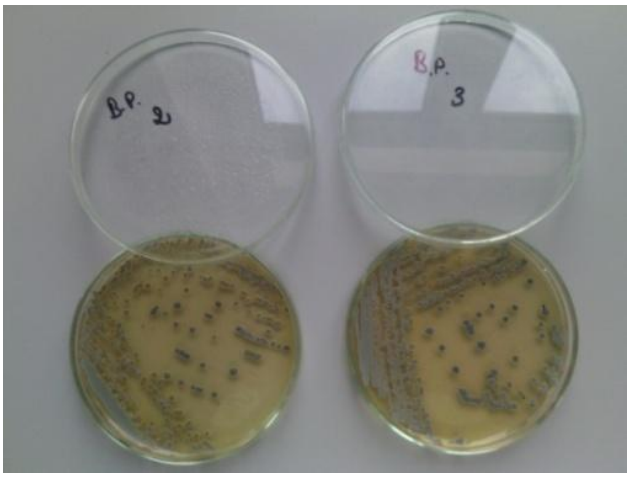

Figura 5.16 Mediu Baird Parker rpf pentru identificarea *Staphylococilor* (original)
Figure 5.16 Baird Parker environment for the detection of Staphylococci

Exprimarea rezultatului obținut este prezent/absent stafilococi coagulază pozitivi pe obiectivul controlat.

Detecţia bacteriilor din genul *Salmonella spp*. (SR EN ISO 6579:2003/AC:2009)

Această metodă descrie modul în care se efectuează analiza pentru determinarea prezenţei bacteriilor din genul *Salmonella* (inclusiv *Salmonella Typhi* şi *Salmonella Paratyphi*) şi se aplică pentru:

- ✓ produsele destinate consumului uman;
- ✓ probelor de mediu din domeniul producţiei alimentare şi manipulării alimentelor.

Definiţie: bacteriile din genul *Salmonella* sunt microorganisme care formează colonii tipice sau mai puţin tipice pe medii selective solide şi care manifestă caracteristici biochimice şi serologice descrise în standardul SR EN ISO 6579:2003/AC:2009.

Principiul metodei:

Detectarea *Salmonella spp*. necesită patru etape succesive:

1. Preîmbogăţire în medii lichide neselective;

2. Îmbogăţire în medii selective lichide;
3. Izolare şi identificare;
4. Confirmarea identităţii.

Medii de cultură:

Mediu de preîmbogățire neselectiv:

- ✓ apă peptonată tamponată (APT).

Medii de îmbogățire selective:

- ✓ mediu Rappaport-Vasiliadis cu soia (bulion RVS);
- ✓ mediu semisolid Rappaport-Vasiliadis modificat (MSRV);
- ✓ bulion Muller-Kauffman tetrationat-novobiocină (MKTTn).

Medii de izolare selective solide:

- ✓ agar xiloză-lizină-dezoxicolat (agar XLD) - mediu obligatoriu;
- ✓ al doilea mediu la alegere conform specificaţiilor producătorului.

Medii de cultură şi reactivi pentru confirmarea biochimică:

- ✓ agar nutritiv – pentru selectarea coloniilor;
- ✓ soluţie salină fiziologică;
- ✓ agar TSI (trizaharat cu citrat de fier);
- ✓ agar uree (Christensen);
- ✓ mediu pentru decarboxilarea L-lizinei;
- ✓ seruri de aglutinare pentru antigene somatice „O" şi „H";
- ✓ reactiv β-galactozidază (opțional);
- ✓ mediu pentru reacţia indolului (opțional).

Materiale şi sticlărie:

- ✓ sticlărie de laborator sterilă: baloane, flacoane, eprubete, cutii Petri;
- ✓ pipete gradate sau pipete automate cu capacitatea nominală de 10 ml şi 1 ml cu gradaţii de 0,5 şi respectiv 0,1 ml diviziuni;
- ✓ pipete Pasteur sterile cu diametrul de 3 mm sau 10 µl sau pipete sterile;
- ✓ instrumentar de laborator: foarfece, pense, spatule sterile, anse bacteriologice şi ace de însămânţare, stative pentru eprubete.

Mod de lucru:

Pregătirea probelor de produse destinate consumului uman

Pentru prepararea suspensiei inițiale, în general se utilizează ca diluant mediul de preîmbogăţire neselectiv (apă peptonată tamponată) preîncălzită la temperatura camerei; pentru cantități mai mari se preîncălzeşte la +34…+38°C înainte de inoculare.

Se omogenizează proba dacă este cazul, apoi se iau 25g/ml de probă la care se adaugă 225 ml APT. Dacă masa specificată a probei pentru analiză este alta decât 25g, se foloseşte cantitatea necesară de APT pentru a realiza o diluţie de 1/10.

Pregătirea probelor de mediu din domeniul producţiei alimentare şi manipulării alimentelor -tampoane de sanitație

Se foloseşte ca diluant serul fiziologic peptonat sau apa peptonată tamponată, pentru umezirea tamponului şi celorlalte dispozitive de recoltare (cârpe, bureți, comprese sterile etc).

Se adaugă, în tubul care conține testul de sanitație, o cantitate de lichid de diluție în funcție de mărimea ariei investigate, păstrând un raport de 1:1 (de exemplu 100 ml pentru 100 cm^2).

Preîmbogăţirea neselectivă

Se inoculează apa peptonată tamponată (APT) la temperatura ambiantă cu proba pentru analiză, apoi se incubează la 37±1^oC, timp de 18 ± 2h.

Îmbogăţirea selectivă

Se inoculează plăci de agar semisolid Rappaport – Vassiliadis modificat (MSRV) cu cultura obţinută la preîmbogăţirea în mediu lichid neselectiv. Se incubează placa MSRV la 41,5±1^oC timp de 24 ± 3 h (fig. 5.17)

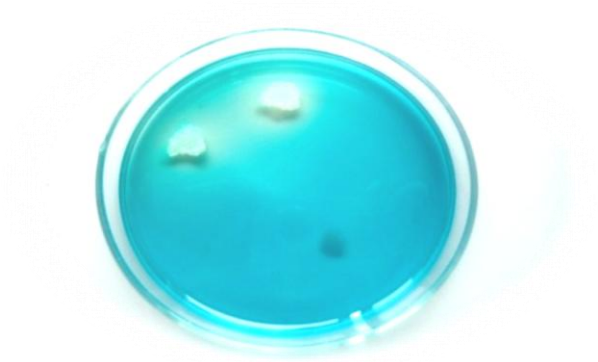

Figura 5.17 Mediul semisolid Rappaport Vassiliadis modificat (MSRV) (original)
Figure 5.17 Altered Rappaport Vassiliadis Semisolid environment (MSRV)

Dacă placa este negativă la 24 h, se incubează pentru încă 24± 3 h.

În paralel, se transferă 1 ml din cultura obţinută la preîmbogăţire într-o eprubetă care conţine 10 ml bulion MKTTn, se incubează la temperatura de +37±1^oC timp de 24 ± 3 h.

Izolarea şi identificarea

Din culturile obţinute la îmbogăţirea selectivă, se inoculează două medii solide selective:

- ✓ agar cu xiloză lizină deoxicolat (XLD);
- ✓ un alt mediu solid selectiv complementar agarului XLD.

Se incubează cele două medii agarul XLD și cel de-al doilea mediu selectiv la temperatura de +37 ± 1^oC timp de 24 ± 3 h.

După incubare pe mediile selective, coloniile tipice pe agar XLD au centrul negru şi o zonă transparentă luminoasă de culoare roşiatică (H_2S pozitive) (fig. 5.18); cele care sunt H_2S negative au culoare roz cu centrul roz-închis. Salmonella lactoză-pozitivă crescută pe agar XLD este galbenă, cu sau fără negreală.

Figura 5.18 Colonii tipice de *Salmonella spp.* pe agar XLD (original)
Figure 5.18 Typical Salmonella spp colonies on agar XLD agar

Pentru confirmarea *Salmonella spp.* se efectuează următoarele teste biochimice obligatorii (fig. 5.19):

Figura 5.19 Teste biochimice însămânţate specifice pentru *Salmonella spp*. (original)
Figure 5.19 Biochemical tests for insemination pertaining to Salmonella spp.

- ✓ fermentarea glucozei cu formare de acid pe mediu TSI;
- ✓ fermentarea glucozei cu formare de gaz pe mediu TSI;
- ✓ fermentarea lactozei cu formare de acid pe mediu TSI;
- ✓ fermentarea zaharozei cu formare de acid pe mediu TSI;
- ✓ hidroliza ureei;
- ✓ decarboxilarea lizinei;
- ✓ reacţia β – galactozidază cu ONPG;
- ✓ reacţia Voges-Proskauer;
- ✓ formarea de indol.

Se însămânţează coloniile presupuse de *Salmonella*, apoi se izolează aşa cum s-a descris anterior şi se confirmă identitatea lor prin analize biochimice şi serologice corespunzătoare.

Exprimarea rezultatelor

Se indică prezenţa sau absenţa germenilor din genul *Salmonella* spp. din proba testată, specificând masa în grame sau volumul în mililitri a probei testate (cantitatea de probă luată în lucru de x g sau x ml produs).

Detecţia bacteriilor din genul *Campylobacter spp*. (SR EN ISO 10272 -1/2006)

În această metodă este descrisă modul de lucru pentru detecţia bacteriilor din genul *Campylobacter spp.* prin îmbogăţire şi se aplică pentru:

- ✓ produsele destinate consumului uman;
- ✓ probelor de mediu din domeniul producţiei alimentare şi manipulării alimentelor.

Definiţie: microorganismele formează colonii caracteristice pe medii selective solide, atunci când se incubează în condiţii de microaerobioză la +41,5^{o}C şi prezintă caractere morfologice, mobilitate, caractere biochimice şi proprietăţi de creştere descrise în prezenta metodă.

Principiul metodei:

Metoda de detecţie necesită trei etape succesive:

1. îmbogăţire pe medii lichide selective;
2. însămânţare pe medii solide selective;
3. confirmare.

Medii de cultură şi reactivi:

- ✓ bulion Bolton;
- ✓ bulion Preston;
- ✓ agar modificat cu cărbune cefoperazonă deoxicolat (mCCDA);
- ✓ agar cu sânge Columbia;
- ✓ reactiv pentru oxidază;
- ✓ soluţie de peroxid de hidrogen;
- ✓ soluţie de hipurat de sodiu;
- ✓ disc Indoxyl acetat;
- ✓ acid nalidixic.

Materiale şi sticlărie:

- ✓ cutii Petri sterile, cu diametre diferite (90 mm, 140 mm);
- ✓ eprubete sterile cu diametrul de 16x160 mm;
- ✓ pipete gradate sau automate cu capacitatea nominală de 10 ml şi 1 ml cu gradaţii de 0,5 şi respectiv 0,1 ml diviziuni;
- ✓ pipete Pasteur sterile cu diametrul de 3 mm sau 10 µl sau pipete sterile;
- ✓ foarfece, pense, spatule sterile;

- ✓ anse bacteriologice cu buclă (nichel/crom, platină/iridiu sau plastic);
- ✓ ace de însămânţare (nichel/crom, platină/iridiu sau plastic);
- ✓ stative pentru eprubete.

Mod de lucru:

Îmbogăţirea selectivă

Din proba de analizat se ia o cantitate cunoscută, într-o proporție de 1/10, peste care se adaugă bulion Bolton; se incubează la +37°C timp de 4-6 ore apoi la +41,5°C timp de 44 ore, în condiţii de anaerobioză.

Izolarea şi identificarea

Se striază cu o ansă sterilă din bulionul Bolton pe suprafaţa unei plăci cu mediu agar mCCDA. Plăcile astfel însămânțate se incubează la temperatura de +41,5°C timp de 40-48 ore în atmosferă microaerobă.

Numărarea coloniilor caracteristice

Se citeşte rezultatul. Se reţin plăcile în care s-a constatat creştere microbiană şi se numără coloniile caracteristice.

Colonii tipice - pe agar mCCDA (agar modificat cu cărbune-cefoperazonă-deoxicolat) sunt cenuşii (fig. 5.20), adesea cu un luciu metalic, plate şi umede, cu o tendinţă de împrăştiere. Coloniile se împrăştie mai puţin pe suprafețe de agar uscate. Pot să apară şi alte forme de colonii.

Confirmarea coloniilor caracteristice - identificarea genului *Campylobacter* este obligatorie.

Conform descrierii din acestă metodă bacteriile aparţinând genului *Campylobacter* au următoarele caracteristici: prezintă creştere abundentă microaerobă la +25^{o}C şi aerobă la +41,5^{o}C, după 44 ± 4h, sunt oxidază pozitive, prezintă mobilitate, iar morfologic la examenul microscopic prezintă bacili uşor încurbaţi, cu mobilitate caracteristică.

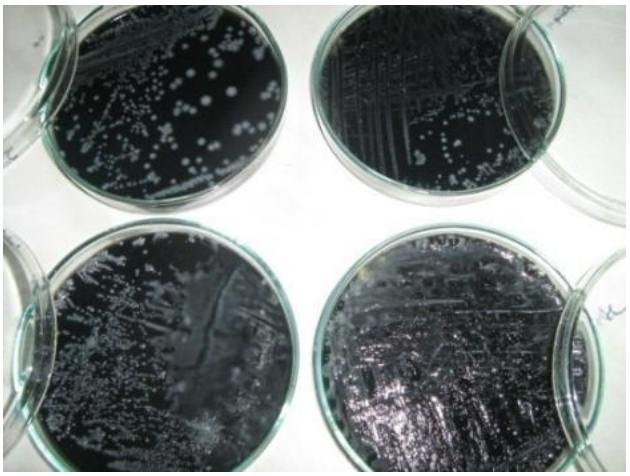

Figura 5.20 Coloniile tipice de *Campylobacter spp*. pe agar mCCDA (original)
Figure 5.20 Typical Campylobacter spp. colonies on agar mCCDA

Identificarea speciilor de *Campylobacter* – opţional.

Sunt bacterii catalază pozitive – de regulă, se determină sensibilitatea la acidul nalidixic, sunt rezistente la cefalotină şi se examinează reacţiile de hidroliză indoxil acetatului şi a hipuratului.

Este rezistent la cefalotină şi în general catalază pozitiv (exp. *Campylobacter upsaliensis*) şi produce rezultat variabil la hidroliza hipuratului şi indoxyl-acetatului. Cel mai fecvent, se izolează speciile *Campylobacter jejuni* şi *Campylobacter coli*.

Exprimarea rezultatelor

Se indică prezenţa sau absenţa germenilor din genul *Campylobacter spp.* din proba testată, specificând masa în grame sau volumul în mililitri a probei testate (cantitatea de probă luată în lucru de x g sau x ml produs).

Metoda de enumerare a *Escherichia coli* pozitive la ß-glucuronidază (SR ISO 16649-2/2007)

Această metodă descrie modul de lucru pentru detecția şi enumerarea *Escherichia coli* pozitive la ß-glucuronidază şi se aplică pentru:

- ✓ produsele destinate consumului uman;
- ✓ probelor de mediu din domeniul producţiei alimentare şi manipulării alimentelor.

Principiul metodei:

Însămânţarea, prin înglobare în mediul de triptonă-bilă-glucuronat (TBX), cu o cantitate determinată din proba de analizat, dacă produsul este lichid sau cu o cantitate determinată de diluţie în cazul produselor solide.

Medii de cultură:

- ✓ apă peptonată tamponată - APT;
- ✓ agar TBX (mediu triptonă-bilă-glucuronat).

Materiale şi sticlărie:

- ✓ cutii Petri sterile, cu diametre diferite (90 mm, 100 mm, 140 mm);
- ✓ eprubete sterile cu dimensiunea de 16x160 mm, 18x180 mm;
- ✓ pipete gradate sau automate de 1 ml până la 10 ml;
- ✓ pipete Pasteur sterile cu diametrul de aprox. 3 mm sau 10 µl;
- ✓ anse bacteriologice cu buclă, pentru însămânţare;
- ✓ stative pentru eprubete.

Mod de lucru:

Inoculare şi incubare

Folosind o pipetă sterilă, se transferă într-o placă Petri sterilă 1 ml probă pentru analiză (dacă este lichidă) sau 1 ml diluție inițială (10^{-1}) în cazul produselor solide; se repetă modul de lucru cu următoarele diluții zecimale (dacă este necesar), folosind o pipetă sterilă nouă pentru fiecare diluție.

Se toarnă în fiecare placă Petri aproximativ 15 ml de mediu agar TBX, răcit în prealabil la +44°C până la +47°C în baia de apă. Se amestecă cu atenție inoculul cu mediul și se lasă amestecul să se solidifice, așezând plăcile Petri pe o suprafață orizontală rece. Intervalul de timp între distribuirea inoculului și turnarea mediului nu trebuie să depășească 15 min.

Se întorc plăcile inoculate și se introduc în termostat cu capacul în jos, la temperatura de +44°C, timp de 18 ore până la 24 ore.

Numărarea coloniilor

După perioada de incubare specificată se procedează la numărarea coloniilor de *Escherichia coli* pozitive la ß-glucuronidază din fiecare placă, care conține mai puțin de 150 ufc tipice și mai puțin de 300 ufc totale (tipice și atipice).

Pe agar TBX (triptonă-bilă-glucuronat), coloniile tipice sunt de culoare albastru-verzui.

Exprimarea rezultatului

Pentru ca un rezultat să fie valabil, în general se consideră că este necesară numărarea ufc de pe cel puțin o placă care conține un minim de 15 ufc de culoare albastră. Rezultatul poate fi redat ca număr întreg cu două cifre semnificative (dacă este sub 100) sau ca număr cuprins între 1,0 și 9,9 înmulțit cu puterea corespunzătoare a lui 10.

5.4.2.2. Controlul bacteriologic al aerului din ferme și abatoare de păsări

Salubritatea produselor alimentare depinde în mare măsură de condiţiile de igienă în care sunt produse, transportate şi comercializate şi se pot efectua următoarele determinări:

- numărul total de bacterii aerobe (NTG/m^3de aer);
- numărul total de levuri şi fungi (sau drojdii + mucegaiuri), D+M/m^3 de aer.

Medii de cultură utilizate:

- Plate Count agar sau agar nutritiv pentru NTG;
- mediu solid pentru levuri şi fungi – DRBC/DG18.

Tehnica de lucru:

Se pregătesc în laborator plăcile sterile cu mediile menţionate.

Principiu - expunerea plăcilor Petri cu mediu solid de cultură în încăperile în care se face determinarea, în scopul colectării particulelor care se sedimentează prin forţa gravitaţională.

După incubarea plăcilor la temperaturi diferite, în funcţie de organismul ţintă (NTG sau D+M), se determină încărcătura microbiană a aerului prin estimarea numărului de microorganisme exprimat ca ufc/m^3.

Este o metodă pasivă, non-volumetrică (nu oferă informaţii asupra volumului de aer din care se colectează particulele) şi nu permite determinarea cantitativă exactă.

În spaţiile (încăperile) de controlat, se lasă descoperite câte 2 plăci cu mediu pentru fiecare determinare timp de 10 minute.

Plăcile se aşează astfel:

- în spaţiile de lucru: la nivelul suprafeţelor de lucru;
- în depozite: placă cu mediu la o înălţimea de 0,8-1,0 m.

După 10 minute, plăcile se acoperă cu capacele lor şi se trimit imediat la laborator, unde se incubează, astfel:

- plăcile cu mediu pentru NTG, la +30°C, timp de 72 ore sau la +35°C pentru 48 ore.
- plăcile cu mediu pentru drojdii şi mucegaiuri la temperatura camerei sau la termostat la +18…..+25°C, timp de 4-5 zile şi ferite de lumină.

După incubare, se numără coloniile din fiecare placă şi se face media numărului găsit în cele 2 plăci cu acelaşi mediu.

Se calculează numărul de microorganisme pe metru cub de aer, separat pentru NTG şi respectiv, pentru D+M, folosind una din următoarele formule:

1). conform standardului polonez PN 89/Z-04008/08

$$UFC/m^3 \text{ aer} = a \cdot 10.000 / p \cdot t \cdot 0.2$$

unde :

a = numărul de colonii de pe plăca Petri;

p = suprafaţa plăcuţei Petri în cm^2 (pentru un diametru de 9 cm, $S = 3.14 \times R^2 = 63.5\ cm^2$);

t = timpul de expunere a plăcuţei Petri.

2). conform formulei Omelianski

$$UFC/m^3 \text{ aer} = N \times 10.000 / S \times K$$

unde :

N = numărul de colonii de pe plăcuţa Petri;

S = suprafaţa plăcuţei Petri în cm^2 (pentru un diametru de 9 cm, $S = 3.14 \times R^2 = 63.5\ cm^2$);

K = coeficientul timpului de expunere (factor) (5 min = 1; 10 min = 2; 15 min = 3).

3.) conform metodei Bărzoi

UFC/m^3 aer = n x 50

unde :

n = media numărului de colonii de pe cele 2 plăcuţe Petri

Pentru această metodă se folosesc 2 plăcuţe Petri cu diametru de 10 cm, care se expun timp de 10 minute.

5.4.2.3. Controlul bacteriologic al ambalajelor

Pentru ambalarea cărnii de pasăre (în carcasă sau portiuni tranşate) se folosesc pungile de polietilenă şi caserolele de polistiren.

Pentru aceste materiale se efectuează următoarele tipuri de determinări:

- NTG/cm^2;
- Bacterii coliforme/cm^2;
- Enterobacteriaceae/cm^2;
- Drojdii + mucegaiuri/cm^2.

Pentru determinări se utilizează următoarele medii de cultură: agar PCA, VRBL, VRBG, mediu DG 18/DRBC.

Tehnica de lucru pentru determinarea NTG şi D+M.

Din proba de material de ambalaj de controlat se taie în mod aseptic mai multe bucăţi de formă pătrată cu latura de 3 cm şi se pun într-o placă Petri sterilă.

Se pregăteşte o placă Petri cu agar PCA şi una cu agar DG 18, DRBC sau alt mediu agreat de metodele SR ISO pentru D+M.

Cu o pensă se introduce în placa Petri o bucată de material cu latura de 3 cm şi se aşează cu una din feţe pe suprafaţa agarului turnat în placă.

Se ia o altă bucată şi se aşează cu cealaltă faţă pe suprafaţa agarului din placă, într-o altă zonă; în acest fel, sunt prinse în control ambele feţe ale foliei.

Bucăţile de folie se lasă în contact 5 minute, după care se îndepărtează. Alte două bucăţi de folie (hârtie) se aşează pe suprafaţa mediului solid de lucru, procedându-se ca mai sus.

Plăcile pentru NTG se incubează la temperatura de +30°C, timp de 72 ore sau la temperatura de +35°C, pentru 48 ore, iar cele pentru levuri şi fungi la temperatura camerei sau la termostat cu răcire la +18….+25°C, timp de 4-5 zile.

Se controlează plăcile şi se citesc rezultatele, care se raportează la cm^2, ţinând cont că în control au intrat 18 cm^2 de folie sau hârtie (2 x 3^2). Deci numărul de colonii găsit se împarte la 18 şi se obţine NTG/cm^2, respectiv D+M/cm^2.

5.4.2.4. Controlul bacteriologic al personalului din abatoarele de păsări

Pentru personalul care prelucrează/manipulează produse avicole se efectuează următoarele determinări de pe suprafaţa palmară, conform legislaţiei:

- *Enterobacteriaceae* - tampon sanitaţie din lichidul de spălare;
- *Stafiloccoc coagulază pozitiv* - tampon sanitaţie din lichidul de spălare.

Tehnica de lucru:

Cu tamponul uşor umectat în ser fiziologic se şterge faţa palmară şi spaţiile interdigitale de la o mână, frecându-se cu tamponul de 3 ori pe acelaşi loc. Se spală

bine tamponul în serul fiziologic din eprubetă şi se stoarce prin presarea de pereţii acesteia; cu acelaşi tampon se execută în acelaşi mod, ştergerea celeilalte mâini.

Tamponul se introduce în eprubeta cu ser fiziologic şi se trimite la laborator. Se destramă tamponul de vată prin 30-40 loviri ale fundului eprubetei de podul palmei și se inoculează astfel:

Enterobacteriaceae: 1-10 ml într-o într-o eprubetă cu mediul lichid care conține 10 ml APT, se incubează la temperatura de +37°C timp de 24 ore, apoi din cultura obținută se transferă 1 ml într-o alta eprubetă care conține 10 ml bulion EE, se incubează la temperatura +37°C timp de 24 ore, iar apoi se striază într-o placă cu agar VRBG care se incubează la +37°C, timp de 24 ore;

Stafilococ: 1-10 ml într-o eprubetă cu mediul lichid Giolitti Cantoni se incubează la temperatura de +37°C timp de 24-48 ore, apoi se striază pe o placă cu agar Baird Parker şi se incubează la +37°C pentru încă 24-48 ore;

Interpretarea rezultatelor se stabileşte prin prezenţa sau absenţa de enterobacteriaceae/ml și a stafilococilor/ml sau tampon sanitație.

5.4.2.5. Metode de apreciere a performanțelor productive ale puilor studiați

Pentru a evalua performanțele de creștere ale puilor din unitățile luate în studiu, au fost înregistrați și calculați o serie de parametri specifici.

Determinarea greutății corporale

Greutatea corporală a fost determinată individual, pe exemplarele din loturile luate în studiu; cântăririle au fost efectuate la fiecare 7 zile (prima cântărire a fost efectuată la vârsta de o zi a puilor), de fiecare dată dimineața înainte de furajare și s-a efectuat cu un cântar electronic.

Sporul de creştere în greutate

Acest indicator a fost calculat ca diferența dintre greutatea puilor la sfârșitul săptămânii de control și cea de la începutul acesteia; totodată, a fost calculat și sporul mediu zilnic de creștere în greutate pentru fiecare săptămână de control pentru loturile studiate.

La finalul perioadei de creștere a lotului de control, a fost calculat sporul de creștere pe întreaga perioadă.

Dinamica consumului de furaje

Consumul de furaje a fost stabilit pentru fiecare din cele trei perioade de vârstă când au fost administrate furaje specifice (demaraj=0-10zile; creştere=11-24 zile; finisare=25-40 zile), dar și pentru întreaga perioadă de creștere.

La fiecare etapă de control s-a luat în calcul efectivul mediu de pui și cantitatea totală de furaje consumate, iar în baza acestora s-a calculat consumul individual de hrană (g n.c./cap/perioadă) și consumul mediu zilnic (g n.c./cap/zi).

Determinarea indicelui de conversie a hranei

Acest indicator a fost calculat pe fiecare săptămână de viață a puilor, dar și pe întreaga perioadă, pe baza greutății în viu a puilor și a cantității de furaje consumate în această perioadă.

Determinarea ieşirilor din efectiv

Au fost urmărite pierderile zilnice prin mortalitate, cât și cauzele acestora, s-au cumulat pe săptămână de viață şi s-au raportat la efectivul inițial de la începutul săptămânii respective.

Fiecare exemplar ieșit din efectiv a fost examinat anatomopatologic pentru a preciza cauza morții; un anumit număr de cadavre a fost adus la Laboratorul Sanitar-Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iași, în scopul stabilirii unui diagnostic prin examen bacteriologic.

5.4.2.6. Metode de apreciere a performanțelor de abatorizare a puilor studiați

În scopul aprecierii performanțelor de abatorizare a puilor studiaţi, s-au înregistrat și calculat o serie de parametri specifici.

Randamentul la sacrificare

Acest indicator s-a stabilit prin cântărirea carcaselor imediat după sacrificare, la cald și apoi la rece (la 24 ore după sacrificare) raportate la greutatea vie, după relația:

$$\text{Randament la sacrificare (\%)} = \frac{\text{Greutatea carcasei (kg)}}{\text{Greutatea vie (kg)}} \times 100$$

Greutatea porțiunilor tranșate

Imediat după răcire, au fost cântărite porțiunile tranșate (piept, pulpe, aripi și tacâm) şi s-au raportat la greutatea carcaselor din care au provenit.

Greutatea organelor interne

Determinările referitoare la greutatea organelor interne (pipote, ficat, inimi) au fost efectuate pentru aceleași carcase, prin cântărirea cu un cântar electronic.

Capitolul 6. REZULTATE CU PRIVIRE LA IDENTIFICAREA SURSELOR DE CONTAMINARE DIN UNITĂŢILE DE CREŞTERE A BROILERULUI DE GĂINĂ

Chapter 6. . RESULTS WITH REGARD TO THE IDENTIFICATION OF CONTAMINATION SOURCES IN THE UNITS OF HEN BROILERS BREEDING

6.1. Fluxurile de producţie din fermele de creştere

Fluxul de producţie din unitatea A

Ferma de creştere a puilor de găină pentru carne luată în studiu este situată în localitatea Războieni, Judeţul Iaşi, pe o suprafaţă de 7000 m^2.

Ferma are în componenţă trei hale de producţie, fiecare hală având o suprafaţă de 1800 m^2 (fig. 6.1).

Figura 6.1 Hale de creştere a broilerului de găină ferma Baby Beef-Războieni (original)
Figure 6.1 Broiler raising halls at the farm Baby Beef-Războieni

Halele sunt prevăzute cu o cameră tehnică cu calculator care indică sistemul de control.

Ferma este dotată cu utilajele necesare asigurării fluxului tehnologic şi a utilităţilor şi anume: echipamente tehnologice de furajare, adăpare, încălzire, climatizare şi de iluminat, de producţie franceză (SOBA LEC).

Alimentarea cu apă se face din reţeaua publică.

Ferma dispune de un filtrul sanitar, amplasat într-o clădire cu suprafaţă de 1000 m^2 şi care cuprinde vestiarele, duşurile, grupul sanitar şi cameră centrală.

Descrierea procesului tehnologic

Materialul biologic necesar populării halelor este asigurat din incubaţia proprie, iar furajul destinat creşterii puilor este produs de FNC-ul propriu din localitatea Tomeşti, judeţul Iaşi.

Capacitatea unei hale la populare este de 33.000-34.000 cap., cu o greutate de 38-42 g, aproximativ 5 serii de pui/an; transportul puilor de la staţia de incubaţie către fermă se face cu maşini izoterme, puii fiind puşi în lădiţe câte 80-100 pui/lădiţă; ciclul de producţie durează 52 zile, din care 38-42 zile pentru creşterea puilor, iar diferenţa de zile pentru vidul sanitar.

Furajarea este asigurată de un buncăr exterior, cu o capacitate de 15 tone, de unde prin intermediul unui transportator cu spiră, furajul va fi distribuit către cele 5 linii de furajare interioare. Pe fiecare linie de furajare este montat un buncăr cântar interior cu o capacitate de 200-300 kg , alimentate cu furaje prin şnecul de extracţie şi prevăzute cu mecanisme de antrenare a furajelor către hrănitorile din hală, acestea fiind în număr de 89 hrănitori/linie, cu un total de 445/hală. Capacitatea de stocare a buncărului exterior asigură un stoc tampon pe 3-4 zile.

Apa este livrată puilor prin intermediul a 6 linii de adăpare. În camera tampon a halei este montat un sistem de dozare a medicamentelor administrate în apa de băut, precum şi un apometru legat la calculatorul de proces al halei, prin intermediul căruia se monitorizează permanent consumul de apă al puilor. Pe fiecare linie de adăpare se găsesc câte 67 adăpători, cu un total de 405/hală.

Microclimatul este asigurat de un număr de 24 eleveuze, controlate automat de un calculator care primește date de la senzorii de temperatură, din interior și exterior, precum și de la senzorul de umiditate din hală.

Sistemul de iluminat este format din lămpi fluorescente, într-un număr de 56 lămpi/hală.

Sistemul de alarmă - calculatorul halei este legat la o unitate de alarmă centrală; atunci când temperatura depășește limitele programate semnalizează sonor și optic avaria apărută.

Fluxul de producţie din unitatea B

Ferma de creştere a puilor de găină pentru carne luată în studiu este situată în localitatea Podu-Iloaie, strada Henci, pe o suprafaţă de 6000 m^2.

Ferma are în componenţă 12 hale de producţie, fiecare hală având o suprafaţă de 1000 m^2 şi este prevăzută cu o cameră tehnică cu calculator.

Clădirea-filtru are o suprafaţă de 1000 m^2 și cuprinde vestiarele, duşurile, grupul, sanitar, cameră centrală, trei birouri, sală de mese şi o sală de necropsie.

Ferma este dotată cu utilajele necesare asigurării fluxului tehnologic şi a utilităţilor (utilaje de furajare, adăpare, încălzire, climatizare şi iluminat tehnologic), achiziţionate de la firma L.A.E-Anlagenbau Germania.

Descrierea procesului tehnologic

Materialul biologic este asigurat din incubaţia proprie, iar furajul necesar creşterii puilor este achiziţionat de la firme producătoare.

Capacitatea unei hale la populare este de 18.000-18.700 cap., aproximativ 5 serii de pui/an; transportul puilor de la staţia de incubaţie către fermă se face cu maşini, puii fiind puşi în lădiţe câte 90-100 pui/lădiţă. Furajul administrat este granulat de tip starter şi de finisare 1 şi 2; vârsta de sacrificare este cuprinsă între 36-37 zile cu o greutate 2,400 – 2,700 kg.

Furajarea este asigurată de un buncăr exterior, cu o capacitate de 8 tone, (fig. 6.2) de unde, prin intermediul unui transportator cu spiră, furajul va fi distribuit către cele 4 linii de furajare interioare.

Figura 6.2 Buncăr exterior de furaje - ferma Henci (original)
Figure 6.2 Outdoors fodder bunker - farm Henci

Pe fiecare linie de furajare este montat un buncăr cântar interior cu o capacitate de 80 kg (fig. 6.3), alimentat cu furaje prin şnecul de extracţie şi prevăzut cu mecanisme de antrenare a furajelor către hrănitoarele din hală acestea fiind în număr de 60 hrănitori, care să asigure o încărcare de 50-60 pui/hrănitoare, la sfârşitul ciclului de creştere.

Capacitatea buncărului exterior asigură un stoc tampon de furaje pentru o perioadă de 3 zile.

Apa este livrată puilor prin intermediul a cinci linii de adăpare, dispuse pe lungimea halei; pe fiecare linie de adăpare sunt montate câte 120 de adăpători tip picurător, cu cupiţă de colectare.

Figura 6.3 Buncăr mic de furaje din interiorul halei (original)
Figure 6.3 Small fodder bunker inside the hall

În camera tampon al halei este montat un sistem de dozare a medicamentelor administrate în apa de băut, precum şi un apometru legat la calculatorul de proces al halei, prin intermediul căruia se monitorizează permanent consumul de apă al puilor.

Microclimatul este asigurat de un sistem format din eleveuze în număr de 14, dispuse câte 5 pe margine şi 4 în mijlocul halei (fig. 6.4) controlate automat de un calculator care primește date de la senzorii de temperatură, din interior și exterior, precum și de la senzorul de umiditate din hală.

Figura 6.4 Eleveuzele din interiorul halei (foto original)
Figure 6.4 Elevating machinery inside the hall

Sistemul de iluminat este format din 3 linii de lămpi fluorescente (fig. 6.5) câte 10 lămpi pe linie, dispuse astfel încât să se asigure în perioada de demaraj o intensitate de minim 20 lux/m^2.

Figura 6.5 Lămpi fluorescente din interiorul halei (original)
Figure 6.5 Fluorescent lamps inside the hall

Sistemul de alarmă - calculatorul fiecărei hale este legat la o unitate de alarmă centrală; atunci când temperatura depășește limitele programate ($\pm 3^0$C) semnalizează sonor şi optic problema ivită.

6.2. Tehnicile de decontaminare din fermele de creștere

Decontaminarea este procesul fizic de îndepărtare a materialul biologic şi anorganic de pe suprafaţa halei şi a echipamentului ce îi aparţine. Scopul acestei operaţiuni este de a pregăti corespunzător halele în vederea aplicării substanţelor.

Perioada de „vid sanitar" se respectă şi se verifică în permanență şi cu rigurozitate eficacitatea decontaminării la cele două unităţi.

Decontaminare halelor în unitatea A

- ✓ realizarea curăţeniei mecanice prin îndepărtarea gunoiului, resturi de furaje şi a altor produse biologice de pe suprafeţe, sisteme de canalizare (fose, jgheaburi, canale colectoare, şnecuri);
- ✓ sanitizarea instalaţiei de apă;
- ✓ spălarea halei cu apă sub presiune;
- ✓ spălarea buncărelor de furaj;
- ✓ dezinfecţia propriu-zisă;
- ✓ dezinfecţia şi deratizarea (dacă este cazul);
- ✓ văruirea;
- ✓ termonebulizarea I şi II
- ✓ dezinfecţia cu Virkon´s şi peroxid de hidrogen + acid acetic;
- ✓ termonebulizarea cu glutaraldehidă + compuşi de amoniu.

Decontaminarea halelor în unitatea B

- ✓ realizarea curăţeniei mecanice (îndepărtarea gunoiului, resturi de furaje etc de pe suprafețe şi sisteme de canalizare;

- ✓ spălare cu DM-CID S cu turbojet;
- ✓ dezinfecţia cu Virocid, prin termonebulizare sau sub formă de spumă;
- ✓ pentru coloanele de apă se foloseşte substanţa CID 2000;
- ✓ pentru aşternut se utilizează soluţia Virkon´s 1%;
- ✓ dezinfecţia finală prin termonebulizare cu CID 20.

6.3. Programele de imunoprofilaxie din fermele de creștere

În fermele de pui de carne trebuie să se respecte principiul „totul gol, totul plin" şi intervalul dintre depopulare şi repopulare să fie de minim 10 zile.

Prevenirea bolilor se bazează pe o ierarhizare a măsurilor de profilaxie cum ar fi: igienă şi decontaminare, vaccinare, întreţinere, alimentaţie şi medicaţie.

Cele două unități ("A" și "B") luate în studiu au aceleași scheme de vaccinare și același mod de administrare.

Schema de vaccinarea a puilor este:

- ✓ Pseudopesta aviară (PPA) la vârsta de 9-11 zile cu repetare la 21 zile;
- ✓ Bursita infecţioasă aviară (B.I.A) la 11 zile.

Cele două ferme au acelaşi mod de administrare a vaccinurilor: prin aerosoli pentru Pseudopestă aviară şi în apa de băut pentru Bursita infecţioasă.

Pentru Pseudopestă aviară administrarea vaccinului prin aerosoli la vârsta de 9 zile, apoi în apa de băut la 11 zile și repetarea la 21 zile, vaccinul utilizat având denumirea CEVA NEW L, un vaccin viu liofilizat, doza fiind de 1-1,1/cap pui. În sezonul cald se programează dimineața foarte devreme atunci când temperatura exterioară este mai scăzută.

Vaccinarea se face cu vaccin viu liofilizat Nobilis Gumboro D78 pentru Bursita infecţioasă aviară, administrat în apa de băut în doză de 1-1,1/pui, după o dietă hidrică de 1-3 ore, în funcție de condițiile climatice și vârsta acestora.

O aplicare corectă a măsurilor de profilaxie generală şi imunoprofilaxie, corelate cu hrănirea corespunzătoare a puilor va contribui la obţinerea producţiilor dorite şi la minimalizarea pierderilor.

6.4. Identificarea surselor de contaminare din fermele de creștere

Obiectivul principal în unități îl reprezintă menținerea unui material biologic de calitate, respectiv ouă embrionate și pui de o zi, care trebuie să îndeplinească toate cerințele pieții de consum (Vacaru-Opriș, 2005).

Respectarea cu stricteţe a tuturor regulilor în fermele de producere a ouălor şi implicit în staţiile de incubaţie, va asigura o eclozionabilitate bună şi pui de o zi de calitate cu un demaraj foarte bun al acestora (Usturoi, 2008).

Încărcătura microbiană din halele de creștere a păsărilor de reproducție poate fi mare, atât la nivelul suprafețelor, dar și în aer; astfel, contactul ouălor cu acest mediu poate duce la contaminarea conținutului acestora, generând apariția bolilor, fie moartea embrionilor (Vacaru-Opriș, 2004).

6.4.1. Identificarea contaminării ouălor de incubație

Studiul a fost efectuat pe un număr de 320 ouă embrionate din cele două stații de incubație, câte 80 probe/sezon. Perioada a fost împărțită în două sezoane: unul de vară (iunie-august 2015) şi unul de iarnă (decembrie 2015-februarie 2016), în fiecare fiind analizate câte 160 probe.

Fiecare sezon a fost împărțit în 4 serii de incubație; la fiecare serie fiind recoltate câte 20 probe (ouă aflate în a 18-a zi de incubație) (fig. 6.6 și 6.7).

Figura 6.6 Ouă embrionate la vârsta de 18 zile înainte de însămânțare (original)
Figure 6.6 Embryonic eggs at 18 days before insemination

Figura 6.7 Ouă embrionate în timpul procesului de lucru (original)
Figure 6.7 Embryonic eggs before the working process

Probele au fost testate din punct de vedere bacteriologic, utilizând metode de lucru standardizate şi acreditate RENAR. Parametrii analizaţi au fost următorii: *Salmonella spp., Escherichia coli, Staphylococcus spp., Streptococcus spp.*

În urma efectuării analizelor s-a constatat că, în ambele unități, ouăle embrionate au fost contaminate cu bacteriile *Escherichia coli* şi *Staphylococcus spp.* (tabelul 6.1 şi 6.2).

Tabelul 6.1/*Table 6.1*

Gradul de contaminare a ouălor embrionate la 18 zile de incubaţie, unitatea A

The contamination level in embryionic eggs after 18 days spent in incubation in unit A

Perioada recoltării	Nr. probe analizate	Nr. probe negative				Nr. probe pozitive			
		Salmonella spp	*E. coli*	*Staphylococcus spp*	*Streptococcus spp.*	*Salmonella spp*	*E. coli*	*Staphylococcus spp*	*Streptococcus spp.*
Vara 2015	80	80	70	78	80	-	10	2	-
Iarnă 2015	80	80	80	80	80	-	-	-	-

Tabelul 6.2/Table 6.2

Gradul de contaminare a ouălor embrionate la 18 zile de incubaţie, unitatea B

The contamination level in embryionic eggs after 18 days spent in incubation in unit B

Perioada recoltării	Nr. probe analizate	Nr. probe negative				Nr. probe pozitive			
		Salmonella spp	*E. coli*	*Staphyloccus spp*	*Streptococcus spp.*	*Salmonella spp*	*E. coli*	*Staphylococcus spp*	*Streptococcus spp.*
Vara 2015	80	80	68	73	80	-	12	7	-
Iarnă 2015	80	80	78	80	80	-	2	-	-

Din totalul de 320 probe (ouă embrionate) analizate în perioada celor două sezoane, s-au obținut următoarele rezultate.

Unitatea A

Din cele 80 de probe analizate în sezonul de vară, un procent de 85% au fost negative, iar 15% au fost pozitive, din care 12,5% la *Escherichia coli* şi 2,5% la *Staphyloccoc spp.*

În sezonul de iarnă, toate cele 80 probe analizate au fost negative.

Unitatea B

Un procent de 52,5% din cele 80 de probe analizate în sezonul de vară au fost negative, iar 47,5% au fost pozitive, din care 30% la *Escherichia coli* şi 17,5% pozitive la *Staphyloccoc spp*.

Din analizele efectuate a rezultat că ouăle embrionate au fost contaminate cu acelaşi tip de tulpini bacteriene, deşi ele provin din două staţii de incubaţie diferite. Cea mai mare incidență a fost cu bacteria *Escherichia coli*, aceasta fiind și un indicator al igienei, favorizând dezvoltarea într-un procent mai ridicat, urmată de bacteriile din genul *Staphylococcus spp*., dar cu un procent mai scăzut.

Din rezultatele obținute mai reiese faptul că, în sezonul de vară, gradul de contaminare al ouălor embrionate a fost mai mare decât în cel de iarnă, ştiut fiind faptul că temperaturile ridicate favorizează înmulțirea microorganismelor.

Olsen şi colab., (2017) au cercetat încărcătura microbiană la ouăle destinate incubaţiei, determinând numărul total de germeni aerobi (NTG) înainte de dezinfecţie şi după procedurile de dezinfecţie. Aceştia au constatat o scădere

considerabilă a unităţilor formatore de colonii, de la 104 cfu înainte de dezinfecţie la mai puţin de 10 cfu după dezinfecţia acestora.

În alte cercetări s-a verificat cauza morţii embrionilor de găină şi a puilor de o zi, prin efectuarea analizelor microbiologice. Au fost izolate 9 specii de tulpini bacteriene, cele mai frecvente fiind *Streptococcus spp*. şi *Staphylococcus spp.* dar şi bacterii gram negative (*Salmonella spp., Escherichia coli, etc*). Numărul cel mai mare de tulpini bacteriene care au contaminat ouăle embrionate a fost *Escherichia coli* cu un procent de 9,4% şi *Streptococcus spp*. cu 7,78%, din totalul probelor analizate (Amer şi colab., 2017).

Kuldeep Dhama și colab., (2013) au cercetat *Colibaciloza aviară* produsă de *Escherichia coli* împreună cu *Salmoneloza*, fiind cele mai frecvente boli aviare produse de aceste bacterii și care se pot transmite și la om prin consumul de carne. Diagnosticul se bazează pe caracteristicile de izolare și dezvoltare microbiană pe medii specifice, teste biochimice, serologice etc şi trebuie diferențiată de o varietate de alte boli bacteriene. Respectând o igienă și salubritate adecvată, precum și o gestionare bună în stațiile de incubație, se pot preveni aceste boli.

Alți autori (De Reu și colab., 2008) au cercetat contaminarea bacteriană a ouălor pentru incubație (coajă și conținut) în vederea identificării prezenței *Salmonella enteritidis*, care reprezintă o problemă majoră pentru transmiterea bolii la puii de o zi; aceste studii au indicat o microfloră convențională a cojii dominată de bacterii gram-pozitive însă din conținut nu a existat prezența salmonelei.

6.4.2. Identificarea contaminării puilor de o zi

După eclozionare, puii sunt transportaţi spre ferma de creştere cu maşini speciale, pentru a le asigura condiţiile ambientale necesare; acestea sunt dezinfectate înainte de fiecare transport.

Înainte de populare, halele sunt pregătite corespunzător, pentru a evita o contaminare cu agenţi infecţioşi care pot produce boli şi implicit, mortalitate.

Chiar dacă sunt respectate cu stricteţe condiţiile de biosecuritate pe timpul transportului şi a populării halelor, tot există mortalităţi din cauze bacteriologice.

Datorită acestui fapt, s-au examinat pui de o zi (cadavre), pentru a vedea cauza pierderilor din fermele luate în studiu.

Conform legislației în vigoare, parametrii analizați sunt următorii: *Salmonella spp., Escherichia coli, Staphylococcus spp.* şi *Streptococcus spp.*

Studiul a fost efectuat pe câte o serie de creștere din cele două unități, fiind analizat un număr de 40 probe din fiecare fermă, împărțite în două sezoane: unul de vară (iunie-august 2015) și unul de iarnă (decembrie 2015-februarie 2016).

În fiecare sezon s-au analizat câte 20 probe/fermă/lot (tabelul 6.3 și 6.4).

Tabelul 6.3/*Table 6.3*

Gradul de contaminare a puilor de o zi din unitatea A

The contamination level of one day chickens from unit A

Perioada recoltării	Nr. probe analizate	Nr. probe negative				Nr. probe pozitive			
		Salmonella spp	*E.coli*	*Staphy-lococcus spp*	*Strepto-coccus spp.*	*Salmonella spp*	*E. coli*	*Staphy-lococcus spp*	*Strepto-coccus spp.*
Vară 2015	20	20	15	18	20	-	5	2	-
Iarnă 2015	20	20	20	20	20	-	-	-	-

Tabelul 6.4/Table 6.4

Gradul de contaminare a puilor de o zi din unitatea B

The contamination level of one day chickens from unit B

Perioada recoltării	Nr. probe analizate	Nr. probe negative				Nr. probe pozitive			
		Salmonella spp	*E.coli*	*Staphy-lococcus spp*	*Strepto-coccus spp.*	*Salmonella spp*	*E.coli*	*Staphy-lococcus spp*	*Strepto-coccus spp.*
Vară 2015	20	20	13	17	20	-	7	3	-
Iarnă 2015	20	20	18	20	20	-	2	-	-

Din totalul de 80 probe pui de o zi analizate în perioada celor două sezoane, s-au obținut următoarele rezultate:

Unitatea A

Din cele 20 de probe analizate în sezonul de vară, un procent de 65% probe au fost negative, iar 35% au fost pozitive, din care 25% la *Escherichia coli* şi 10% la *Staphyloccoc spp.* În sezonul de iarnă, din totalul de 20 probe analizate, nici una nu a fost pozitivă.

Unitatea B

Un procent de 50% din total probe analizate în sezonul de vară au fost negative, iar 50% au fost pozitive, din care 35% la *Escherichia coli* şi 15% la *Staphyloccoc spp*. În sezonul de iarnă, din cele 20 de probe a rezultat un procent de 90% probe negative și 10% probe pozitive pentru parametrul *Escherichia coli*.

Din analizele efectuate a rezultat că probele au fost contaminate cu același tip de tulpini bacteriene, deși provin din ferme diferite, cu mențiunea că cea mai mare incidență a fost cu *Escherichia coli*; bacteriile din genul *Staphylococcus spp*. au avut o incidență mult mai scăzută. Şi în acest caz, incidența contaminării a fost mult mai ridicată în sezonul cald; în cazul sezonului rece, doar în unitatea B au fost găsite probe pozitive pentru *Escherichia coli.*

Kloska Franziska şi colab., (2017) au cercetat evoluția contaminării cu *Salmonella Java* (*Salmonella enterica* sero-varietatea *Paratyphi* varianta B Java) în fermele de creştere a broilerului de găină din N-V Germaniei. Cercetările au fost efectuate în fermă înainte de populare şi după populare, dar în perioade diferite (5-7 zile; 11-15 zile; 25-28 zile şi 38-40 zile); probele au fost recoltate din conținutul

cecal. Contaminarea cu acest tip de bacterie s-a confirmat doar pentru perioada de creştere 25-28 zile.

Alți cercetători au studiat *Salmoneloza* la păsări deoarece este una din cele mai frecvente boli zoonotice, asociată cu afectarea sănătății publice și pierderi economice; principalele surse de infecție o reprezintă ouăle și carnea de pasăre. Concluzia studiului a fost că se impun măsuri de control în ceea ce privește calitatea furajelor, biosecuritatea în ferme și în procesul de abatorizare, pentru a se produce alimente sigure pentru sănătatea publică (Awad și Ghareeb, 2014).

În alte studii a fost investigată influența transportului și a procesării asupra contaminării puilor broiler cu *Salmonella* și *Campylobacter*. Cuștile de transport fiind refolosite cu o frecvență ridicată, deși sunt spălate și decontaminate, au fost contaminate cu aceste microorganisme și care s-au transferat pe penele puilor transportați către procesare. Datorită acestui lucru, carcasele broilerilor au fost contaminate cu *Salmonella* și *Campylobacter* dar cu o frecvență mai scăzută.

Contaminarea carcaselor cu *Campylobacter* este predominată, datorită contaminării încrucișate din timpul procesării ($P<0,001$) (Slander și colab., 2002).

Mezhoud și colab., (2016) au cercetat prezența *Enterobacteriaceae* producătoare de beta-lactamaze cu spectru larg (ESBL)/AmpC la puii de o zi, deoarece pot fi un potențial risc de introducere a acestor bacterii în ferme.

Au fost prelevate 186 probe de la 11 ferme de creștere a broilerului de găină, în vederea verificării prezenței *Escherichia coli* și *Enterobacter cloacae;* acestea au fost prezente la 10 din 11 ferme. Din testele efectuate, 30% au fost rezistente la ampicilină, tetraciclină, trimetoprim și sulfonamide, iar restul au fost susceptibile la amoxicilină-acid clavulanic, nitrofurantoină, aminoglicozide, florfenicol, neomicină și apamicină. În 5 ferme diferite au fost detectate 8 probe cu prezența de *Enterobacteriaceae* rezistente la cefalosporine cu spectru larg.

6.4.3. Identificarea contaminării spațiilor de creștere

Pentru a stabili care este evoluția contaminării microbiene pe parcursul creșterii unui lot de pui broiler de găină și care sunt agenții microbieni care se pot dezvolta într-o hală, probele au fost recoltate astfel: înainte de populare (după vidul sanitar), apoi la 16 zile și la 21 zile (în perioada de creștere).

Din acest punct de vedere s-au analizat mai mulți parametri microbiologici (număr total de germeni-NTG; drojdii și mucegaiuri; *bacterii coliforme; Enterobacteriaceae* şi *Staphylococcus spp.),* conform cerințelor legislative actuale, prin metode de lucru standardizate și acreditate RENAR.

Pentru izolarea și identificarea bacteriilor din genul *Staphylococcus spp.*, sau utilizat mediile de cultură specificate în standardul de lucru – Bulion Giolitti Cantoni (fig. 6.8) și apoi pe Agar Baird Parker cu RPF (fig. 6.9).

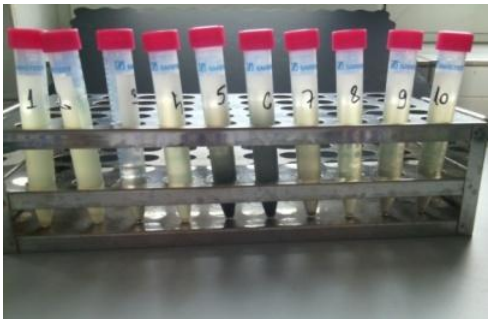

Figura 6.8 Dezvoltare microbiană pe Bulion Giolitti Cantoni
(probe pozitive și probe negative) (original)
Figure 6.8 Microbian growth on Bulion Giolitti Cantoni
(positive and negative samplings)

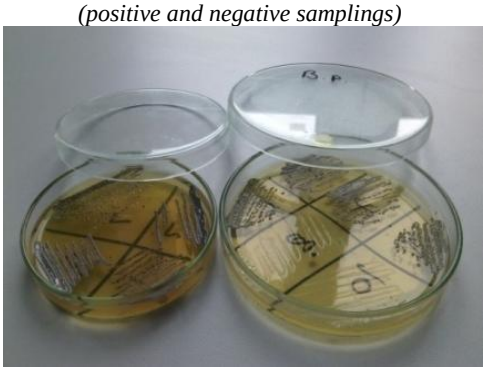

Figura 6.9 Colonii de *Staphylococcus spp* pe agar Baird Parker cu RPF
(probe pozitive și probe negative) (original)
Figure 6.9 Staphylococcus spp colonies on agar Baird Parker with RFP
(positive and negative samplings)

Pentru izolarea și identificarea bacteriilor din grupul *Enterobacteriaceaelor* s-a utilizat Agar cu roșu violet bilă glucoză-VRBG (fig. 6.10).

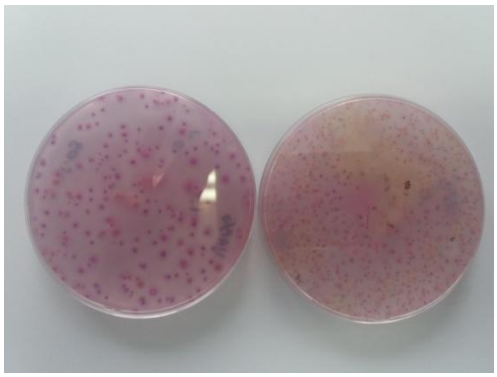

Figura 6.10 Colonii de *Enterobacteriaceae pe a*gar VRBG (probe pozitive) (original)
Figure 6.10 Enterobacteriaceae colonies on agar VRBG (positive samples)

Pentru izolarea și identificarea bacteriilor coliforme s-a utilizat mediu cu agar Crystal violet neutral red bile lactose agar (fig. 6.11).

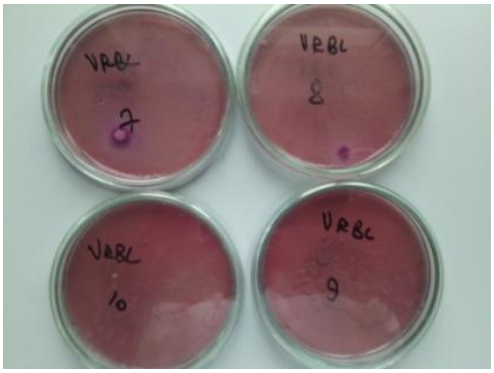

Figura 6.11 Colonii de bacterii coliforme pe agar VRBL (probe pozitive și probe negative) (original)
Figure 6.11 Coliform bacteria colonies on agar VRBL (positive and negative samplings)

Pentru identificarea numărul total de bacterii aerobe - NTG și a numărul total de levuri şi fungi (drojdii şi mucegaiuri) D+M, s-au utilizat următoarele medii de cultură: Plate Count agar (PCA) pentru NTG (fig. 6.12) și mediu solid pentru levuri şi fungi DG18 (fig. 6.13).

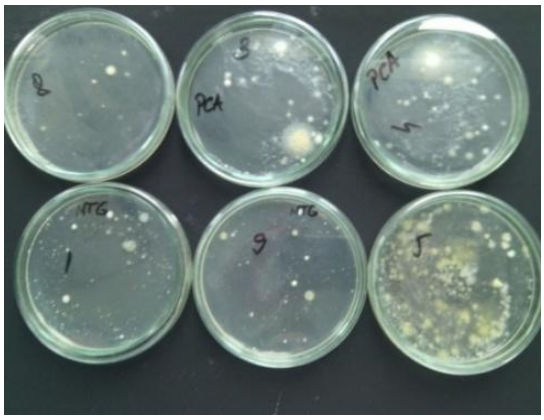

Figura 6.12 Număr total de germeni pe agar PCA (probe pozitive) (original)
Figure 6.12 Total amount of germs on agar PCA (positive samplings)

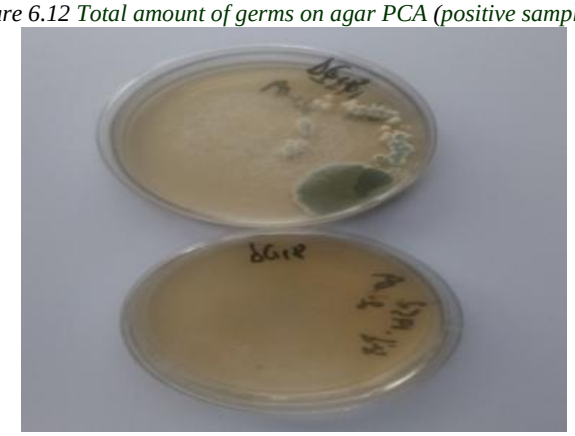

Figura 6.13 Colonii de mucegaiuri pe agar DG18 (probe pozitive și probe negative) (original)
Figure 6.13 Strains of molds on agar DG 18 (positive and negative samplings)

Unitatea A

Rezultatele obținute în urma efectuării analizelor după perioada vidului sanitar sunt menționate în tabelul 6.5.

Tabelul 6.5/*Table 6.5*

Gradul de contaminare a halei înainte de populare (unitatea A)

The contamination level of the hall before filling it with chickens

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Entero-bacteriaceae*		*B. coliforme*		NTG		D+M	
		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Linie adăpare	40	40	0	40	0	40	0	38	2	40	0
Linie furajare	40	40	0	40	0	40	0	39	1	40	0
Buncăr furaje	40	40	0	40	0	40	0	38	2	40	0
Pereți hală	20	20	0	20	0	20	0	18	2	20	0
Total probe/ hală	**140**	**140**	**0**	**140**	**0**	**140**	**0**	**133**	**7**	**140**	**0**
%	100%	100%	-	100%	-	100%	-	95%	5%	100%	-

(-) negativ; (+) pozitiv

Datele obținute au evidențiat faptul că probele prelevate de pe liniile de adăpare, de furajare și respectiv, de pe pereții halei, au fost 100% negative pentru parametrii *Staphylococcus spp., Enterobacteriaceae, bacterii coliforme*, drojdii și mucegaiuri (D+M). La parametrul NTG a fost determinat un procent de 95% probe negative și 5% pozitive.

La vârsta de 16 zile a puilor s-au recoltat teste de sanitație de pe liniile de adăpare, furajare și pereții halei, analizând parametri de igienă: număr total de germeni (NTG), drojdii și mucegaiuri (D+M), *bacterii coliforme*, *Enterobacteriaceae* și *Staphylococcus spp.* (tabelul 6.6).

Tabelul 6.6/*Table 6.6*

Gradul de contaminare a halei la vârsta de 16 zile a puilor (unitatea A)

The contamination level of the hall filled with 16 day-old chickens unit A

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Entero-bacteriaceae*		*B. coliforme*		NTG		D+M	
		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Linie adăpare	40	40	0	35	5	32	8	31	9	40	0
Linie furajare	40	40	0	36	4	35	5	30	10	38	2
Buncăr furaje	40	40	0	38	2	38	2	29	11	40	0
Pereți hală	20	17	3	16	4	17	3	15	5	17	3
Total probe/hală	**140**	**137**	**3**	**125**	**15**	**122**	**18**	**105**	**35**	**135**	**5**
%	100%	97,85%	2,14%	89,28%	10,71%	87,14%	12,85%	75%	25%	96,42%	3,57%

(-) negativ; (+) pozitiv

Din datele obținute la vârsta de 16 zile a puilor a rezultat că 2,14% din total probe au fost pozitive pentru *Staphylococcus spp.*, 10,71% pozitive pentru *Enterobacteriaceae*, 12,85% pozitive pentru *Bacterii coliforme*, 25% pozitive pentru NTG și 3,57% pozitive pentru drojdii + mucegaiuri.

La vârsta de 21 zile a puilor s-au recoltat alte teste de sanitație, analizând aceeași parametri ca la vârsta anterioară (tabelul 6.7).

Tabelul 6.7/*Table 6.7*

Gradul de contaminare a halei la vârsta de 21 zile a puilor (unitatea A)

The contamination level of the hall filled with 21 day-old chickens unit A

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Entero-bacteriaceae*		*B. coliforme*		NTG		D+M	
		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Linie adăpare	40	36	4	31	9	28	12	28	12	37	3
Linie furajare	40	37	3	33	7	29	11	30	10	38	2
Buncăr furaje	40	38	2	36	4	33	7	29	11	36	4
Pereți hală	20	17	3	15	5	12	8	12	8	17	3
Total probe/ hală	**140**	**128**	**12**	**115**	**25**	**102**	**38**	**99**	**41**	**128**	**12**
%	100%	91,42%	8,57%	82,14%	17,85%	72,85%	27,14%	70,71%	29,28%	91,42%	8,57%

(-) negativ; (+) pozitiv

În mod firesc, gradul de contaminare a halei a fost mai ridicat decât la controlul anterior, dovadă în acest sens fiind ponderea crescută a probelor găsite pozitive (8,57% pentru *Staphylococcus spp.;* 17,85% pentru *Enterobacteriaceae;* 27,14% pentru *bacterii coliforme;* 29,28% pentru NTG și 8,57% pentru drojdii și mucegaiuri).

Din analiza comparativă a prezenței *Staphylococcus spp*. la cele trei controale efectuate a rezultat că pereții halei au prezentat probe pozitive la controalele II și III, celelalte elemente investigate (linii adăpare, linii de furajare și buncărașe de furaje) prezentând contaminare (probe pozitive) doar la controlul al III-lea (fig. 6.14).

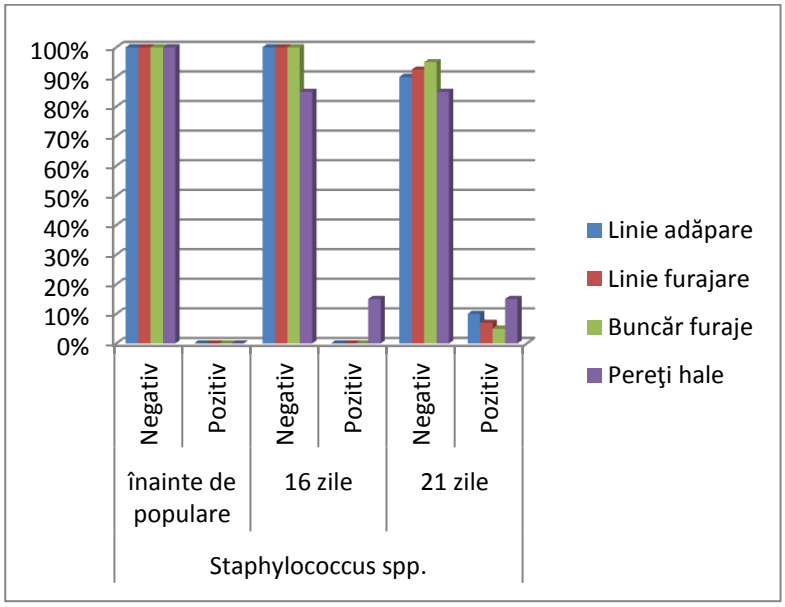

Figura 6.14 Evoluția contaminării cu *Staphylococcus spp* pe perioade de creștere (unitatea A)

Figure 6.14 The evolution of Staphylococcus spp.contamination during growth stages

Pentru *Enterobacteriaceae* au fost găsite probe pozitive chiar de la controlul al II-lea (vârsta de 16 zile a puilor) și bineînțeles la cel de al III-lea, la toate cele patru elemente de pe care s-au recoltat probele de sanitație (fig. 6.15).

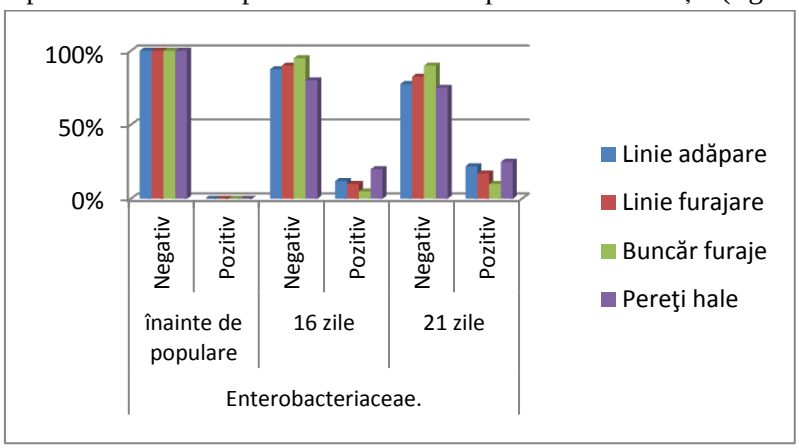

Figura 6.15 Evoluția contaminării cu *Enterobacteriaceae* pe perioade de creștere (unitatea A)
Figure 6.15 The evolution of Enterobacteriaceae contamination during growth stages

Situația descrisă anterior a fost valabilă și pentru *bacteriile coliforme*, găsite atât la controlul al II-lea, cât și la al III-lea, la toate elementele verificate, cu mențiunea că ponderea probelor pozitive a fost ceva mai scăzută decât pentru *Enterobacteriaceae* (fig. 6.16).

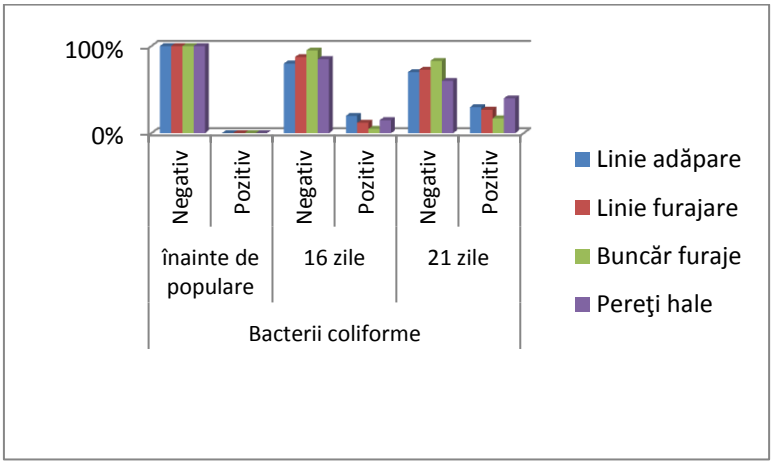

Figura 6.16 Evoluția contaminării cu bacterii coliforme pe perioade de creștere (unitatea A)
Figure 6.16 The evolution of the contamination with coliform bacteria during growth stages

Testele de sanitație au fost pozitive pentru NTG chiar de la controlul efectuat înainte de populare (la toate elementele verificate), ponderea lor crescând progresiv la următoarele controale (fig. 6.17).

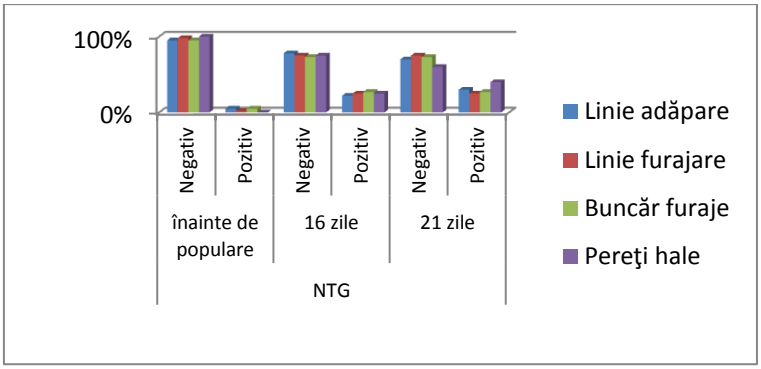

Figura. 6.17 Evoluția contaminării NTG pe perioade de creștere (unitatea A)
Figure 6.17 The evolution of contmination with a total amount of germs (NTG) during growth stages

Drojdiile și mucegaiurile au fost prezente de la controlul al II-lea, dar numai la nivelul liniilor de furajare și a pereților halei, în timp ce la controlul al III-lea toate elementele de pe care s-au recoltat probe de sanitație au prezentat contaminare cu D+M (probe pozitive) (fig. 6.18).

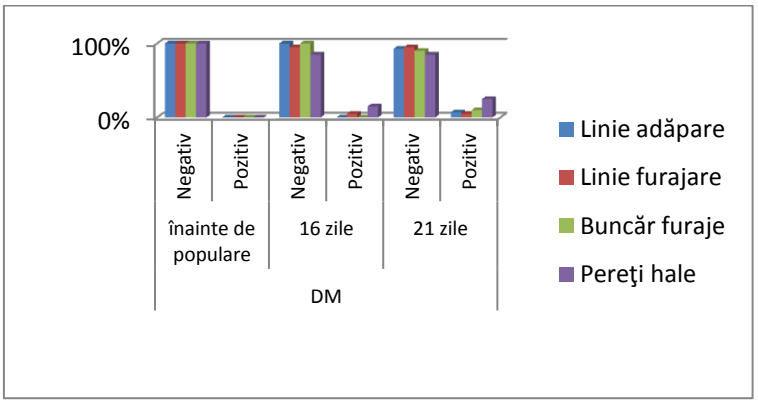

Figura 6.18 Evoluția contaminării cu drojdii și mucegaiuri pe perioade de creștere (unitatea A)
Figure 6.18 The evolution of contamination with yeasts and molds (DM) during growth stages

Unitatea B

Au fost efectuate analize microbiologice pe teste de sanitație pentru parametrii: număr total de germeni (NTG), drojdii şi mucegaiuri, *bacterii coliforme, Enterobacteriaceae* şi *Staphylococcus spp.*; recoltarea s-a făcut de pe liniile de adăpare, de furajare și pereții halei.

Probele au fost recoltate în trei etape diferite și anume: după vidul sanitar (înainte de populare), la vârsta de 16 zile a puilor și apoi la cea de 21 zile.

Rezultatele obținute evidențiază faptul că probele recoltate de pe liniile de adăpare, furajare și spațiul de creștere au fost 100% negative pentru parametrii *drojdii şi mucegaiuri, bacterii coliforme, Enterobacteriaceae și Staphylococcus spp.*

Pentru numărul total de germeni (NTG), procentul de probe negative a fost de 97,71%, iar cel de probe pozitive de 4,28% (tabelul 6.8).

Tabelul 6.8/*Table 6.8*

Gradul de contaminare a halei înainte de populare (unitatea B)

The contamination level of the hall before filling it with chickens

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Entero-bacteriaceae*		*B. coliforme*		NTG		D+M	
		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Linie adăpare	40	40	0	40	0	40	0	37	3	40	0
Linie furajare	40	40	0	40	0	40	0	39	1	40	0
Buncăr furaje	40	40	0	40	0	40	0	39	1	40	0
Pereți hală	20	20	0	20	0	20	0	19	1	20	0
Total probe/ hală	**140**	**140**	**0**	**140**	**0**	**140**	**0**	**134**	**6**	**140**	**0**
%	100%	100%	-	100%	-	100%	-	95,71%	4,28%	100%	-

(-) negativ; (+) pozitiv

În cazul probelor prelevate la vârsta de 16 zile a puilor, rezultatele de laborator au indică faptul că 90,42% din probe au fost negative, iar 9,57% au fost pozitive. Pentru *Staphylococcus spp*. au fost găsite 1,42% probe pozitive, pentru *Enterobacteriaceae* 8,57% probe pozitive, pentru *bacterii coliforme* 12,14% probe pozitive, pentru NTG 22,85% probe pozitive iar pentru drojdii şi mucegaiuri 2,85% probe pozitive (tabelul 6.9).

Tabelul 6.9/*Table 6.9*

Gradul de contaminare a halei la vârsta de 16 zile a puilor (unitatea B)

The contamination level of the hall filled with 16 day-old chickens

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Entero-bacteriaceae*		*B. coliforme*		NTG		D+M	
		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Linie adăpare	40	39	1	36	4	33	7	32	8	39	1
Linie furajare	40	40	0	37	3	34	6	31	9	39	1
Buncăr furaje	40	40	0	37	3	38	2	30	10	40	0
Pereți hală	20	19	1	18	2	18	2	15	5	18	2
Total probe/ hală	**140**	**138**	**2**	**128**	**12**	**123**	**17**	**108**	**32**	**136**	**4**
%	100%	98,57%	1,42%	91,42%	8,57%	87,85%	12,14%	77,14%	22,85%	97,14%	2,85%

(-) negativ; (+) pozitiv

La 21 zile de la populare au fost recoltate teste de sanitație pentru a verifica dacă încărcătura microbiană este mai mare sau nu (tabelul 6.10).

Tabelul 6.10/*Table 6.10*

Gradul de contaminare a halei la vârsta de 21 zile a puilor (unitatea B)

The contamination level of the hall filled with 21 day-old chickens

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Entero-bacteriaceae*		*B. coliforme*		NTG		D+M	
		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Linie adăpare	40	36	4	32	8	28	12	29	11	38	2
Linie furajare	40	38	2	31	9	28	12	29	11	37	3
Buncăr furaje	40	37	3	35	5	31	9	31	9	38	2
Pereți hală	20	18	2	16	4	13	7	11	9	18	2
Total probe/ hală	**140**	**129**	**11**	**114**	**26**	**100**	**40**	**100**	**40**	**131**	**9**
%	100%	92,14%	7,85%	81,42%	18,57%	71,42%	28,57%	71,42%	28,57%	93,57%	6,42%

(-)negativ; (+) pozitiv

Pentru această perioadă de creștere a puilor broiler a rezultat un procent mediu de 82% probe negative și 18% probe pozitive.

În mod concret, pentru *Staphylococcus spp* s-au determinat 92,14% probe negative și 7,85% probe pozitive, pentru *Enterobacteriaceae* 81,42% probe negative și 18,57% pozitive, pentru *bacterii coliforme* 71,42% probe negative și 28,57% pozitive, pentru NTG 71,42% probe negative și 28,57% pozitive, iar pentru drojdii şi mucegaiuri 93,57% probe au fost negative și 6,42% pozitive.

Analiza comparativă efectuată pentru fiecare indicator microbiologic, pe etape de control și pe elemente de unde s-a făcut prelevarea, indică faptul că doar NTG a prezentat probe pozitive chiar de la primul control efectuat (înainte de populare); ceilalți contaminanți au fost depistați ca fiind pozitivi începând cu controlul al II-lea.

Și în acest caz, s-a constatat că cele mai multe probe pozitive au fost pe pereții halei, cu excepția controlului al II-lea când mai multe probe pozitive au fost pe liniile de adăpare și cele de furajare (6.19; 6.20; 6.21; 6.22; 6.23).

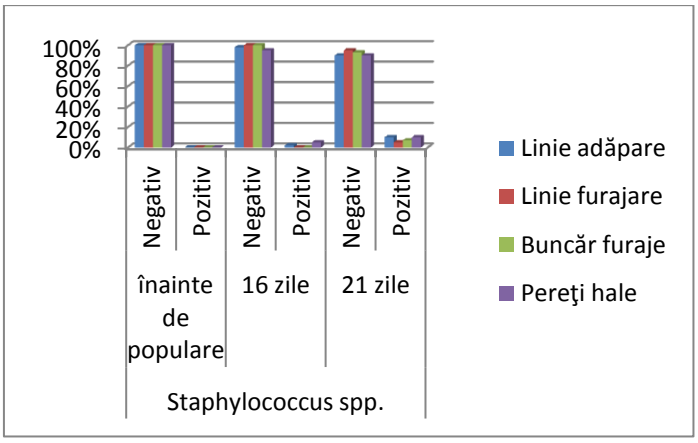

Figura 6.19 Evoluția contaminării cu *Staphylococcus spp.* pe perioade de creștere (unitatea B)

Figure 6.19 The evolution of contamination with Staphylococcus spp. during growth stages

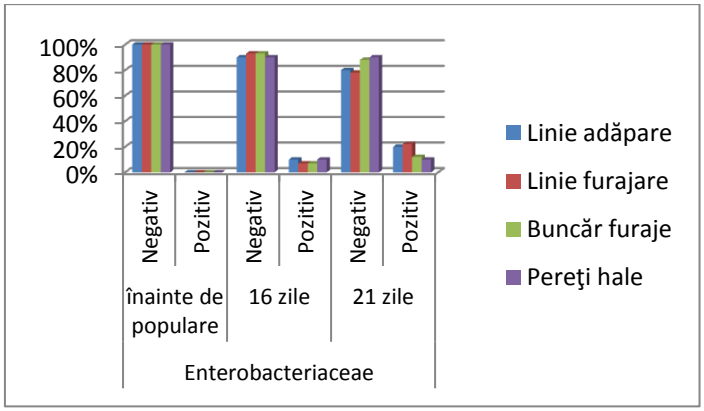

Figura 6.20 Evoluția contaminării cu *Enterobacteriaceae* pe perioade de creștere (unitatea B)
Figure 6.20 The evolution of contamination with Enterobacteriaceae during growth stages

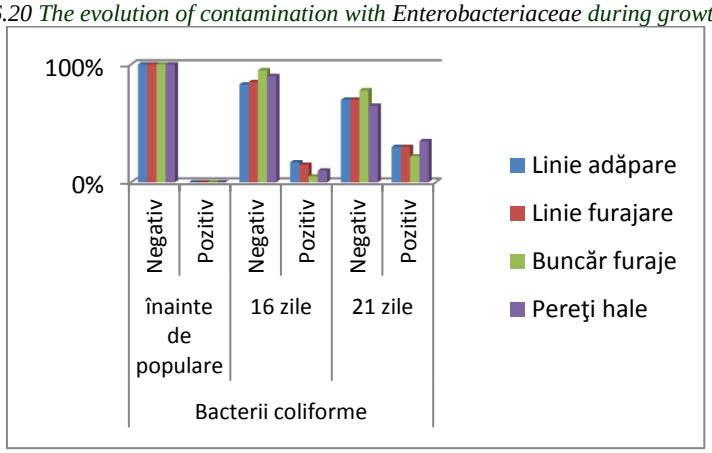

Figura 6.21 Evoluția contaminării cu bacterii coliforme pe perioade de creștere (unitatea B)
Figure 6.21 The evolution of contamination with coliform bacteria during growth stages

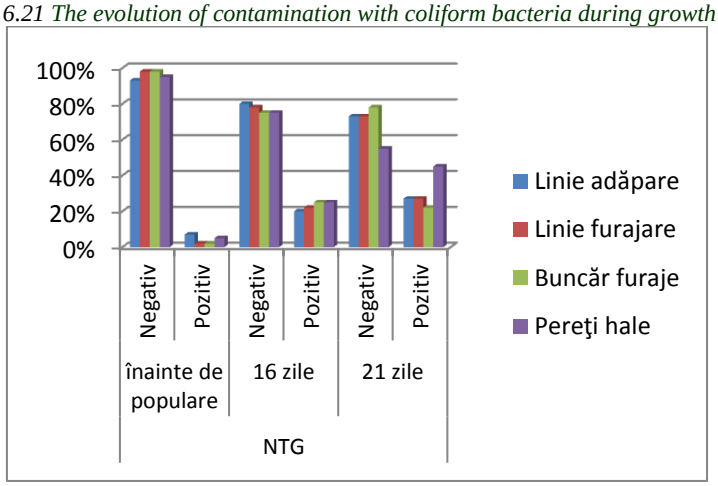

Figura 6.22 Evoluția contaminării cu număr total de germeni pe perioade de creștere (unitatea B)
Figure 6.22 The evolution of contamination with a total amount of germs (NTG) during the growth stages

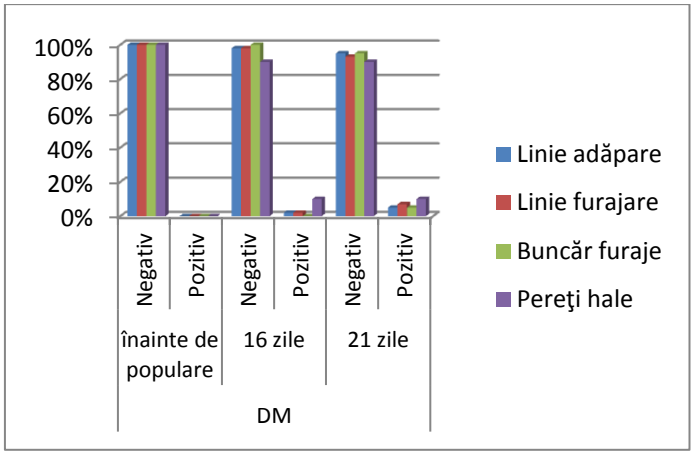

Figura 6.23 Evoluția contaminării cu drojdii și mucegaiuri pe perioade de creștere (unitatea B)
Figure 6.23 The evolution of contamination with yeasts and molds during growth periods

În urma acestor analize se poate afirma faptul că dezvoltarea microbiană este crescătoare, după cum urmează:

- ✓ în prima etapă de recoltare a probelor, rezultatele analizelor efectuate au fost aproape 100% negative, ceea ce indică faptul că normele de igienă și decontaminare din perioada vidului sanitar au fost respectate cu strictețe și responsabilitate, în ambele două unități;
- ✓ în cea de a II-a etapă de recoltare a testelor de sanitație, respectiv după 16 zile de la popularea halelor, rezultatele analizelor au fost într-o proporție de 80-90% negative și 10-20% pozitive, ceea ce arată o dezvoltare microbiană acceptabilă pentru această vârstă;
- ✓ la cea de a III-a etapă de recoltare a probelor (21 zile de la populare), rezultatele analizelor se încadrează între 70-80% probe negative și 20-30% probe pozitive.

Unii cercetători au studiat prevalența infecției cu *Campylobacter spp.* la un efectiv de pui broiler aflat la sfârșitul perioadei de creştere, precum și factorii de risc asociați; din cele 121 pasări studiate, 87 au fost pozitive (71,9% *Campylobacter jejuni* și 29,8% *Campylobacter coli*). Studiul a continuat pe un alt efectiv care a fost urmărit în perioada iunie-august şi la care riscul de contaminare a fost mai crescut (Allain și colab., 2014).

6.4.4. Identificarea contaminării furajelor administrate

Asigurarea unui program de furajare care să satisfacă cerinţele nutriţionale ale broilerilor în toate etapele lor de creştere, optimizează eficienţa şi profitabilitatea unităților, fără să compromită bunăstarea păsării sau mediul.

Pentru a exclude o posibilă contaminare a puilor prin nutreţurile combinate administrate, acestea au fost examinate din punct de vedere microbiologic, pentru parametrii *Salmonella spp., Escherichia coli*, precum şi pentru drojdii+mucegaiuri.

Testările au fost efectuate pe probe recoltate din cele trei tipuri de nutreţuri combinate utilizate în ambele unităţi (demaraj, creştere şi finisare), atât în sezonul de vară, cât şi în cel de iarnă.

În cele două unităţi, furajul se examinează la fiecare lot nou achiziţionat, conform cerinţelor legislative în vigoare Regulamentul C.E. 183/2005 şi a Ordinul 249/358/2003.

Limitele maxime admise, conform Ordinului 249/358/2003, pentru parametrii analizaţi sunt: *Salmonella spp.* - Absent/25g; *Escherichia* coli. - max. 10^2 ufc/g; drojdii şi mucegaiuri - max. $5x10^4$ ufc/g.

Unitatea A

Analizele efectuate pe nutreţurile combinate administrate în sezonul de vară indică lipsa *Salmonella spp.*, dar nivelurile de 0,36 ufc/g (demaraj), de 1,5 ufc/g (creştere) şi de 15 ufc/g (finisare) pentru *Escherichia coli*.

Pentru drojdii şi mucegaiuri s-a depistat o contaminare mult mai ridicată, cuprinsă între 454 ufc/g (demaraj) şi 4909 ufc/g (creştere) (tabelul 6.11).

Tabelul 6.11/*Table 6.11*

Rezultatul analizelor microbiologice la furajele administrate în sezonul de vară (unitatea A)

The result of the microbiological analysis of the fodder administered in summer

Tipul de furaj	Cantitate lot	Nr. probe analizate	Parametri analizaţi		
			Salmonella spp.	*Escherichia. coli*	D+M
demaraj	95.600 kg	1	Absent	0,36 ufc/g	454 ufc/g
creştere	99.999 kg	1	Absent	1,5 ufc/g	4909 ufc/g
finisare	70.300 kg	1	Absent	15 ufc/g	553 ufc/g

Furajul de tip demaraj administrat în perioada de iarnă a fost lipsit de *Salmonella spp.*, dar a prezentat *Escherichia coli* (0,92 ufc/g) şi drojdii+mucegaiuri (303 ufc/g), cel de creştere a fost contaminat cu *Escherichia coli* (4,3 ufc/g) şi drojdii+mucegaiuri (2967 ufc/g), iar cel de finisare tot cu *Escherichia coli* (2,3 ufc/g) şi drojdii+mucegaiuri (429 ufc/g) (tabelul 6.12).

Tabelul 6.12/*Table 6.12*

Rezultatul analizelor microbiologice la furajele administrate în sezonul de iarnă (unitatea A)

The result of the microbiological analysis of the fodder administered in winter

Tipul de furaj	Cantitate lot	Nr. probe analizate	Parametri analizaţi		
			Salmonella spp.	*Escherichia. coli*	D+M
demaraj	45.600 kg	1	Absent	0,92 ufc/g	303 ufc/g
creştere	99.999 kg	1	Absent	4,3 ufc/g	2967 ufc/g
finisare	17.500 kg	1	Absent	2,3 ufc/g	429 ufc/g

Unitatea B

Pentru identificarea eventualilor contaminanți (*Salmonella spp., Escherichia coli* și drojdii+mucegaiuri) s-au prelevat probe din cele trei tipuri de nutrețuri combinate (starter, creștere și finisare), în ambele sezoane. Analiza furajelor administrate în sezonul de vară a indicat niveluri cuprinse între 0,16 ufc/g (demaraj) și 3,5 ufc/g (finisare) la testarea pentru *Escherichia coli* și între 453 ufc/g (finisare) și 5909 ufc/g (creștere) pentru drojdii+mucegaiuri (tabelul 6.13).

Tabelul 6.13/*Table 6.13*

Rezultatul analizelor microbiologice la furajele administrate în sezonul de vară (unitatea B)

The result of the microbiological samples in fodder administered during summer

Tipul de furaj	Cantitate lot	Nr. probe analizate	Parametri analizați		
			Salmonella spp.	*Escherichia. coli*	D+M
demaraj	85.600 kg	1	Absent	0,16 ufc/g	524 ufc/g
creștere	97.963 kg	1	Absent	2,5 ufc/g	5909 ufc/g
finisare	60.200 kg	1	Absent	3,5 ufc/g	453 ufc/g

În furajele utilizate în sezonul rece a fost identificată prezența *Escherichia coli* (0,92-4,3 ufc/g), precum și a drojdiilor+mucegaiurilor (329 - 3679 ufc/g) (tabelul 6.14).

Tabelul 6.14/*Table 6.14*

Rezultatul analizelor microbiologice la furajele administrate în sezonul de iarnă (unitatea B)

The results of the microbiological samples in fodder administered during winter

Tipul de furaj	Cantitate lot	Nr. probe analizate	Parametri analizați		
			Salmonella spp.	*Escherichia. coli*	D+M
demaraj	35.600 kg	1	Absent	0,92 ufc/g	403 ufc/g
creștere	24.680 kg	1	Absent	4,3 ufc/g	3679 ufc/g
finisare	16.400 kg	1	Absent	2,3 ufc/g	329 ufc/g

Toate furajele administrate în cele două sezoane au fost indemne de *Salmonella spp.*.

Concluzia acestei etape a cercetărilor a fost aceea că, în ambele unități studiate, nutrețurile combinate administrate se încadrează sub aspect microbiologic în limitele admise (ORD. 249/358/2003); chiar dacă a fost identificată prezența *Escherichia coli* și drojdii+mucegaiuri, furajele nu pot fi considerate o cauză de contaminare a puilor cu germeni patogeni.

Din cele prezentate rezultă că la fabricarea furajelor analizate s-au folosit materii prime de calitate, care au fost depozitate și prelucrate în mod corespunzător.

6.4.5. Identificarea contaminării din alte surse

Pentru a se acoperi o arie cât mai mare din contaminanţii fermelor de creştere a broilerului de găină, au fost efectuate testări pe echipamentele de transport a ouălor de incubaţie, pe cele de transport a puilor de o zi, precum şi pe personalul de deservire, din cele două unităţi studiate.

Echipamente pentru transportul ouălor de incubație

Pentru a verifica eficiența decontaminării mașinilor de transport și a cofrajelor pentru ouă utilizate la stațiile de incubație s-au recoltat probe de sanitație pentru identificarea prezenţei următorilor parametri: *Staphylococcus spp., Salmonella spp.* şi *Escherichia coli*.

Din ambele unități s-au recoltat câte 10 probe de sanitație din mașinile de transport ouă și câte 10 probe de sanitație de pe suprafața cofrajelor, imediat după decontaminarea acestora.

Unitatea A

Din datele obținute a rezultat faptul că toate probele au fost negative, de unde concluzionăm că au fost respectate normele de igienă și decontaminare a echipamentelor care vin în contact direct cu ouăle transportate la stația de incubație (tabelul 6.15).

Tabelul 6.15/*Table 6.15*

Rezultatele examenului microbiologic al echipamentelor de transport ouă (unitatea A)

The results of the microbiological tests of the egg transportation equipment

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Salmonella spp.*		*Escherichia. coli*	
		-	+	-	+	-	+
Mașină transport	10	10	0	10	0	10	0
Cofraje plastic	10	10	0	10	0	10	0
Total probe	**20**	**20**	**0**	**20**	**0**	**20**	**0**
%	**100%**	**100%**	**-**	**100%**	**-**	**100%**	**-**

(-) negativ; (+) pozitiv

Unitatea B

Analiza testelor de sanitație prelevate din mașinile de transport și de pe cofraje au arătat că acestea au fost decontaminate corespunzător, dovadă în acest sens fiind rezultatele negative pentru prezența celor trei specii bacteriene testate (tabelul 6.16).

Tabelul 6.16/*Table 6.16*

Rezultatele examenului microbiologic al echipamentelor de transport ouă (unitatea B)

The results of the microbiological tests of the egg transportation equipment

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Salmonella spp.*		*Escherichia. coli*	
		-	+	-	+	-	+
Mașină transport	10	10	0	10	0	10	0
Cofraje plastic	10	10	0	10	0	10	0
Total probe	**20**	**20**	**0**	**20**	**0**	**20**	**0**
%	**100%**	**100%**	-	**100%**	-	**100%**	-

(-) negativ; (+) pozitiv

Echipamente pentru transportul puilor de o zi

Pentru a verifica eficiența decontaminării mașinilor și a lădițelor de transport pui de o zi de la stațiile de incubație în fermele de creștere proprii celor două unități, s-au recoltat câte 20 teste de sanitație pentru analiza următorilor contaminanți: *Staphylococcus spp., Salmonella spp.* și *Escherichia coli*.

Unitatea A

Cele 10 probe de sanitație recoltate din mașina de transport pui de o zi cât și cele 10 probe de sanitație de pe suprafața lădițelor au fost negative, atât pentru *Staphylococcus spp.*, cât și pentru *Salmonella spp.* și *Escherichia. coli* (tabelul 6.17).

Tabelul 6.17/*Table 6.17*

Rezultatele examenului microbiologic al echipamentelor de transport pui (unitatea A)

The results of the microbiological tests of the chicken transportation equipment

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Salmonella spp.*		*Escherichia. coli*	
		-	+	-	+	-	+
Mașină transport	10	10	0	10	0	10	0
Lădițe plastic	10	10	0	10	0	10	0
Total probe	**20**	**20**	**0**	**20**	**0**	**20**	**0**
%	**100%**	**100%**	-	**100%**	-	**100%**	-

(-) negativ; (+) pozitiv

Aceste date indică faptul că au fost respectate normele de decontaminare a echipamentelor care vin în contact cu puii care urmează a fi transportați în fermele de creștere.

Unitatea B

Din această unitate s-au recoltat tot 20 de probe, reprezentate de teste de sanitație, din câteva puncte de pe suprafața interioară a mașinilor de transport pui și de pe suprafața lădițelor.

Pentru fiecare obiectiv s-au recoltat câte 10 teste de sanitație în vederea efectuării analizelor microbiologice pentru parametrii *Staphylococcus spp., Salmonella spp.* și *Escherichia coli* (tabelul 6.18).

Tabelul 6.18/*Table 6.18*

Rezultatele examenului microbiologic al echipamentelor de transport pui (unitatea B)

The results of the microbiological tests of the chicken transportation equipment

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Salmonella spp.*		*Escherichia. coli*	
		-	+	-	+	-	+
Mașină transport	10	10	0	10	0	10	0
Lădițe plastic	10	10	0	10	0	10	0
Total probe	**20**	**20**	**0**	**20**	**0**	**20**	**0**
%	**100%**	**100%**	**-**	**100%**	**-**	**100%**	**-**

(-) negativ; (+) pozitiv

Datele obținute după efectuarea analizelor de pe obiectivele de recoltare au arătat că toate probele (100%) au fost negative, de unde reiese că procedurile de decontaminare a acestor obiective s-au efectuat corespunzător.

Personalul de deservire

Având în vedere că personalul care manipulează puii în fermele de creştere poate fi o sursă de contaminare microbiană, au fost efectuate examene microbiologice prin recoltarea de teste de sanitație, urmărindu-se prezența/lipsa următoarelor specii bacteriene: *Staphylococcus spp., Salmonella spp.* și *Enterobacteriaceae*.

Din fiecare unitate au fost recoltate câte 45 teste de sanitație, după cum urmează: 15 teste de pe halate, 15 teste de pe mănuși și 15 teste de pe mâinile personalului de deservire.

Unitatea A

Toate cele 45 teste prelevate din această unitate au fost negative pentru speciile bacteriene urmărite (*Staphylococcus spp., Salmonella spp.* și *Enterobacteriaceae*), aspect important dacă se are în vedere că ele pot afecta starea de sănătate a puilor și mai ales salubritatea cărnii obținute de la aceştia (tabelul 6.19)

Tabelul 6.19/*Table 6.19*

Rezultatele examenului microbiologic al personalului (unitatea A)

The microbiological test results of the staff

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Salmonella spp*		*Enterobacteriaceae*	
		-	+	-	+	-	+
Halate personal	15	5	0	5	0	5	0
Mănuși personal	15	5	0	5	0	5	0
Mâini personal	15	5	0	5	0	5	0
Total probe	**45**	**15**	**0**	**15**	**0**	**15**	**0**
%	**100%**	**100%**	**-**	**100%**	**-**	**100%**	**-**

(-) negativ; (+) pozitiv

Analizele efectuate au arătat că personalul de deservire din această unitate a respectat condițiile de igienă specifice sectorului avicol.

Unitatea B

Din această unitate au fost recoltate tot 45 probe în vederea verificării condițiilor de igienă a personalului, fiind analizate din punct de vedere microbiologic pentru parametrii *Staphylococcus spp., Salmonella spp.* și *Enterobacteriacea.*

Rezultatele au fost 100% negative pentru fiecare parametru bacteriologic analizat și pentru fiecare din cele trei zone de recoltare (tabelul 6.20).

Tabelul 6.20/*Table 6.20*

Rezultatele examenului microbiologic al personalului (unitatea B)

The microbiological test results of the staff

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Salmonella spp*		*Enterobacteriaceae*	
		-	+	-	+	-	+
Halate personal	15	5	0	5	0	5	0
Mănuși personal	15	5	0	5	0	5	0
Mâini personal	15	5	0	5	0	5	0
Total probe	**45**	**15**	**0**	**15**	**0**	**15**	**0**
%	**100%**	**100%**	**-**	**100%**	**-**	**100%**	**-**

(-) negativ; (+) pozitiv

Şi pentru această unitate evidenţiem faptul că au fost respectate cu stricteţe operațiunile de igienă și biosecuritate.

6.5. Concluzii parțiale

Identificarea surselor de contaminare din cele două ferme luate în studiu (unitatea A și unitatea B) a condus la următoarele concluzii:

- în ceea ce privește ouăle embrionate (la 18 zile de incubație) studiate în cele două sezoane (vară-iarnă) a rezultat prezenţa unei contaminări cu acelaşi tip de bacterii (*Escherichia coli* și *Staphylococcus spp.*). Astfel, în unitatea A, din cele 80 probe analizate în sezonul de vară, un procent de 15% au fost pozitive (12,5% *Escherichia coli* și 2,5% *Staphylococcus spp.*), iar în unitatea B, în acelaşi sezon, 52,5% din total probe au fost negative, iar 47,5% pozitive (30% la *Escherichia coli* și 17,5% *Staphylococcus spp.);* în sezonul de iarnă, toate cele 80 probe analizate din fiecate unitate au fost negative. Din datele obținute a rezultă că incidenţa contaminării ouălor este mai mare în sezonul de vară, datorită temperaturilor ridicate care pot favoriza înmulțirea micoorganismelor;
- analizele privitoare la contaminarea puilor de o zi au arătat că, în unitatea A, din cele 20 probe analizate în sezonul de vară, 65% au fost negative, iar 35% pozitive (25% pentru *Escherichia coli* și 10% pentru *Staphylococcus spp.)*; în sezonul de iarnă toate probele au fost pozitive. Rezultatele obținute pentru unitatea B au indicat un procent de 50% probe pozitive, din care 35% pentru

Escherichia coli şi 15% pentru *Staphylococcus spp.;* din cele 20 probe lucrate în sezonul de iarnă, 10% au fost pozitive pentru bacteriile *Escherichia coli.*

- în urma evaluării gradului de contaminare a spațiilor de creștere (linii de adăpare, furajare, pereţi şi buncăraşe de furaje) din unitatea A a rezultat că probele prelevate au fost 100% negative pentru parametri drojdii+mucegaiuri (DM), *bacterii coliforme, Enterobacteriaceae* și *Staphylococcus spp.;* pentru NTG, din totalul probelor (140) analizate, un procent de 5% au fost pozitive (0,71 - 1,42% pentru toate elementele verificate);
- rezultatele probelor recoltate la vârsta de 16 zile a puilor din unitatea A au indicat prezența bacteriilor din genul *Staphylococcus spp.* într-o proporție de 2,14% (pereți hală), a celor din genul *Enterobacteriaceae* cu 10,71% (3,6% linii adăpare; 2,80% linii furajare; 1,40% buncăr furajare și 2,8% pereți hală) şi respectiv, a *bacteriilor coliforme* cu 12,85% (5,7% linii adăpare; 3,57% linii furajare; 1,42% buncăr furaje și 2,14% pereți hală); pentru parametrul NTG s-au găsit 25% probe pozitive (6,42% linii adăpare; 7,14% linii furajare; 7,85% buncăr furaje și 3,57% pereți hală), iar pentru drojdii+mucegaiuri numai 3,57% probe pozitive (1,42% linii furajare și 2,14% pereți hală);
- la vârsta de 21 zile a puilor din unitatea A, gradul de contaminare a fost mai ridicat decât cel anterior, fiind de 8,57% pentru *Staphylococcus spp.* (2,85% linii adăpare; 2,14% linii furajare și pereți hală; 1,42% buncăr furaje), de 17,85% pentru *Enterobacteriaceae* (6,42% linii adăpare; 5% linii furajare; 2,85% buncăr furaje și 3,57% pereți hală), de 27,14% pentru *bacterii coliforme* (8,57% linii adăpare; 7,85% linii furajare; 5% buncăr furaje și 5,71% pereți hală), de 29,28% pentru parametrul număr total de germeni (NTG) și respectiv, de 8,57% pentru drojdii+mucegaiuri;
- în unitatea B, rezultatele privind gradul de contaminare a halei înainte de populare au fost 100% negative pentru drojdii+mucegaiuri, *bacterii coliforme, Enterobacteriaceae* şi *Staphylococcus spp.* şi respectiv, de numai 97,71% pentru numărul total de germeni (4,28% din probe au fost pozitive);
- rezultatele obținute la vârsta de 16 zile a puilor din unitatea B au indicat o pondere a probelor pozitive de 1,42% pentru *Staphylococcus spp.* (câte 0,71% linii adăpare și furajare), de 12,41% pentru *Enterobacteriaceae* (8,85% linii adăpare; 2,14% linii furajare și buncăraşe; 1,42% pereți hală), de 12,14% pentru *bacterii coliforme* (5% linii adăpare; 4,28% linii furajare și câte 1,42% buncăr furaje și pereți hală); pentru numărul total de germeni, procentul probelor pozitive a fost de 22,85%, iar cel determinat pentru drojdii+mucegaiuri de 2,85%;
- cât priveşte gradul de contaminare a halei apreciat la vârsta de 21 zile a puilor din unitate B, rezultatele obţinute au fost următoarele: 7,85% pentru

Staphylococcus spp. (2,85% linii adăpare; 1,42% linii furajare şi pereţi hală; 2,14% buncăr furaje); 18,57% pentru *Enterobacteriaceae* (5,71% linii adăpare; 6,42% linii furajare; 3,57% buncăr furaje şi 8,85% pereţi hală); 28,57% pentru *bacterii coliforme* (8,57% linii adăpare şi furajare; 6,42% buncăr furaje; 5% pereţi hală); 28,57% pentru număr total de germeni; 6,42% pentru drojdii+mucegaiuri;

- din analiza microbiologică a nutreţurilor combinate administrate în cele două unităţi de creştere a rezultat că acestea au fost lipsite de *Salmonella spp.* în fiecare din cele două sezoane;
- în unitatea A, furajele administrate în sezonul de vară au fost contaminate cu *Escherichia coli* (0,36 ufc/g-demaraj; 1,5 ufc/g-creştere; 15 ufc/g-finisare), drojdii+mucegaiuri (454 ufc/g-demaraj şi 4909 ufc/g-creştere)*;* în sezonul de iarnă, pentru parametrul *Escherichia coli* au fost găsite niveluri de 0,82 ufc/g (demaraj), de 4,3 ufc/g (creştere) şi 2,3 ufc/g (finisare), iar pentru drojdii+mucegaiuri de 303 ufc/g (demaraj) şi 2967 ufc/g (creştere).
- în unitatea B, rezultatele analizelor microbiologice efectuate pe furajele din sezonul de vară au indicat niveluri cuprinse între 0,16 ufc/g (demaraj) şi 3,5 ufc/g (finisare) la testarea pentru *Escherichia coli* şi valori cuprinse între 453 ufc/g (finisare) şi 5909 ufc/g (creştere) pentru drojdii şi mucegaiuri; în sezonul de iarnă a fost indicată prezenţa *Escherichia coli* (0,92-2,3 ufc/g), precum şi a drojdiilor şi mucegaiurilor (329-3679 ufc/g);
- în ceea ce priveşte contaminarea din alte surse, au fost verificate echipamentele de transport ouă utilizate în staţiile de incubaţie (maşină transport şi cofraje), de transport pui de o zi (maşină şi lădiţe plastic) şi personalul de deservire; datele obţinute denotă faptul că au fost respectate toate condiţiile de igienă şi biosecuritate specifice sectorului avicol, pentru obiectivele controlate, toate probele fiind negative.

Capitolul 7. REZULTATE CU PRIVIRE LA PERFORMANŢELE PRODUCTIVE ALE PUILOR STUDIAȚI

Chapter 7. RESULTS CONCERNING THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF THE CHICKENS UNDER STUDY

Pe toată perioada de creștere a puilor din fermele luate în studiu s-a urmărit evoluția greutății corporale și implicit a sporului mediu zilnic, cea a consumului de furaj, a consumului specific, precum și pierderile din efectiv şi cauzele acestora.

7.1. Dinamica creșterii în greutate

Puii din experiență au fost cântăriți în prima zi de viață și apoi la fiecare 7 zile, până la momentul sacrificării (ziua a 40-a).

Unitatea A

Cercetările au fost efectuate pe două serii de pui, din care una în perioada sezonului cald, iar cealaltă în sezonul rece.

Puii au fost crescuți în condiții optime de microclimat și furajare, apropiate de recomandările din manualul de creștere al hibridului Ross-308.

Sezonul cald. Din totalul puilor cu care a fost populată hala (18.500 cap.) au fost luați randomizat 50 cap., pentru fiecare etapă de verificare.

Din datele obținute (tabelul 7.1 și fig. 7.1) a rezultat că puii crescuți în sezonul cald au înregistrat greutăți corporale bune la fiecare etapă de control, dar situate sub performanțele cu care este creditat hibridul utilizat.

În urma cântarului efectuat în prima zi de viaţă a puilor (la populare), au fost găsite greutăţi cuprinse între o minimă de 37,0 g şi o maximă de 46,0 g, rezultând o greutate medie de 40,88 ± 0,69 g, faţă de 42 g cât este indicat în ghidul de creştere al hibridului. În acelaşi context, precizăm faptul că coeficientul de variaţie a înregistrat o valoare de 7,58%, sinonimă cu o foarte bună omogenitate a greutăţii puilor proveniți din staţia de incubaţie proprie.

În a doua etapă a cântăririlor (la vârsta de 7 zile) valorile greutăţii corporale la puii studiaţi au fost cuprinse între 179,5 g (minima) și 184,5 g (maxima); valoarea medie a celor 50 pui cântăriţi a fost de 181,71 ± 0,35 g. Pentru această vârstă, greutatea teoretică este de 189 g. Ca urmare a valorilor obţinute a rezultat un coeficient de variaţie de numai 0,87%, ceea ce înseamnă că omogenitatea lotului este foarte bună.

La cântăririle efectuate la vârsta de 14 zile, greutățile lotului de pui au fost cuprinse între o minimă de 449,9 g și o maximă de 477,5 g; valoarea medie

obținută a fost de 460,72 ± 1,91g; conform ghidului de creștere al hibridului, greutatea standard este de 480 g. Valorile obținute la această vârstă au dus la un coeficient de variație de 1,85%, demonstrând o omogenitate bună a lotului.

Tabelul 7.1/*Table 7.1*

Dinamica greutăţii corporale a puilor din unitatea A (sezonul cald)

The chicken weight dynamics in unit A (warm season)

n=50 cap.

Vârstă pui (zile)	Greutate standard (g)	Estimatori statistici			
		X±sx (g)	V%	Minim (g)	Maxim (g)
1	42	40,88±0.69	7,58	37,0	46,0
7	189	181,71±0,35	0,87	179,5	184,5
14	480	460,72±1,91	1,85	449,9	477,5
21	929	872,58±3.37	1,73	857,9	901,1
28	1501	1407,24±1.10	0,35	1400,9	1414,6
35	2144	2010,51±2.52	0,56	1989,9	2023,3
40	2620	2480,16±13.24	2,39	2399,7	2556,8

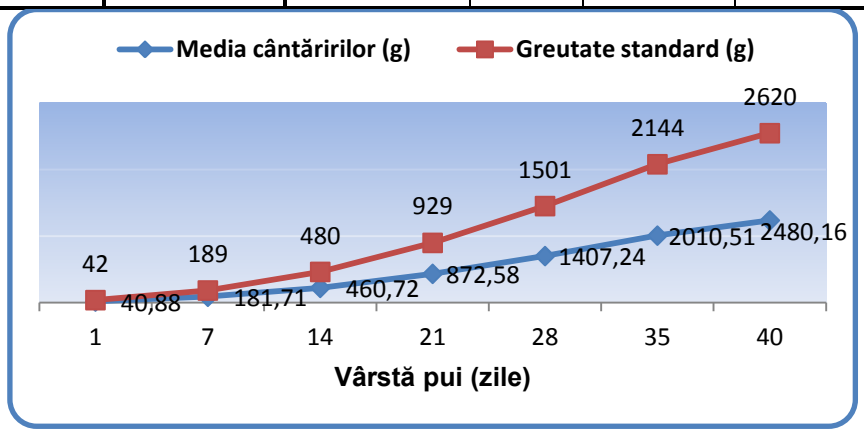

Figura 7.1 Evoluția creșterii greutății corporale a puilor din unitatea A (sezonul cald)

Figure 7.1 The evolution of weight gaining of the chickens in unit A

În a patra etapă a determinărilor (vârsta de 21 zile a puilor) s-au găsit greutăți corporale cuprinse între o minimă de 857,9 g și o maximă de 901,1 g, cu o medie a lotului studiat de 872,58 ± 3,37g, apropiată de valorile prevăzute în ghidul de creștere (929 g); coeficientul de variație a înregistrat o valoare de 1,73%, ceea ce reprezintă o bună omogenitate.

Pentru cântarul efectuat la vârsta de 28 zile a puilor au fost găsite greutăți cuprinse între 1400,9 g și 1414,6 g; valoarea medie rezultată pe întreg lotul de pui cântărit a fost de 1407,24 ± 1,10 g; la această vârstă greutatea standard este de 1501 g. Valoarea coeficientului de variație (0,35%) a fost foarte mică, indicând omogenitatea lotului.

În a șasea etapă de creștere, adică la vârsta de 35 zile, rezultatele cântăririlor efectuate au oscilat între o minimă de 1989,9 g și o maximă de 2023,3 g; greutatea medie a valorilor obținute a fost de 2010,51 ± 2,52g (greutatea

standard = 2144 g); uniformitatea lotului în hală a fost foarte bună, rezultând un coeficient de variație de numai 0,56%.

La sfârșitul perioadei de creștere (vârsta de 40 zile), cântăririle efectuate au indicat greutăți cuprinse între 2399,7 g (minima) și 2478,10 g (maxima), cu o valoare medie pe lot de 2556,8 ± 13,24g; ghidul de creștere a hibridului indică o greutate standard de 2620 g. Și în acest caz, valoarea foarte mică a coeficientului de variație (2,39%) arată foarte bună uniformitate a greutății puilor studiați.

Sezonul rece. Au fost luați în studiu un număr de 50 pui, randomizat din totalul puilor cu care a fost populată hala (19.000 cap).

Deși greutățile corporale ale puilor crescuți în sezonul rece au fost superioare celor din sezonul cald, ele s-au situat sub potențialul hibridului Ross-308 (tabelul 7.2 și fig. 7.2)

Tabelul 7.2/ *Table 7.2*

Dinamica greutății corporale a puilor din unitatea A (sezonul rece)

The chicken weight dynamics in unit A (cold season)

n=50 cap.

Vârstă pui (zile)	Greutate standard (g)	Estimatori statistici			
		X±sx (g)	V%	Minim (g)	Maxim (g)
1	42	41,80±0,63	6,74	38,0	47,0
7	189	183,00±0,61	1,48	179,2	187,9
14	480	474,70±6,14	5,79	445,8	519,6
21	929	883,08±7,76	3,93	799,3	905,3
28	1501	1426,95±8,82	2,76	1399,4	1503,4
35	2144	2062,44±10,69	2.32	1993,9	2115,6
40	2620	2534,92±8,89	1,56	2499,6	2603,4

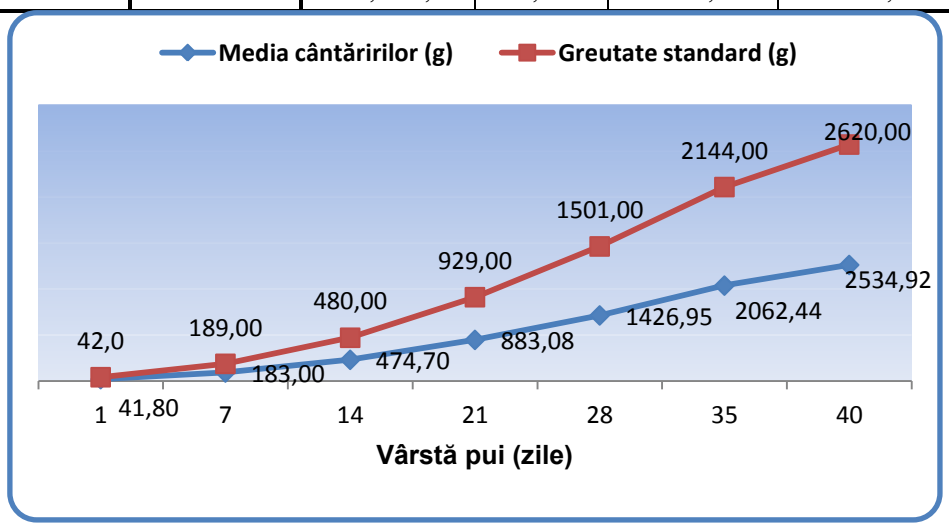

Figura 7.2 Evoluția creșterii greutății corporale a puilor din unitatea A (sezonul rece)

Figure 7.2 The evolution of the weight gaining of the chickens in unit A (cold season)

La momentul populării au fost găsite greutăți corporale cuprinse între 38,0 g și 47,0 g, cu o medie a celor 50 exemplare de 41,80 ± 0,63 g (42 g este valoarea greutății prevăzută în ghidul de creștere); coeficientul de variație în această etapă a înregistrat o valoare de 6,74%, indicând o bună uniformitate a puilor.

Valorile obținute în urma cântăririlor efectuate la vârsta de 7 zile a puilor au fost cuprinse între o minimă de 179,2 g și o maximă de 187,9 g, rezultând o greutate medie de 183,0± 0,61 g și un coeficient de variație de numai 1,48%, sinonim cu o uniformitate foarte bună a greutății puilor.

Greutatea puilor în ziua a 14-a de viaţă a prezentat valori cuprinse între 445,8 g (minima) și 519,6 g (maxima), cu o medie a lotului de 474,7 ± 6,14 g; în ghidul de creștere, greutatea indicată pentru această vârstă este de 480 g. Coeficientul de variație a înregistrat valoarea de 5,79%, ceea ce semnifică o omogenitate bună a lotului studiat.

În cea de a treia etapă a cântăririlor (ziua a 21-a), greutatea puilor a oscilat între 799,3 g și 905,3 g, cu o medie a acestora de 883,08 ± 7,76 g; la această vârstă, greutatea menționată în ghidul de creștere este de 929 g. Coeficientul de variație s-a situat la un nivel de 3,93%, ceea ce indică omogenitatea lotului de pui.

În urma cântarului efectuat la vârsta de 28 zile, greutatea celor 50 pui a oscilat între o minimă de 1399,9 g și o maximă de 1503,4 g; greutatea medie rezultată a fost de 1426,95 ± 8,83g (standard=1501 g). Valoarea coeficientului de variație a fost mică (2,76%), de unde și omogenitatea bună a lotului.

La vârsta de 35 zile a puilor, rezultatul cântăririlor a fost cuprins între 1993,9 g și 2115,6 g, cu o valoare medie pe lotul studiat de 2062,44 ± 10,69 g; conform ghidului, greutatea standard pentru această vârstă este de 2144 g. Din calcule a rezultat un coeficient de variație de numai 2,32%, deci și în această etapă uniformitatea lotului a fost una bună.

În ziua a 40-a de viaţă (înainte de sacrificare), greutatea puilor cântăriți a oscilat între o valoare minimă de 2499,6 g și una maximă de 2603,4 g, rezultând o greutate medie de 2534,92 ± 8,89 g (greutatea standard este de 2620 g). Coeficientul de variație a fost de 1,56%, similar unei bune omogenități.

Unitatea B

Popularea halei luate în studiu s-a făcut cu un efectiv de 18.500 pui în sezonul cald și cu 18.700 pui în cel rece; creșterea acestora s-a realizat în conformitate cu recomandările din ghidul de creștere al hibridului Ross-308.

Pentru fiecare serie de pui, au fost luați în studiu tot câte 50 capete, randomizat, la fiecare etapă a măsurătorilor; etapele de verificare a greutății corporale au fost prima zi de viaţă și apoi la fiecare 7 zile, inclusiv ziua a 40-înainte ca aceștia să fie duși la abator în vederea sacrificării.

Sezonul cald. Dinamica greutății corporale a puilor crescuți în sezonul cald poate fi considerată ca fiind una mulțumitoare pentru condițiile din țara noastră, chiar dacă a fost sub performanța teroretică a hibridului.

În prima zi de la populare, greutatea puilor s-a situat între 37,2 g și 42,2 g, obținându-se o medie a valorilor de 40,19 ± 0,53g, față de greutatea standard prevăzută în ghidul de creștere care este de 42 g. Coeficientul de variație a înregistrat o valoare de 3,95%, ceea ce reprezintă o omogenitate bună a greutății puilor proviniţi din stația de incubație proprie.

În ziua a 7-a de viaţă, greutățile puilor din lotul examinat au fost cuprinse între 165,5 g și 172,2 g, medie celor 50 cântăriri fiind de 168,9 ± 0,70g (greutatea standard=189 g). Conform calculelor efectuate, s-a obținut un coeficient de variație de 1,24%, ceea ce determină o omogenitate foarte bună.

Cântăririle efectuate la vârsta de 14 zile a puilor au indicat greutăți între o minimă de 389,9 g și o maximă de 466,7 g, rezultând o greutate medie de 440,7 ± 9,71g; la această vârstă, greutatea standard este de 480 g. Coeficientul de variație a înregistrat o valoare de 6,61%, sinonimă cu o omogenitate foarte bună.

Greutatea puilor la vârsta de 21 zile a fost cuprinsă între o minimă de 799,6 g și o maximă de 851,90g, rezultând o medie a valorilor obținute de 833,03±6,65 g (greutatea standard este de 929g). În același context, menționăm că valoarea coeficientului de variație a fost de 2,39%, rezultând o omogenitate bună în ceea ce privește greutatea puilor la această vârstă (tabelul 7.3 și fig. 7.3).

Tabelul 7.3/ *Table 7.3*

Dinamica greutăţii corporale a puilor din unitatea B (sezonul cald)

The chicken weight dynamics unit B (warm season)

n=50 cap.

Vârstă pui (zile)	Greutate standard (g)	Estimatori statistici			
		X±sx (g)	V%	Minim (g)	Maxim (g)
1	42	40,19±0,53	3,95	37,2	42,2
7	189	168,94±0,70	1,24	165,5	172,2
14	450	440,70±9,71	6,61	389,9	466,7
21	929	833,03±6,65	2,39	799,6	851,9
28	1501	1410,77±3,93	0,84	1398,8	1433,7
35	2144	2037,10±0,21	1,50	1998,9	2100.1
40	2620	2445,86±23,27	2,85	2300,6	2500,4

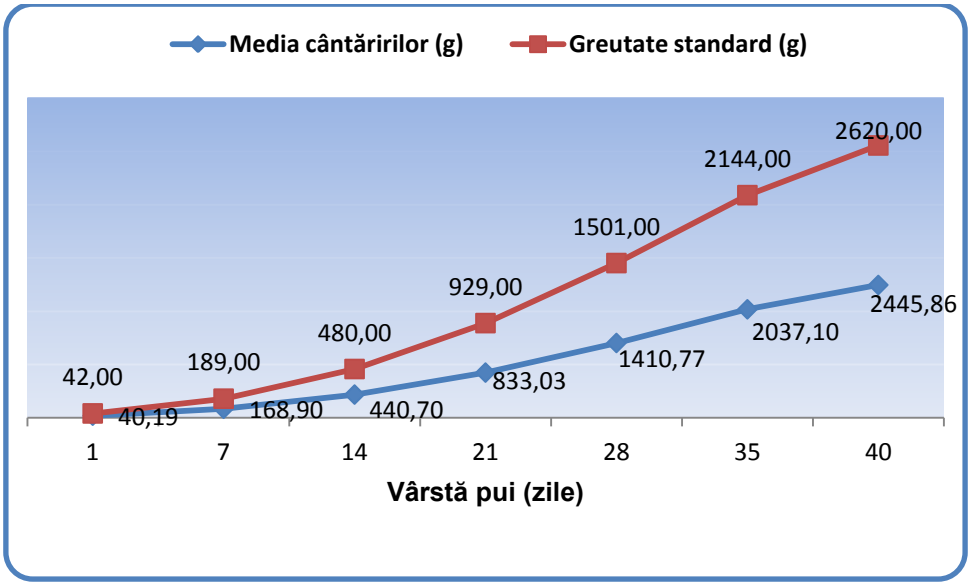

Figura 7.3 Evoluția creșterii greutății corporale a puilor din unitatea B (sezonul cald)
Figure 7.3 The evolution of the weight gaining of the chickens in unit B (warm season)

Rezultatele cântăririle efectuate la vârsta de 28 zile s-au situat între 1398,8g (minima) și 1433,7 g (maxima), valoare medie obținută pe întreg lotul de pui supus controlului fiind de 1410,77 ± 3,93 g; greutatea standard pentru această vârstă este de 1501 g. Valoarea mică a coeficientului de variație (0,84%) indică omogenitatea lotului ca fiind una foarte bună.

La vârsta de 35 zile, greutatea puilor a variat între o minimă de 1998,9 g și o maximă de 2100,1 g; greutatea medie a valorilor obținute a fost de 2037,1 ± 0,21g (greutatea standard=2144 g).

Înainte de sacrificare (ziua a 40-a de viaţă a puilor) au fost găsite greutăți corporale cuprinse între 2300,6 g și 2500,4 g, cu o valoare medie a lotului examinat de 2445,86 ± 23,27g; greutatea standard este de 2620 g conform ghidului de creștere a acestui hibrid.

Sezonul rece. Cântăririle au fost efectuate în același mod ca și în sezonul cald și au evidențiat greutăți corporale mai mici decât cele standard, dar mai bune decât ale puilor crescuți în sezonul cald.

Astfel, în prima zi, greutatea puilor a variat între o minimă de 38,8 g și o maximă de 43,2 g, rezultând o medie de 41,15 ± 0,44g (greutatea standard este de 42 g). Pentru această etapă, coeficientul de variație a înregistrat o valoare de 3,17%, ceea ce înseamnă că omogenitatea lotului examinat a fost foarte bună.

La vârsta de 7 zile, greutatea corporală a puilor a înregistrat valori cuprinse între 175,5 g și 189,7 g; valoarea medie a celor 50 exemplare a fost de 180,16 ± 1,48g, apropiată de cea standard (185 g). Coeficientul de variație a fost de numai 2,47%, ceea ce arată o bună omogenitate a lotului studiat (tabelul 7.4 și fig.7.4).

Tabelul 7.4/ *Table 7.4*

Dinamica greutății corporale a puilor din unitatea B (sezonul rece)

The chicken weight dynamics in unit B (cold season)

n=50 cap.

Vârstă pui (zile)	Greutate standard (g)	Estimatori statistici			
		X±sx (g)	V%	Minim (g)	Maxim (g)
1	42	41,15±0,44	3,17	38,8	43,2
7	189	180,16±1,48	2,47	175,5	189,7
14	450	456,13±2,85	1,87	440,6	464,4
21	929	889,64±3,74	1,26	867,7	903,3
28	1501	1434,09±5,64	1,14	1399,7	1452,3
35	2144	2086,62±3,74	0,54	2069,7	2101,1
40	2620	2528,86±4,26	0,51	2509,9	2544,4

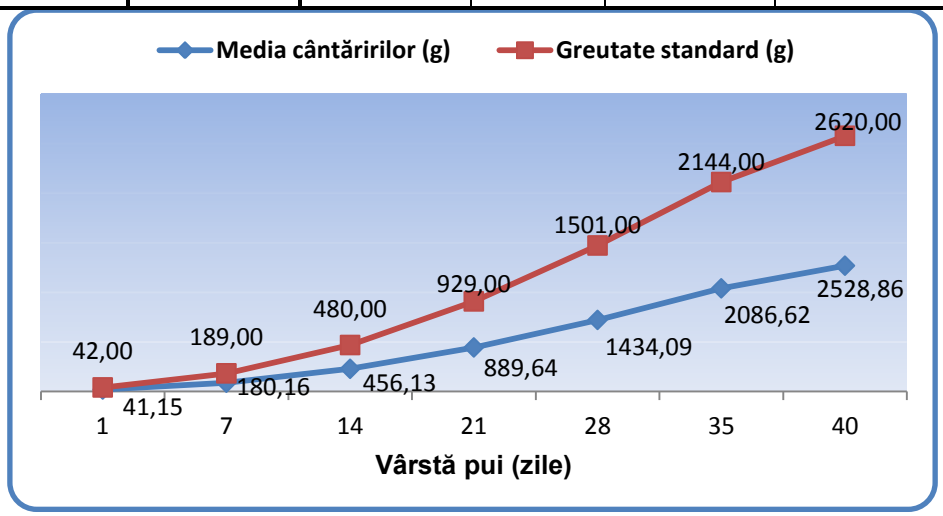

Figura 7.4 Evoluția creșterii greutății corporale a puilor din unitatea B (sezonul rece)

Figure 7.4 The evolution of weight gaining of the chikens in unit B (cold season)

În cazul cântăririlor efectuate la vârsta de 14 zile a puilor, greutatea acestora a oscilat între 440,6 g (minima) și 464,4 g (maxima), rezultând o valoare medie a celor 50 pui de 456,13 ± 2,85 g; greutatea standard pentru această perioadă de creștere este de 473 g. Din calculul valorilor obținute a rezultat un coeficient de variație de 1,87%, sinonim cu o foarte bună uniformitate.

La cântarul efectuat la vârsta de 21 zile, greutățile exemplarelor studiate au fost cuprinse între o minimă de 887,7 g și o maximă de 903,3 g, cu o greutate medie a lotului de 889,64 ± 3,74 g (greutatea standard din ghidul de creștere este de 916 g). Caracterul studiat a fost omogen, dovada în acest sens fiind valoarea foarte mică a coeficientului de variație, de numai 1,26%.

Pentru vârsta de 28 zile, greutatea medie a puilor a fost de 1434,09 ± 5,64 g, cu limite cuprinse între 1399,7 g (minima) și 1452,30 g (maxima); coeficientul de variație a fost mic (1,14%), de unde rezultă o bună omogenitate a lotului studiat. La această vârstă, greutatea standard a puilor Ross-308 este de 1479 g.

Rezultatele obținute în urma cântăririlor efectuate la vârsta de 35 zile a puilor au indicat greutăţi cuprinse între 2069,7 g și 2101,1 g, cu o medie a valorilor obținute de 2086,62 ± 3,74 g (greutate standard=2144 g). Omogenitatea lotului în hală a fost foarte bună, datorită coeficientului de variație de numai 0,54%.

La ultimul cântăr efectuat (ziua a 40-a) au fost găsite greutăţi corporale cuprinse între o minimă de 2509,9 g și o maximă de 2544,4 g, cu o valoare medie de 2528,86 ± 4,26 g (standard=2580 g). Și în această etapă a determinărilor a fost găsită o foarte bună uniformitate a greutăţii puilor studiați, pe fondul valorii mici a coeficientului de variație, de numai 0,51%.

7.2. Dinamica sporului de creştere în greutate

În baza cântăririlor săptămânale a fost calculat sporul de creștere în greutate pentru perioada respectivă, precum și sporul mediu zilnic.

Unitatea A

Sezonul cald. Sporul de creștere în greutate a puilor studiați a urmat o linie ascendentă, de la o perioadă de control, la alta.

Astfel, în perioada de vârsă 1-7 zile, greutate inițială a puilor fost de 40,88 g, iar cea de la sfârșitul perioadei de 181,71 g, rezultând un spor mediu zilnic de 20,11 g/cap/zi; sporul total de creștere în greutate a fost de 140,83 g/cap/perioadă.

În a doua perioadă studiată (8-14 zile), sporul mediu zilnic realizat de puii studiaţi a fost de 39,85 g/cap/zi (greutate la începutul perioadei=181,71 g; greutate la sfârșitul perioadei=460,72 g), iar sporul total de creștere în greutate a fost de 279,01 g/cap/perioadă.

Pentru perioada 15-21 zile, sporul mediu zilnic a fost de 58,83 g/cap/zi, iar sporul total de creștere în greutate de 411,86 g/cap/perioadă; greutatea inițială a puilor a fost de 460,72 g, iar cea de la la sfârșitul perioadei de 872,58 g (tabelul 7.5 și fig. 7.5).

Tabelul 7.5/ *Table 7.5*

Dinamica sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea A (sezonul cald)

The dynamics of the increase rate concerning chicken weight (warm season)

n=50 cap.

Perioadă (zile)	Greutate corporală la începutul perioadei (g)	Greutate corporală la sfârşitul perioadei (g)	Spor total de creştere în greutate (g/perioadă)	Spor mediu zilnic (g/cap/zi)
1-7	40,88	181,71	140,83	20,11
8-14	181,71	460,72	279,01	39,85
15-21	460,72	872,58	411,86	58,83
22-28	872,58	1407,24	534,52	76,36
29-35	1407,24	2010,51	603,27	86,18
36-40	2010,51	2480,16	469,35	93,93
1-40	**40,88**	**2480,16**	**2439,28**	**60,98**

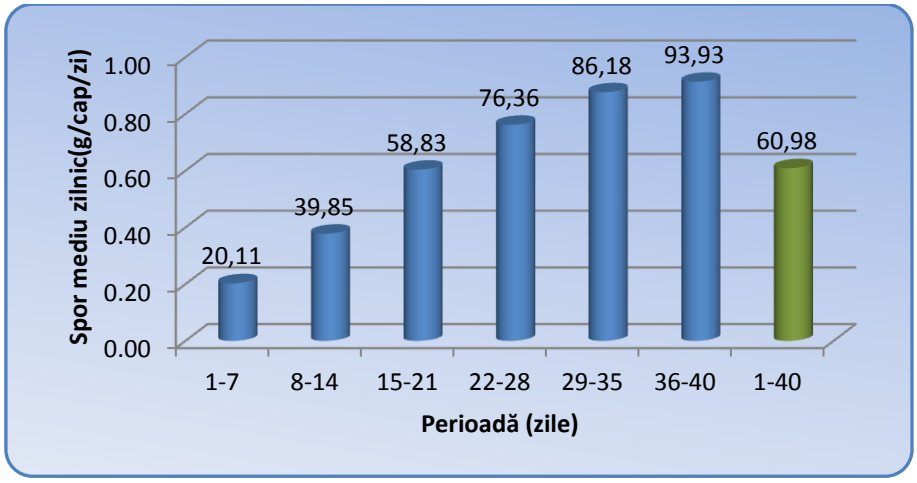

Figura 7.5 Evoluția sporului de creștere în greutate a puilor din unitatea A (sezonul cald)
Figure 7.5 The evolution of weight gaining of the chikens in unit A (cold season)

În etapa de vârstă 22-28 zile, puii studiaţi au înregistrat un spor mediu zilnic de 76,36 g/cap/zi (greutatea la începutul perioadei a fost de 872,58 g, iar cea de la sfârşitul perioadei de 1405,24 g) şi un spor total de creştere în greutate de 534,52 g/cap/perioadă.

Următoarea perioadă de vârstă, 29-35 zile, a fost caracterizată printr-un spor mediu zilnic de 86,18 g/cap/zi şi un spor total de 603,27 g/cap/perioadă; greutatea corporală a puilor la începutul perioadei a fost de 1405,24 g, iar cea de la sfârşitul perioadei de 2010,51 g.

În ultima perioadă studiată (36-40 zile), sporul mediu zilnic a fost de 93,93 g/cap/zi, pe fondul unei greutăţi iniţiale de 2010,51 g şi a unei greutăţi finale de 2480,16 g; sporul total de creştere în greutate pentru această perioadă a fost de 469,35 g/cap/perioadă.

Sezonul rece. Valorile sporului de creştere înregistrate în acest sezon au fost mai bune decât cele din sezonul cald.

În dinamică, sporul de creştere în greutate a puilor crescuţi în sezonul rece a prezentat următoarea evoluţie (tabelul 7.6 şi fig. 7.6).

Tabelul 7.6/ *Table 7.6*

Dinamica sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea A (sezonul rece)
The dynamics of the increase rate concerning chicken weight (cold season)

n=50 cap.

Perioadă (zile)	Greutate corporală la începutul perioadei(g)	Greutate corporală la sfârşitul perioadei(g)	Spor total de creştere în greutate (g/perioadă)	Spor mediu zilnic(g/cap/zi)
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1-7	41,80	183,00	141,20	20,17
8-14	183,00	474,70	291,70	41,67
15-21	474,70	883,08	403,38	58,34

1	2	3	4	5
22-28	883,08	1426,95	543,87	77,69
29-35	1426,95	2062,44	635,49	90,78
36-40	2062,44	2534,92	472,48	94,49
1-40	**41,80**	**2534,92**	**2493,12**	**62,32**

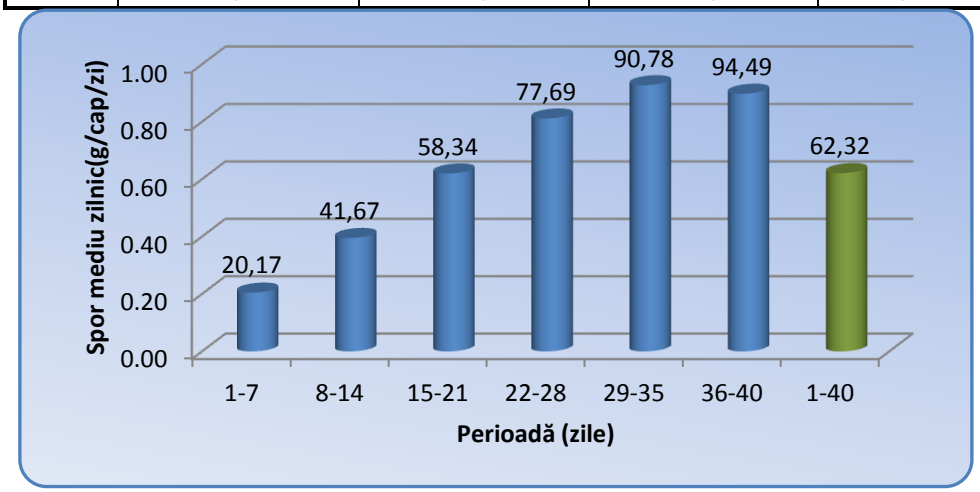

Figura 7.6 Evoluţia sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea A (sezonul rece)
Figure 7.6 The evolution of weight gaining of the chikens in unit A (cold season)

✓ perioada 1-7 zile: greutatea corporală la începutul perioadei a fost de 41,80 g, iar greutatea de la sfârşitul perioadei de 183,00 g, rezultând un spor mediu zilnic de 20,17 g/cap/zi şi un spor total de creştere în greutate de 141,20 g/cap/perioadă;

✓ perioada 8-14 zile: sporul mediu zilnic a fost de 41,67 g/cap/zi (greutatea la începutul perioadei=183,00 g; greutatea la sfârşitul perioadei=474,70 g), iar sporul total de creştere de 291,70 g/cap/perioadă;

✓ perioada 15-21 zile: greutatea iniţială a puilor a fost de 474,70 g, iar cea de la sfârşitul perioadei de 883,08 g, rezultând un spor mediu zilnic de 58,34 g/cap/zi şi un spor total de creştere în greutate de 403,38 g/cap/perioadă;

✓ perioada 22-28 zile: sporul mediu zilnic a fost de 77,69 g/cap/zi, iar sporul total de creştere de 543,87 g/cap/perioadă; greutatea puilor la începutul perioadei a fost de 883,08 g, iar greutatea la sfârşitul perioadei de 1426,95 g;

✓ perioada 29-35 zile: sporul mediu zilnic înregistrat de puii studiaţi a fost de 90,78 g/cap/zi, pe fondul unei greutăţi iniţiale de 1426,95 g şi a unei greutăţi finale (la sfârşitul perioadei) de 2062,44 g; sporul total de creştere în greutate a fost de 635,49 g/cap/perioadă;

✓ perioada 36-40 zile: puii din lotul de control au realizat un spor mediu zilnic de 94,49 g/cap/zi şi un spor total de greutate de 472,48 g/cap/perioadă; greutatea puilor la începutul perioadei a fost de 2062,44 g, iar cea de la sfârşitul perioadei de 2534,92 g.

Unitatea B

Datele referitoare la sporul de creştere în greutate a puilor din unitatea B au indicat faptul că acesta s-a situat la niveluri inferioare celor realizate de puii din unitatea A, atât în sezonul cald, cât şi în cel rece.

Sezonul cald. Sporul de creştere în greutate a prezentat următoarea dinamică (tabelul 7.7 şi fig. 7.7):

✓ perioada 1-7 zile: sporul mediu zilnic a fost de 18,39 g/cap/zi (greutate la începutul perioadei=40,19 g; greutate la sfârşitul perioadei=168,94 g), iar sporul total de creştere de 128,75 g/cap/perioadă;

Tabelul 7.7/ *Table 7.7*

Dinamica sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea B (sezonul cald)

The dynamics of the increase rate concerning chicken weight (warm season)

n=50 cap.

Perioadă (zile)	Greutate corporală la începutul perioadei (g)	Greutate corporală la sfârşitul perioadei (g)	Spor total de creştere în greutate (g/perioadă)	Spor mediu zilnic(g/cap/zi)
1-7	40,19	168,94	128,75	18,39
8-14	168,94	440,70	271,76	38,82
15-21	440,70	833,03	392,33	56,04
22-28	833,03	1410,77	577,74	82,53
29-35	1410,77	2037,10	626,33	89,47
36-40	2037,10	2445,86	408,76	81,75
1-40	**40,19**	**2445,86**	**2405,67**	**60,14**

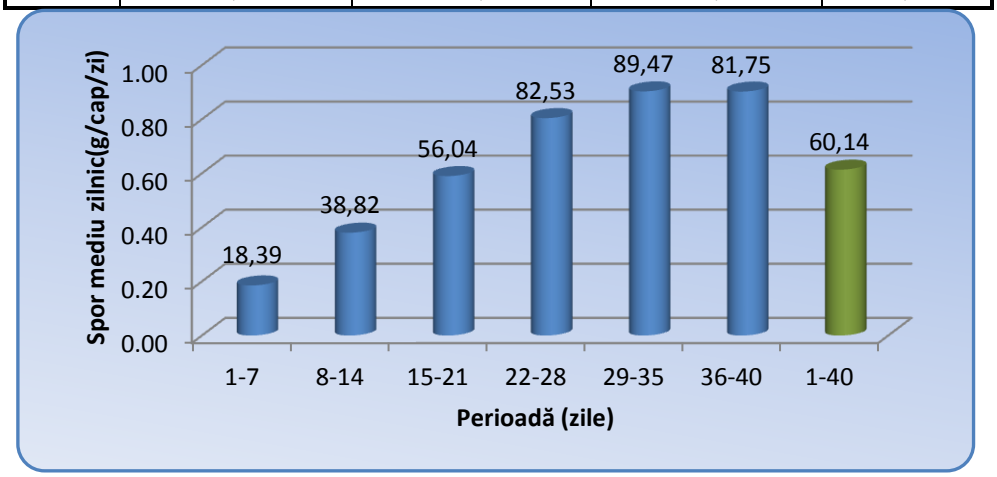

Figura 7.7 Evoluţia sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea B (sezonul cald)

Figure 7.7 The evolution of the weight gaining of the chickens in unit B (warm season)

✓ perioada 8-14 zile: puii au realizat un spor mediu de 38,82 g/cap/zi şi un spor total de greutate de 271,76 g/cap/perioadă; greutatea lor corporală la începutul perioadei a fost de 168,94 g, iar cea de la sfârşitul perioadei de 440,70 g;

✓ perioada 15-21 zile: la începutul perioadei, greutatea puilor a fost de 440,70g, iar la sfârșitul acesteia de 833,03 g, ceea ce a determinat un spor mediu de 56,04 g/cap/zi și un spor total de creștere în greutate de 393,33 g/cap/perioadă;

✓ perioada 22-28 zile: sporul mediu zilnic a fost de 82,53 g/cap/zi (greutate la începutul perioadei=833,03 g; greutate la sfârșitul perioadei=1410,77 g), iar sporul total de creștere în greutate de 577,74 g/cap/perioadă;

✓ perioada 29-35 zile: la începutul săptămânii, greutatea puilor a fost de 1410,77 g, iar la sfârșitul acesteia de 2037,10 g, rezultând un spor mediu zilnic de 89,47 g/cap/zi și un spor total de creștere în greutate de 626,33 g/cap/perioadă;

✓ perioada 36-40 zile: sporul mediu zilnic a fost de 81,75 g/cap/zi (greutate la începutul perioadei=2037,10 g; greutate corporală la sfârșitul perioadei=2445,86 g), iar sporul total de creștere în greutate de 408,76 g/cap/perioadă.

Sezonul rece. Și în cazul acestei unităţi, valorile obținute pentru sporul de creștere în greutate au fost mai bune decât ale puilor crescuți în sezonul cald (tabelul 7.8 și fig. 7.8).

Tabelul 7.8/ *Table 7.8*

Dinamica sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea B (sezonul rece)

The dynamics of the increase rate concerning chicken weight (cold season)

n=50 cap.

Perioadă (zile)	Greutate corporală la începutul perioadei(g)	Greutate corporală la sfârşitul perioadei(g)	Spor total de creştere în greutate (g/perioadă)	Spor mediu zilnic(g/cap/zi)
1-7	41,15	180,16	139,01	19,85
8-14	180,16	456,13	275,97	39,42
15-21	456,13	889,64	433,51	61,93
22-28	889,64	1434,09	544,45	77,77
29-35	1434,09	2086,62	652,53	93,21
36-40	2086,62	2528,86	442,24	88,44
1-40	**41,15**	**2528,86**	**2487,71**	**62,19**

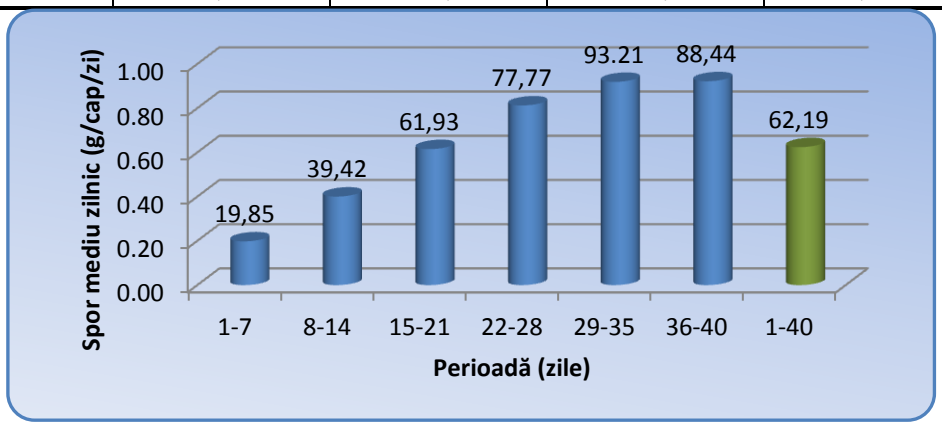

Figura 7.8 Evoluția sporului de creștere în greutate a puilor din unitatea B (sezonul rece)

Figure 7.8 The evolution of the weight gaining of the chickens in unit B (cold season)

Sporul de creştere realizat de puii crescuţi în condiţiile asigurate de unitatea B a prezentat, pe perioade de creştere, următoarele valori:

✓ perioada 1-7 zile: sporul mediu zilnic a fost de 19,85 g/cap/zi, pe fondul unei greutăţi corporale de 41,15 g la începutul perioadei și de 180,16 g la sfârșitul acesteia; sporul total de creștere în greutate a fost de 139,01 g/cap/perioadă;

✓ perioada 8-14 zile: greutatea puilor la începutul perioadei a fost de 180,16 g, iar cea de la sfârșitul perioadei de 456,13 g; în aceste condiţii, a rezultat un spor mediu zilnic de 39,42 g/cap/zi şi un spor total de 275,97 g/cap/perioadă;

✓ perioada 15-21 zile: sporul mediu zilnic a fost de 61,96 g/cap/zi, iar sporul total de greutate de 433,51 g/cap/perioadă; greutatea puilor la începutul perioadei s-a situat la un nivel de 456,13 g, iar cea de la sfârșitul perioadei de 889,64 g;

✓ perioada 22-28 zile: sporul mediu zilnic a fost de 77,77 g/cap/zi, cu o greutate la începutul perioadei de 889,64 g și o greutate la sfârșitul perioadei de 1434,09 g; sporul total de creștere în greutate a fost de 544,45 g/cap/perioadă;

✓ perioada 29-35 zile: greutatea iniţială a puilor a fost de 1434,09 g, ajungând la sfârșitul perioadei la 2086,62 g, de unde un spor mediu zilnic de 93,21 g/cap/zi și un spor total de greutate de 652,53 g/cap/perioadă;

✓ perioada 36-40 zile: puii au avut un spor mediu de 88,44 g/cap/zi (greutate iniţială=2086,62g; greutate finală=2528,86g) şi unul total de 442,24g/cap/perioadă.

7.3. Consumul de furaje la puii studiaţi

Furajul este componentul predominant în costul total de producţie la broilerul de găină, iar pentru a obţine performanţele dorite, el trebuie să aibă un bun echilibru între energie, proteină, minerale şi vitamine.

Din acest motiv, este necesar un plan de furajare în raport cu vârstă, astfel:

- nutreţ combinat tip starter - este administrat în perioada de vârstă 1-10 zile;
- nutreţ combinat de creştere - este administrat timp de 14-16 zile, după perioada de furajare starter (de la10 zile şi până la 25 zile);
- nutreţ combinat de finisare 1 cu coccidiostatic - se administrează de la 25 zile și până la 35 zile; acesta este responsabil de volumul şi costul cel mai mare din totalul furajelor administrate;
- nutreţ combinat de finisare 2 fără coccidiostatic - acest tip de furaj este administrat începând cu ziua 35 și până la sacrificare.

La fel de importantă este și forma de prezentare și mărimea furajelor administrate broilerului de găină (tabelul 7.9).

Tabelul 7.9/ *Table 7.9*

Forma furajului în funcţie de vârsta broilerului

The shape of the fodder depending on the broiler's age

(Manual broiler management, 2009)

Vârsta	Forma şi mărimea furajului
0-10 zile	Brizură sau minigranule
11-24 zile	Granule cu diametrul 2-3,5 mm sau furaj măcinat făină
25 zile-până la procesare	Granule cu diametrul 3,5 mm sau furaj măcinat făină

Dinamica consumului mediu zilnic de furaje

Unitatea A

Consumul de nutreţuri combinate a puilor a fost calculat pentru cele trei perioade de vârstă corespunzătoare tipurilor de furaje administrate, precum şi pe total perioadă, pentru fiecare din cele două sezoane (iarnă şi vară) (tabelul 7.10).

Tabelul 7.10/ *Table 7.10*

Consumul de nutreţuri combinate la puii din unitatea A

The consumption of mixed feeds in chickens from unit A

Perioada de vârstă (zile)	Specificare	Sezon cald	Sezon rece
1-10 (demaraj)	Efectiv mediu (cap.)	**18.437**	**18.876**
	Furaje consumate (kg/hală/perioadă)	5291,41	5666,57
	Consum individual (g/cap/perioadă)	529,14	566,65
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	28,70	30,02
11-24 (creştere)	Efectiv mediu (cap.)	**18.238,5**	**18.683**
	Furaje consumate (kg/hală/perioadă)	21739,56	22978,22
	Consum individual (g/cap/perioadă)	1552,82	1641,30
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi))	85,14	87,85
25-40 (finisare)	Efectiv mediu (cap.)	**18.137**	**18.592**
	Furaje consumate (kg/hală/perioadă)	48787,07	50846,88
	Consum individual (g/cap/perioadă)	3049,19	3177,93
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	168,12	170,93
1-40 (Total perioadă)	Efectiv mediu (cap.)	**18.335,5**	**18.785**
	Furaje consumate (kg/hală/perioadă)	75818,04	79491,67
	Consum individual (g/cap/perioadă)	4135,04	4231,65
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	103,37	105,79

Sezonul cald. În perioada de administrare a furajului de tip starter (1-10 zile), efectivul mediu de 18.437 cap. a consumat 5291,41 kg n.c., rezultând un consum de 529,14 g n.c./cap/perioadă şi un consum zilnic de 28,70 g n.c./cap/zi.

A doua perioadă de furajare (creştere) s-a extins din ziua a 11-a şi până în ziua a 24-a, când s-a consumat o cantitate de 21739,56 kg n.c. de către un efectiv mediu de 18.238,5 cap.; în aceste condiţii, a rezultat un consum individual de 1552,82 g n.c./cap/perioadă şi unul mediu zilnic de 85,14 g n.c./cap/zi.

Ultima perioadă (finisare=25-40 zile) a fost caracterizată printr-un consum individual de 3049,19g n.c./cap/perioadă şi un consum mediu zilnic de 168,12 g n.c./cap/zi (efectiv mediu=18.137 cap; consum total de furaje=48787,07 kg).

Pe total perioadă studiată (1-40 zile), efectivul mediu de 18335,5 pui a consumat 75818,04 kg n.c., revenind un consum de 4135,04 g n.c./cap/perioadă; consumul mediu zilnic s-a situat la un nivel de de 103,37 g n.c./cap/zi.

Sezonul rece. În perioada 1-10 zile s-a consumat o cantitate de 5666,57 kg n.c. de tip starter de un efectiv mediu de 18.876 cap., rezultând un consum mediu zilnic de 30,02 g n.c./cap/zi şi un consum total de 566,65 g n.c./cap/perioadă.

A doua perioadă de furajare (creştere) a început în ziua a 11-a şi s-a finalizat în ziua a 24-a, când efectivul mediu de 18.683 cap. a consumat o cantitate totală de 22978,22 kg n.c.; în aceste condiţii, a rezultat un consum mediu zilnic de 87,85 g/cap/zi şi un consum individual de 1641,30 g/cap/perioadă.

În perioada de finisare (25-40 zile), pentru un efectiv mediu de 18.592 cap. a rezultat un consum zilnic de 170,93 g/cap/zi şi un consum individual de 3177,96 g n.c./cap/perioadă; cantitatea totală de furaje consumată a fost de 50846,88 kg n.c.

Pe întreaga perioadă studiată (1-40 zile), cei 18.785 cap. pui au consumat 79491,67 kg n.c.; consumul mediu zilnic a fost de 105,79 g n.c./cap/zi, iar consumul individual de 4231,65 g n.c./cap/perioadă.

Unitatea B

Şi în acest caz, consumul de furaje a fost calculat pentru perioadele când au fost administrate cele 3 reţete, dar şi pe total perioadă (tabelul 7.11).

Tabelul 7.11/ *Table 7.11*

Consumul de nutreţuri combinate la puii din unitatea B

The consumption of mixed feeds in chickens from unit B

Perioada de vârstă (zile)	Specificare	Sezon cald	Sezon rece
1-10 (demaraj)	Efectiv mediu (cap.)	**18.386**	**18.580**
	Furaje consumate (kg/hală/perioadă)	5000,99	5518,26
	Consum individual (g/cap/perioadă)	500,09	551,82
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	27,20	29,70
11-24 (creştere)	Efectiv mediu (cap.)	**18.189**	**18.403**
	Furaje consumate (kg/hală/perioadă)	21369,89	22468,95
	Consum individual (g/cap/perioadă)	1526,42	1604,92
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	83,92	87,21
25-40 (finisare)	Efectiv mediu (cap.)	**18.060**	**18.318**
	Furaje consumate (kg/hală/perioadă)	48452,81	50006,67
	Consum individual (g/cap/perioadă)	3028,30	3125,41
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	167,68	170,62
1-40 (Total perioadă)	Efectiv mediu (cap.)	**18.282**	**18.495**
	Furaje consumate (kg/hală/perioadă)	74823,69	77993,88
	Consum individual (g/cap/perioadă)	4072,75	4217,02
	Consum mediu zilnic (g/cap/zi)	102,45	105,42

Sezonul cald. În perioada de administrare a furajului de tip starter (1-10 zile) s-a consumat o cantitate totală de 5000,99 kg n.c. de către un efectiv mediu de 18.386 cap., rezultând un consumul mediu zilnic de 27,20 g n.c./cap/zi şi unul individual de 500,09 g n.c./cap/perioadă.

A doua perioadă de furajare (creştere=11-24 zile), pentru un efectiv mediu de 18.189 cap. s-a administrat o cantitate totală de 22978,22 kg n.c.; în aceste condiţii a rezultat un consum mediu zilnic de 83,92 g/cap/zi şi un consum individual de 1526,42 g/cap/perioadă.

Ultima perioadă a fost cea de finisare (25-40 zile), caracterizată printr-un consum mediu zilnic 167,68 g n.c./cap/zi şi un consum individual de 3028,30 g n.c./cap/perioadă; consumul total de furaje a fost de 48452,81 kg n.c., iar efectivul mediu de 18.060 cap.

Consumul de furaje pe total perioadă studiată (1-40 zile) a fost de 74823,69 kg n.c. iar efectivul mediu de 18.282 cap.; consumul individual a fost de 4072,75 g n.c./cap/perioadă, iar cel mediu zilnic de 102,45g n.c./cap/zi.

Sezonul rece. În perioada de viaţă 1-10 zile, cei 18.580 pui au consumat o cantitate totală de 5518,26 kg n.c., rezultând un consum mediu zilnic de 29,70 g n.c./cap/zi şi un consum individual de 551,82 g n.c./cap/perioadă.

În următoarea perioadă s-a consumat o cantitate de 22468,95 kg n.c. la un efectiv mediu de 18.403 cap.; în aceste condiţii a rezultat un consum mediu zilnic de 87,21 g n.c./cap/zi şi un consum individual de 1604,92 g n.c./cap/perioadă.

Pentru ultima perioadă (finisare=25-40 zile) la un efectiv mediu de 18.318 cap., consumul total a fost de 50006,67 kg n.c., rezultând un consum mediu zilnic de 170,62 g n.c./cap/zi şi unul individual de 3125,41 g n.c./cap/perioadă.

Pe total perioadă studiată (1-40 zile), cei 18.495 pui au avut un consum mediu zilnic de 105,42 g n.c./cap/zi şi unul individual de 4217,02 g n.c./cap/perioadă; consumul total pe întreaga perioadă a fost de 77993,88 kg n.c.

7.4. Dinamica indicelui de conversie a hranei

Unitatea A

Indicele de conversie a hranei a fost calculat pentru cele trei perioade de vârstă corespunzătoare reţetelor de nutreţuri combinate administrate (demaraj: 1-10 zile; creştere: 11-24 zile; finisare 25-40 zile) şi pe total perioadă, pentru ambele sezoane.

Sezonul cald. În perioada de vârstă 1-10 zile, consumul de nutreţuri combinate a puilor studiaţi a fost de 529,14 g n.c./cap/perioadă; greutatea puilor în ziua a 10-a de viaţă a fost de 282,20 g, ceea ce a condus la realizarea unui indice de conversie a hranei de 1,875 kg n.c./kg spor pentru perioada menţionată.

În perioadă de vârsta 11-24 zile, indicele de conversie a hranei s-a situat la un nivel de 1,429 kg n.c./kg spor, pe fondul unui consum individual de 1552,82 g n.c./cap/perioadă şi a unei greutăţi corporale la vârsta de 24 zile de 1086,10 g.

Pentru ultima perioadă de vârstă analizată (25-40 zile), datele obținute au indicat un consum individual de 3049,19 g n.c./cap/perioadă, o greutate la finalul perioadei de 2480,10 g și un indice de conversie a hranei de 1,229 kg n.c./kg spor.

Pe total perioadă studiată (1-40 zile), indicele de conversie a înregistrat un nivel de 1,667 kg n.c./kg spor (consum individual=4135,04 g n.c./cap/perioadă; greutatea finală a puilor=2480,16 g) (tabelul 7.12).

Tabelul 7.12/ *Table 7.12*

Dinamica indicelui de conversie a hranei la puii din unitatea A

The dynamics of food conversion for baby chickens in unit A

Vârstă (zile)	Specificare	Sezon cald	Sezon rece
1-10 (demaraj)	Total furaje consumate (g/cap/perioadă)	529,14	566,65
	Greutate pui (g)	282,20	288,00
	Indice de conversie a hranei (kg n.c./kg spor)	**1,875**	**1,967**
11-24 (creștere)	Total furaje consumate (g/cap/perioadă)	1552,82	1641,30
	Greutate pui (g)	1086,10	1088,50
	Indice de conversie a hranei (kg n.c./kg spor)	**1,429**	**1,507**
25-40 (finisare)	Total furaje consumate (g/cap/perioadă)	3049,19	3177,93
	Greutate pui (g)	2480,16	2534,92
	Indice de conversie a hranei (kg n.c./kg spor)	**1,229**	**1,253**
1-40 (Total perioadă)	Total furaje consumate (g/cap/perioadă)	4135,04	4231,65
	Greutate pui (g)	2480,16	2534,92
	Indice de conversie a hranei (kg n.c./kg spor)	**1,667**	**1,669**

Sezonul rece. Pentru perioada de vârstă 1-10 zile, consumul de nutreţuri combinate a fost de 566,65g n.c./cap/perioadă, puii ajungând la o greutate corporală de 288,00 g în ziua a 10-a; indicele de conversie calculat pentru această perioadă a fost de 1,967 kg n.c./kg spor.

În a doua perioadă de vârstă (11-24 zile) a rezultat un indice de conversie a hranei de 1,507 kg n.c./kg spor; greutatea puilor la finalul perioadei a fost de 1088,50g, iar consumul individual de 1641,30 g n.c./cap/perioadă.

Pentru perioada 25-40 zile, datele obţinute au indicat o greutate medie a puilor de 2534,92 g, un consum de furaje de 3177,93 g/cap/perioadă şi un consum specific de hrană de 1,253 kg n.c./kg spor.

Indicele de conversie calculat pe total perioadă de creştere (1-40 zile) a înregistrat un nivel de 1,669 kg n.c./kg spor; consumul individual a fost de 4213,65 g n.c./cap/perioadă iar greutatea puilor la finalul perioadei menționate a fost de 2534,92 g (tabelul 7.12).

Concluzia referitoare la indicele de conversie a hranei realizat de puii din unitate A pe întreaga perioadă, a fost aceea că s-au obținut valori bune în sezonul cald (1,667 kg n.c./kg spor) decât în cel rece (1,669 kg n.c./kg spor) (fig. 7.9).

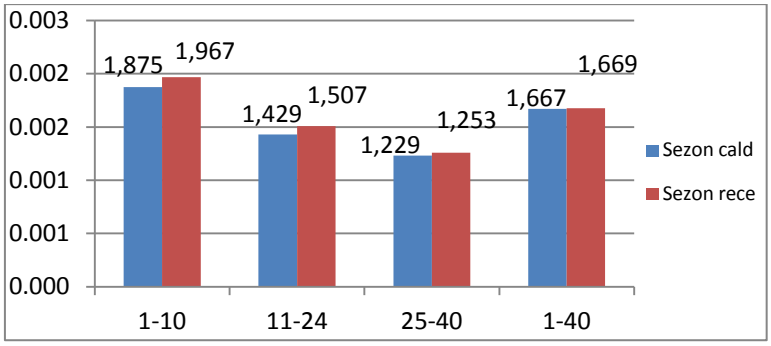

Figura 7.9 Valorile indicelui de conversie realizate de puii din unitatea A

Figure 7.9 Values of the conversion index achieved in chickens from unit A

De asemenea, trebuie menţionat şi faptul că valorile indicelui de conversie calculate pentru puii din unitatea A au fost superioare celor prevăzute în ghidul de creştere a hibridului Ross-308 (1,678 kg n.c./kg spor).

Unitatea B

Indicele de conversie a fost apreciat pe 3 perioade de vârstă, precum şi pe total perioadă de creştere (tabelul 7.13).

Tabelul 7.13/ *Table 7.13*

Dinamica indicelui de conversie a hranei la puii din unitatea B

The dynamics of food conversion for baby chickens in unit B

Vârstă (zile)	Specificare	Sezon cald	Sezon rece
1-10 (demaraj)	Total furaje consumate (g/cap/perioadă)	500,09	551,82
	Greutate pui (g)	269,80	283,30
	Indice de conversie a hranei (kg n.c./kg spor)	**1,853**	**1,947**
11-24 (creştere)	Total furaje consumate (g/cap/perioadă)	1526,42	1604,90
	Greutate pui (g)	1071,6	1152,20
	Indice de conversie a hranei (kg n.c./kg spor)	**1,424**	**1,392**
25-40 (finisare)	Total furaje consumate (g/cap/perioadă)	3028,30	3125,41
	Greutate pui (g)	2445,86	2528,86
	Indice de conversie a hranei (kg n.c./kg spor)	**1,238**	**1,235**
1-40 (Total perioadă)	Total furaje consumate (g/cap/perioadă)	4072,75	4217,02
	Greutate pui (g)	2445,86	2528,86
	Indice de conversie a hranei (kg n.c./kg spor)	**1,665**	**1,667**

Sezonul cald. Pentru prima perioadă de vârstă (1-10 zile), consumul de nutreţuri combinate al puilor studiaţi a fost de 500,29 g n.c./cap/perioadă, iar greutatea lor corporală în ziua a 10-a de 269,80 g; indicele de conversie a hranei calculat pentru perioada menţionată a fost de 1,853 kg n.c./kg spor.

În cea de a doua perioadă de vârstă (11-24 zile) a rezultat un indice de conversie a hranei de 1,424 kg n.c./kg spor; greutatea puilor la finalul acestei

perioade a fost de 1071,60 g, iar consumul de nutreţuri combinate de 1526,42 g n.c./cap/perioadă.

În perioada de vârstă 25-40 zile, datelor obţinute au indicat un consum individual de 3028,30 g n.c./cap/perioadă şi o greutate la finalul perioadei de 2445,80 g; indicele de conversie a hranei a fost de 1,238 kg n.c./kg spor.

Pe întreaga perioadă de creştere (1-40 zile) s-a obţinut o greutate finală a puilor de 2445,80 g, un consum individual de 4072,75 g n.c./cap/perioadă şi un indice de conversie a hranei de 1,665 kg n.c./kg spor.

Sezonul rece. În perioada de vârstă 1-10 zile s-a realizat o greutate medie a puilor de 283,30 g, pe fondul unui consum individual de 551,82 g n.c./cap/perioadă; indicele de conversie a hranei a fost de 1,947 kg n.c./kg spor.

Pentru următoarea perioadă de control (11-24 zile), greutate medie a puilor a fost de 1152,20 g, consumul de nutreţuri combinate de 1604,90 g n.c./cap/perioadă, iar indicele de conversie a hranei de 1,392 kg n.c./kg spor.

Valorile obţinute pentru perioada 25-40 zile au indicat o greutate medie a puilor de 2528,86 g/cap, un consum de furaje de 3125,41 g n.c/cap/perioadă şi un consum specific de hrană de 1,235 kg n.c./kg spor.

Pe întreaga perioadă de creştere (1-40 zile), indicele de conversie realizat a fost de 1,667 kg n.c./kg spor (consumul individual = 4217,02 g n.c./cap/perioadă; greutatea puilor=2528,86 g).

Consumul de nutreţuri combinate pentru 1 kg spor greutate vie s-a situat la niveluri bune în ambele sezoane de creştere, fiind de 1,665 kg n.c./kg spor în cel cald şi de 1,667 kg n.c./kg spor în sezonul rece (fig. 7.10).

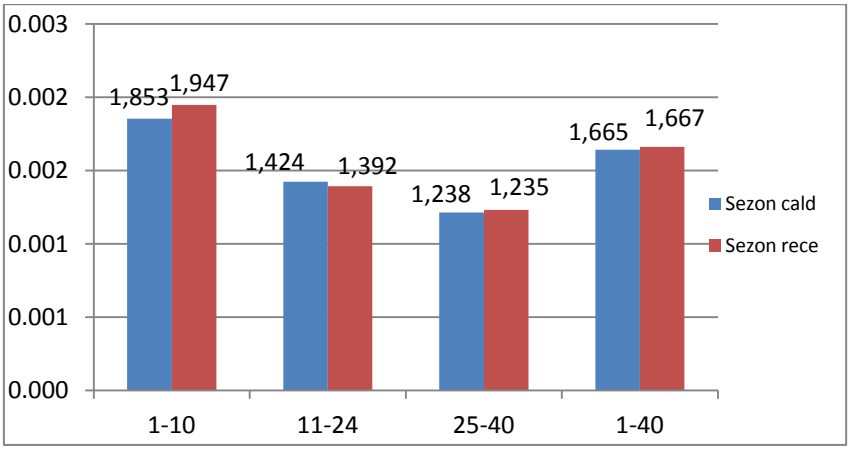

Figura 7.10 Valorile indicelui de conversie realizate de puii din unitatea B

Figure 7.10 Values of the conversion index achieved in chickens from unit B

7.5. Ieşirile din efectiv la puii studiaţi

Starea de sănătate a păsărilor pentru producţia de carne este foarte importantă; de aceea, la populare este nevoie de pui de o zi sănătoşi şi de bună calitate, iar în fermele de creştere trebuie aplicate programe adecvate de control care să includă acţiuni de prevenire a bolilor, detectarea timpurie a stării de boală şi aplicare de tratamente adecvate bolii detectate.

Biosecuritatea şi vaccinarea sunt părţi integrante al unui management de succes al sănătaţii; biosecuritatea este necesară pentru prevenirea introducerii bolilor în fermă, iar programul de vaccinare corespunzător este util pentru tratarea bolilor endemice.

Atunci când apar probleme în fermă, trebuie luate în considerare următoarele aspecte:

- ✓ furaj: stocul existent, consumul, modul de distribuţie, granularea, conţinutul nutriţional, contaminanţii şi toxinele;
- ✓ lumină: dacă este adecvată unei creşteri şi dezvoltări eficiente, dacă are o intensitate uniformă;
- ✓ aşternut: nivelul de umiditate, nivelul de amoniac, încărcarea cu agenţi patogeni, toxine şi contaminanţi, tipul de aşternut utilizat;
- ✓ aer: viteza de ventilaţie, umiditatea, temperatura;
- ✓ apă: sursa de provenienţă, disponibilitatea, încărcarea cu agenţi patogeni, consumul;
- ✓ spaţiu: densitatea păsărilor, disponibilitatea furajului, disponibilitatea apei;
- ✓ sanitaţie: igiena clădirilor (în interiorul şi în afara halei), controlul rozătoarelor, practicile de întreţinere, curăţare şi dezinfecţie;
- ✓ securitate: riscurile de biosecuritate.

În ambele unităţi au fost urmărite pierderile din efectiv, cât şi cauzele acestora, începând cu prima zi de viaţă şi până în ziua a 40-a, inclusiv.

Unitatea A

Situaţia ieşirilor din efectiv la puii din unitatea A a fost una foarte bună, cu niveluri de 2,38% în sezonul cald şi de 2,14% în cel rece, faţă de max. 5% mortalitate cât este precizat în ghidul hibridului Ross-308 (tabelul 7.14).

Tabelul 7.14/ *Table 7.14*

Ieşirile din efectiv la puii din unitatea A

The outflows of the chickens in unit A

Vârstă (zile)	Sezonul cald					Sezonul rece				
	Efectiv săptămânal (cap.)		Ieşiri din efectiv			Efectiv săptămânal (cap.)		Ieşiri din efectiv		
	La început	La sfârşit	Cap.	%	Cumulat	La început	La sfârşit	Cap.	%	Cumulat
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
1	**18.550**	**18.518**	**32**	**0,17**	**0,17**	**19.000**	**18.965**	**35**	**0,18**	**0,18**
2	18.518	18.489	29	0.15	0.32	18.965	18.924	41	0.21	0.39

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	18.489	18.462	27	0.14	0.46	18.924	18.899	25	0.13	0.52
4	18.462	18.440	22	0.11	0.57	18.899	18.868	31	0.16	0.68
5	18.440	18.416	24	0.13	0.70	18.868	18.845	23	0.12	0.80
6	18.416	18.396	20	0.10	0.80	18.845	18.826	19	0.10	0.90
7	**18.396**	**18.377**	**19**	**0.10**	**0.90**	**18.826**	**18.806**	**20**	**0.10**	**1.00**
8	18.377	18.359	18	0.09	0.99	18.806	18.788	18	0.09	1.09
9	18.359	18.342	17	0.09	1.08	18.788	18.771	17	0.09	1.18
10	18.342	18.324	18	0.09	1.18	18.771	18.752	19	0.10	1.28
11	18.324	18.305	19	0.10	1.28	18.752	18.737	15	0.07	1.35
12	18.305	18.285	20	0.10	1.59	18.737	18.719	18	0.09	1.44
13	18.285	18.268	17	0.09	1.68	18.719	18.700	19	0.10	1.54
14	**18.268**	**18.250**	**18**	**0.09**	**1.77**	**18.700**	**18.680**	**20**	**0.10**	**1.64**
15	18.250	18.230	20	0.10	1.87	18.680	18.662	18	0.09	1.73
16	18.230	18.211	19	0.10	1.97	18.662	18.647	15	0.08	1.81
17	18.211	18.201	10	0.05	2.02	18.647	18.642	5	0.02	1.83
18	18.201	18.193	8	0.04	2.06	18.642	18.635	7	0.03	1.86
19	18.193	18.184	9	0.04	2.10	18.635	18.629	6	0.03	1.89
20	18.184	18.176	8	0.04	2.14	18.629	18.624	5	0.02	1.91
21	**18.176**	**18.169**	**7**	**0.03**	**2.17**	**18.624**	**18.619**	**5**	**0.02**	**1.93**
22	18.169	18.163	6	0,03	2,20	18.619	18.616	3	0.01	1.94
23	18.163	18.158	5	0,02	2,22	18.616	18.613	3	0.01	1.95
24	18.158	18.153	5	0,02	2,24	18.613	18.613	0	0.01	1.95
25	18.153	18.149	4	0,02	2,26	18.613	18.613	0	0.01	1.95
26	18.149	18.147	2	0,01	2,27	18.613	18.610	3	0.01	1.96
27	18.147	18.145	2	0.01	2.28	18.610	18.606	4	0.02	1.98
28	**18.145**	**18.144**	**1**	**0.01**	**2,28**	**18.606**	**18.602**	**4**	0.02	**2,00**
29	18.144	18.144	0	0,01	2,28	18.602	18.597	5	0.02	2,02
30	18.144	18.143	1	0,01	2,28	18.597	18.590	7	0.03	2,05
31	18.143	18.140	3	0,01	2,29	18.590	18.584	6	0.03	2,08
32	18.140	18.138	2	0,01	2,30	18.584	18.580	4	0,02	2,10
33	18.138	18.137	1	0.01	2,31	18.580	18.580	0	0,02	2,10
34	18.137	18.132	5	0.02	2,33	18.580	18.580	0	0,02	2,10
35	**18.132**	**18.130**	**2**	0.01	2,34	**18.580**	**18.577**	**3**	**0,01**	**2,11**
36	18.130	18.128	2	0,01	2,35	18.577	18.573	4	0,02	2,13
37	18.128	18.128	0	0,01	2,35	18.573	18.573	0	0,02	2,13
38	18.128	18.126	2	0,01	2,36	18.573	18.573	0	0,02	2,13
39	18.126	18.123	3	0,01	2,37	18.573	18.570	3	0,01	2,14
40	**18.123**	**18.121**	**2**	**0,01**	**2.38**	**18.570**	**18.570**	**0**	**0,01**	**2.14**

Sezonul cald. În prima săptămână de viaţă a puilor, efectivul iniţial a fost de 18.550 cap., iar cel de la sfârșit de 18.377 cap.; pierderile din efectiv în această perioadă au fost de 173 cap. (0,93% din efectivul inițial).

La începutul săptămânii a II-a, efectivul a fost de 18.377 cap., iar la sfârșitul zilei a 14-a de 18.250 cap.; pierderile din efectiv în această perioadă au fost de 127 cap., respectiv, 0,69% din efectivul de la începutul perioadei.

Pentru săptămâna a III-a, efectivul iniţial a fost 18.250 cap., iar cel final de 18.169 cap., rezultând o rată a pierderilor din efectiv de 0,44% (81 cap.).

În cea de a IV-a săptămâna, efectivul la început a fost de 18.169 cap., iar la sfârşitul zilei a 28-a de 18.144 cap.; pentru această perioadă, pierderile din efectiv s-au situat la un nivel de 25 cap. (0,13%).

La începutul săptămânii a V-a, efectivul a fost de 18.144 cap., iar la sfârşitul acesteia de 18.130 cap.; pierderile din efectiv în această perioadă de creştere au fost de 14 cap. (0,07%).

În ultima săptămână de viaţă a puilor (a VI-a), efectivul iniţial a fost de 18.130 cap., iar la sfârşitul perioadei de creştere (ziua a 40-a) de 18.121 cap.; pierderile din efectiv în această perioadă au fost de 9 cap. (0,04%).

Sezonul rece. Efectivul la populare a fost de 19.000 cap., iar cel de la sfârşitul perioadei de control (ziua a 7-a) de 18.806 cap.; pierderile din această perioadă au totalizat 194 cap., adică 1,02% din efectivul inițial.

În perioada de vârstă 8-14 zile, efectivul iniţial a fost de 18.806 cap., iar cel de la sfârşitul zilei a 14-a de 18.680 cap.; pierderile din efectiv în această perioadă au fost de 126 cap. (0,66%).

Efectivul de la începutul săptămânii a III-a a fost de 18.680 cap., dar a scăzut la 18.619 cap. la sfârşit acesteia, deci s-au pierdut 61 cap. (0,32%).

Pentru perioada 22-28 zile, efectivul la început de perioadă a fost de 18.619 cap., iar la sfârşit de 18.602 cap., rezultând o pierdere de 17 cap. (0,09%).

În săptămâna a V-a, efectivul iniţial a fost de 18.602 cap., iar cel final (ziua 35) de 18.577 cap.; pierderile din efectiv au totalizat un număr de 25 cap. (0,13%).

Pentru ultima perioadă de creştere (36-40 zile), efectivul de la început a fost de 18.577 cap., iar cel de la sfârşit de perioadă de 18.570 cap.; rezultatul pierderilor din efectiv pentru această perioadă a fost de 7 cap. (0,03%).

Unitatea B

Pierderile totale din efectiv la puii din sezonul cald au fost de 2,4%, iar în cel rece de 2,0%.

Sezonul cald. Efectivul în prima zi a fost de 18.500 cap., iar la sfârşitul zilei a 7-a a scăzut la 18.318 cap., pierderile fiind de 182 cap. (0,98%).

În a II-a săptămână de viaţă a puilor, pierderile din efectiv au fost de 102 cap., respectiv de 0,55% din efectivul de la începutul perioadei (efectiv iniţial=18.318 cap.; efectiv final=18.216 cap.).

În perioada de observaţie 15-21 zile, numărul de pui de la început a fost de 18.216 cap, iar în ziua a 21-a au fost înregistraţi numai 18.132 cap.; pierderile din efectiv pentru această perioadă au fost de 84 cap. (0,46%).

Pentru săptămâna a IV-a, efectivul a fost de 18.132 cap., iar la sfârşitul zilei a 28-a de 18.080 cap., rezultând o pierdere de 52 exemplare (0,28%).

Perioada 28-35 zile a debutat cu un efectiv de 18.080 cap. şi s-a încheiat cu numai 18.044 cap.; pierderile în această perioadă au fost de 36 cap. (0,19%).

În săptămâna a VI-a, efectivul inițial a fost de 18.044 cap., iar la sfârșitul perioadei (ziua a 40-a) au fost numai 18.014 cap.; pierderile din efectiv au fost de 0,16% (30 cap.) (tabelul 7.15).

Tabelul nr. 7.15/ *Table 7.15*

Ieșirile din efectiv la puii din unitatea B

The outflows of the chickens in unit B

Vârstă (zile)	Sezonul cald					Sezonul rece				
	Efectiv săptămânal (cap.)		Ieșiri din efectiv			Efectiv săptămânal (cap.)		Ieșiri din efectiv		
	La început	La sfârșit	Cap.	%	Cumulat	La început	La sfârșit	Cap.	%	Cumulat
1	**18.500**	**18.468**	**32**	**0,17**	**0,17**	**18.700**	**18.660**	**40**	**0,21**	**0,21**
2	18.468	18.439	29	0.15	0.32	18.660	18.629	31	0.16	0.37
3	18.439	18.412	27	0.14	0.46	18.629	18.594	35	0.18	0.55
4	18.412	18.384	28	0.15	0.61	18.594	18.563	31	0.16	0.71
5	18.384	18.359	25	0.13	0.74	18.563	18.546	17	0.09	0.80
6	18.359	18.337	22	0.11	0.85	18.546	18.525	21	0.11	0.91
7	**18.337**	**18.318**	**19**	**0.10**	**0.95**	**18.525**	**18.505**	**20**	**0.10**	**1.01**
8	18.318	18.302	16	0.08	1.03	18.505	18.487	18	0.09	1.10
9	18.302	18.287	15	0.08	1.11	18.487	18.472	15	0.07	1.17
10	18.287	18.272	15	0.08	1.19	18.472	18.459	13	0.06	1.23
11	18.272	18.259	13	0.07	1.26	18.459	18.448	11	0.05	1.28
12	18.259	18.245	14	0.07	1.33	18.448	18.438	10	0.05	1.33
13	18.245	18.230	15	0.08	1.41	18.438	18.429	9	0.04	1.37
14	**18.230**	**18.216**	**14**	**0.07**	**1.48**	**18.429**	**18.420**	**9**	**0.04**	**1.41**
15	18.216	18.204	12	0.06	1.54	18.420	18.412	8	0.04	1.45
16	18.204	18.194	10	0.05	1.59	18.412	18.404	8	0.04	1.49
17	18.194	18.182	12	0.05	1.64	18.404	18.393	11	0.05	1.54
18	18.182	18.173	9	0.04	1.68	18.393	18.386	7	0.03	1.57
19	18.173	18.162	11	0.06	1.74	18.386	18.380	6	0.03	1.60
20	18.162	18.149	13	0.07	1.81	18.380	18.372	8	0.04	1.64
21	**18.149**	**18.132**	**17**	**0.09**	**1.90**	**18.372**	**18.367**	**5**	**0.02**	**1.66**
22	18.132	18.118	14	0.07	1.97	18.367	18.361	6	0.03	1.69
23	18.118	18.112	6	0.03	2.00	18.361	18.356	5	0.02	1.71
24	18.112	18.105	7	0.03	2.03	18.356	18.347	9	0,04	1,75
25	18.105	18.100	5	0,02	2,05	18.347	18.340	7	0,03	1,78
26	18.100	18.096	4	0,02	2,07	18.340	18.337	3	0.01	1.79
27	18.096	18.082	4	0.02	2.09	18.337	18.331	6	0.03	1.82
28	**18.082**	**18.080**	**2**	**0.01**	**2.10**	**18.331**	**18.322**	**9**	**0,04**	**1,86**
29	18.080	18.077	3	0,01	2,11	18.322	18.317	5	0,02	1,88
30	18.077	18.075	2	0.01	2.12	18.317	18.314	3	0,01	1,89
31	18.075	18.070	5	0,02	2,14	18.314	18.312	2	0,01	1,90
32	18.070	18.067	3	0,01	2,15	18.312	18.309	3	0,01	1,91
33	18.067	18.063	4	0.02	2.17	18.309	18.305	4	0,02	1,93
34	18.063	18.054	9	0,04	2,21	18.305	18.302	3	0,01	1,94
35	**18.054**	**18.044**	**10**	**0,05**	**2,26**	**18.302**	**18.300**	**2**	**0,01**	**1,95**
36	18.044	18.038	6	0,03	2,29	18.300	18.297	3	0,01	1,96
37	18.038	18.031	7	0,03	2,32	18.297	18.293	4	0,02	1,98
38	18.031	18.023	8	0,04	2,36	18.293	18.291	2	0,01	1,99
39	18.023	18.018	5	0,02	2,38	18.291	18.289	2	0,01	2,00
40	**18.018**	**18.014**	**4**	**0,02**	**2.40**	**18.289**	**18.289**	**0**	**0,01**	**2.00**

Sezonul rece. În prima săptămână (1-7 zile), pierderile din efectiv au fost de 195 cap. (efectiv iniţial=18.700 cap.; efectiv final=18.505 cap.), reprezentând 1,04% din totalul de pui cu care s-a făcut populare.

În următoarea perioadă de control, efectivul din ziua a 8-a a fost de 18.505 cap., iar cel din ziua a 14-a de 18.420 cap., ceea ce arată că s-a pierdut un număr de 85 cap. (0,45% din efectivul de la începutul săptămânii).

În perioada de vârstă 15-21 zile, numărul iniţial de pui a fost de 18.420 cap., iar cel de la la sfârşitul zilei a 21-a de numai 18.367 cap.; pierderile din această perioadă au totalizat un număr de 53 cap. (0,28% din efectivul iniţial).

În perioada 22-28 zile s-a plecat de la un efectiv de 18.367 cap. şi s-a ajuns la sfârşitul perioadei (ziua a 28-a) la numai 18.322 cap.; numărul de exemplare ieşite din efectivul de control a fost de 45 cap. (0,24%).

În săptămâna a V-a, efectivul iniţial a fost de 18.322 cap., iar cel final (ziua a 35-a) de 18.300 cap., adică au murit un număr de 22 cap. (0,12%).

Ultima perioadă de control (36-40 zile) a început cu un efectiv de 18.300 cap. şi s-a încheiat cu numai 18.289 cap.; pierderile au fost de 7 cap. (0,06%) (tabelul 7.15).

7.6. Cauzele ieşirilor din efectiv

Unitatea A

Pierderile totale din efectiv înregistrate în sezonul cald au fost de 2,38% din totalul puilor de la populare (18.550 cap.), în timp ce în sezonul rece, din efectivul total la populare de 19.000 cap. mortalitatea a fost de 2,14%.

Pentru a determina cauzele ieşirilor din efectiv au fost efectuate analize specifice la Laboratorul Sanitar Veterinar şi pentru Siguranţa Alimentelor Iaşi, Compartiment Sănătatea Animală-Laborator Bacteriologie.

Sezonul cald. Pierderile totale din efectivul de pui crescut în acest sezon au fost de 429 cap. (tabelul 7.16).

Tabelul 7.16/ *Table 7.16*

Cauzele ieşirilor din efectiv la puii din unitatea A

Causes of chicken outflows in unit A

Cauze ieşiri	Sezon cald		Sezon rece	
	capete	%	capete	%
Accidente mecanice/defecte de incubaţie	173	40,33	249	57,91
Bacteriene	168	39,16	109	25,35
Reacţii post vaccinale	53	12,95	72	16,74
Densitate crescută	35	8,16	0	0
Total	**429**	**100,0**	**430**	**100,0**

Pierderi mai mari au fost înregistrate în primele 14 zile de viață ale puilor, pe fondul defectelor de incubație, accidentelor din timpul manipulării, transportului și populării, a temperaturilor ridicate din această perioadă, dar și din cauze bacteriene; alte cauze au fost reprezentate de reacții post-vaccinare.

Astfel, pierderile datorate manipulării și a transportului au însumat un număr de 173 cap., însemnând 40,33% din total mortalități.

Pierderile din efectiv cauzate de reacțiie post-vaccinale au fost de 53 cap., reprezentând un procent de 12,95%.

Mortalitatea puilor cu care a fost populată hala a fost datorată și infecțiilor bacteriene determinate de bacterii din genul *Escherichia coli și Staphylococuss spp.;* din aceste cauze a murit un număr de 168 cap., ceea ce înseamnă un procent de 30,16%.

Pierderile din efectiv din ultima perioadă de creștere (28-40 zile) au fost datorate reducerii spațiului ce revine fiecărui pui (aceştia au crescut în dimensiuni/greutate), însă ele au fost mai reduse și sporadice, reprezentând un procent de numai 8,16% (35 cap.).

Sezonul rece. Din totalul puilor la populare (19.000 cap.), pierderile din efectiv au totalizat un număr de 430 cap.

În cazul acestei unități, ieșirile prin accidente mecanice și defecte de incubație au fost de 249 cap. reprezentând un procent de 57,91%, cele datorate reacțiilor post-vaccinale au fost de 72 cap. (16,74%), iar cele determinate de infecţii cu bacterii din genul *Escherichia coli* și *Staphylococuss spp.* de 109 cap. (25,35%) (tabelul 7.16).

Unitatea B

Și în acest caz, pierderile din efectiv au fost analizate în funcție de cauzele determinante (tabelul 7.17).

Tabelul 7.17/ *Table 7.17*

Cauzele ieșirilor din efectiv la puii din unitatea B

Causes of chicken outflows in unit B

Cauze ieșiri	Sezon cald		Sezon rece	
	capete	%	capete	%
Accidente mecanice/defecte de incubație	278	57,21	280	68,13
Bacteriene	103	21,19	98	23,84
Reacţii post vaccinal	72	14,81	0	0
Densitate crescută	33	6,79	33	8,03
Total	**486**	**100,0**	**411**	**100,0**

Sezonul cald. Din totalul puilor de la populare (18.500 cap.), au ieșit din efectiv un număr de 486 cap., din diverse cauze.

Astfel, accidentele mecanice şi defectele de incubaţie au generat o rată a mortalităţii de 57,21% (278 cap.), în timp ce pe fondul infecţiilor determinate de bacteriile din genul *Escherichia coli* și *Staphylococuss spp.* s-a pierdut 21,19% din efectivul iniţial (103 cap); alte cauze care au determinat mortalitatea au fost reacţiile post-vaccinale, cu un total de 72 cap.(14,81%).

Datorită reducerii spaţiului de creştere odată cu creşterea greutăţii puilor, spre sfârşitul perioadei s-au înregistrat mortalităţi în număr de 33 cap. reprezentând un procent de 6,79%.

Sezonul rece. Din totalul puilor la populare, de 18.700 cap., pierderile din efectiv au fost de 411 cap.

Cauzele ieşirilor din efectiv au fost multiple şi anume: accidente mecanice, defecte de incubaţie, îmbolnăviri determinate de infecţii bacteriene şi, spre sfârşitul perioadei de creştere, lipsa de spaţiu datorită creşterii în greutate, determinând diferite leziuni descoperite prin examen morfopatologic; analiza cadavrelor a fost efectuată prin examen morfopatologic şi bacteriologic la Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iași-Laborator Bacteriologie.

Pierderile din efectiv prin accidente mecanice şi defecte de incubaţie au fost în număr de 280 cap., reprezentând 68,13% din totalul puilor la populare.

Ieşirile datorate infecţiilor bacteriene au fost de 23,84% (98 cap), acestea fiind determinate de bacteriile din genul *Escherichia coli* și *Staphylococuss spp.*

Datorită lipsei de spaţiu din ultima perioadă de creştere, pierderile au fost de 8,03% (33 cap.); această situaţie s-a observat începând cu ziua a 38-a.

Referitor la ieşirile din efectiv pe fondul infecţiilor bacteriene, De Zoete şi colab., (2007) arătau că enterocolitele la om prin consum de carne de pasăre au drept cauză principală contaminarea acesteia cu C*ampylobacter*; deşi, vaccinarea în fermele de creştere a broilerului de găină este bine stabilită, pentru acest tip de bacterie nu a fost încă dezvoltată o tuplină eficientă.

7.7. Concluzii parțiale

Din analiza datelor privitoare la performanţele productive ale puilor din cele două unități luate în studiu (unitatea A şi unitatea B) au rezultat o serie de concluzii ce vor fi prezentate în cele ce urmează.

În cazul puilor din unitatea A, greutatea corporală la finalul perioadei de creştere a fost de 2556,80 ± 13,24 g, iar sporul total de creştere în greutate de 2439,28 g/perioadă (în sezonul cald) şi respectiv, de 2534,92 ± 8,89 g şi de 2493,12 g/perioadă (în sezonul rece); indicele de conversie a hranei pentru întreaga perioadă de creştere (1-40 zile) a fost de 1,667 kg n.c./kg spor în sezonul cald şi de 1,669 kg n.c/kg spor în cel sezonul rece.

Pentru unitatea B, greutatea puilor la finalul perioadei de creştere a fost de 2445,86 ± 23,27 g în sezonul cald şi de 2528,86 ± 4,26 g în sezonul rece, iar sporul total de creştere de 2405,67 g/perioadă (sezonul cald) şi respectiv, de 2487,71 g/perioadă (sezonul rece); indicele de conversie a hranei înregistrat în sezonul cald a fost de 1,665 kg n.c./kg spor, iar cel din sezonul rece de 1,667 kg n.c./kg spor.

Ponderea ieşirilor din efectiv la puii crescuţi în unitatea A a fost de 2,38% în sezonul cald şi de 2,14% în sezonul rece, iar la cei din unitatea B de 2,4% şi respectiv, de 2,0%. Ieşirile din efectivele cazate în condiţiile oferite de cele două unităţi studiate s-au situat sub procentul maxim de 5% cât este precizat în ghidul de creştere a hibridului Ross-308, ceea ce demonstrează că tehnologia de creştere a fost corespunzătoare.

Capitolul 8. REZULTATE CU PRIVIRE LA IDENTIFICAREA SURSELOR DE CONTAMINARE DIN UNITĂȚILE DE SACRIFICARE STUDIATE

Chapter 8. RESULTS REGARDING THE IDENTIFICATION OF CONTAMINATION SOURCES IN THE SACRIFICATION UNITS OF THE RESEARCH

Tăierea (sacrificarea) animalelor reprezintă totalitatea operaţiunilor care duc la obținerea cărnii şi a produselor secundare comestibile şi/sau tehnice (Iurca, 1998).

Abatoarele de păsări, deşi funcţionează după principii sanitar-veterinare foarte bine puse la punct, pot fi surse de contaminare a cărnii obţinute, motiv pentru care s-a procedat la identificarea zonelor cu risc ridicat de contaminare.

Igiena şi siguranţa alimentară sunt de o importanţă deosebită în activitatea tuturor operatorilor de abatorizare a păsărilor, o atenţie permanentă acordându-se igienei produselor, a locului de muncă, a igienei individuale şi a echipamentului de lucru, pe toată durata şi în toate etapele procesului tehnologic în vederea realizării de produse sigure şi de bună calitate.

8.1. Fluxurile de producţie din unităţile de sacrificare

Procesul tehnologic de prelucrare a păsărilor în cele două abatoare aparţinând unităţilor luate în studiu cuprinde o succesiune de etape de lucru care se desfăşoară în cadrul unui sistem integrat de management al calităţii, siguranţei şi mediului, grupate în două faze distincte: prelucrarea iniţială şi prelucrarea finală.

Prelucrarea iniţială

Recepţia puilor. În fiecare unitate, recepţia păsărilor vii intră în responsabilitatea unei comisii de recepţie care este numită de conducerea fiecărei unităţi şi în prezenţa unui medic veterinar de stat care au responsabilitatea controlului sanitar-veterinar ante-mortem; pentru fiecare lot de păsări destinate abatorizării, furnizorii trebuie să prezinte următoarele documente:

- avizul de însoţire a mărfii, în care este înscris: numărul de capete, greutatea puilor, hala din care au fost preluaţi;
- adeverinţa de proprietate;

- certificatul de sănătate a păsărilor vii transportate de la fermă la abator (formular tipizat);
- nota de cântar;
- buletin de analiză (*Salmonella spp.*);
- informaţii privind lanţul alimentar;
- carantina este asigurată în incinta abatorului pe o durată de max. 4 ore, apoi, după caz, păsările sunt recepţionate sau dirijate la eutanasiere conform legii.

Descărcarea cuştilor cu păsări. Transportul puilor se face în flux continuu, astfel încât pe rampa abatorului să existe o rezervă de cuşti pline, ceea ce permite circulaţia continuă a conveerului; cuştile cu păsări vii sunt încărcate în mijlocul de transport în pachete, ceea ce permite ca descărcarea lor manuală să se facă prin tragerea cu un cârlig metalic direct pe un transportor cu role fără ca păsările să fie stresate în timpul acestui proces.

Pe timpul staţionării cuştilor cu pui vii pe rampa de recepţie, se asigură o afluire de aer proaspăt printr-un sistem de ventilatoare, evitând astfel sufocarea; de asemenea, zona de aşteptare este prevăzută cu lumină albastră, pentru a diminua cât mai mult stresul înainte de sacrificare.

Monitorizarea parametrilor de temperatură este asigurat de personal instruit în acest sens (maxim $+30^0$C vara şi minim $+5^0$C iarna).

După descărcarea cuştilor cu păsări destinate abatorizării, maşinile de transport sunt spălate şi dezinfectate. Cuştile folosite la transport trec printr-un proces de curăţare, spălare şi dezinfecţie după fiecare transport de pui vii. Apa de spălare se aduce la o temperatură de +80˚C şi conţine substanţe dezinfectante conform normelor sanitar-veterinare (Van, 2003).

Asomarea. Este prima operaţie la care sunt supuse păsările după suspendarea lor pe transportorul aerian şi se realizează prin imersie, cu ajutorul curentului electric, având ca scop scoaterea din funcţiune a sistemului nervos central (evită durerea), dar păstrând sistemul nervos vegetativ în funcţiune pentru a o emisie sanguină cât mai bună.

În cazul unităţii A asomarea se realizează prin trecerea păsărilor (sunt agăţate pe conveer cu capul în jos) prin baia de apă străbătută de curenţi electrici de înaltă frecvenţă, cu o frecvenţă de la 200-400 Hz şi o intensitate de 1,5 A; timpul de contact al păsărilor cu apa din baia de asomare este de 9-10 secunde.

Pentru unitatea B asomarea se realizează tot prin acelaşi procedeu, utilizându-se o frecvenţă de 400 Hz, o intensitate de 1,2-1,5 A şi un timp de asomare de 5-7 sec.; capacitatea electroasomatorului este de min. 2000 capete/oră.

Asomatorul electric este verificat permanent privind valorile indicate ale curentului electric, nivelul apei în rezervor, precum şi reglajul pe înălţime faţă de lungimea puilor pentru a se realiza o imersie completă a capetelor.

Puii parcurg un traseu de circa 30 secunde între faza de agăţare şi intrarea în asomator, timp în care are loc calmarea păsărilor; acest timp este necesar ca puii să nu ridice capul deasupra apei, atunci când intră în asomator şi procesul să nu aibă eficacitatea dorită.

Sacrificarea. Ca mod de executare este identică în cele două unităţi şi este partea integrantă a liniei de abatorizare şi reprezintă etapa procesului de obţinere a morţii cerebrale la păsări, înainte de a se trezi după asomare.

Timpul de aşteptare dintre asomare şi tăiere trebuie să fie de minim 5 secunde, deoarece trebuie să dispară contracţiile musculare de după procesul de asomare; scopul acestei operaţiuni este acela de a determina instalarea morţii cât mai repede şi de a asigura o sângerare bună pentru a se evita hemoragiile sau apariţia colorației roşii a unor piese anatomice.

Operaţiunea constă în secţionarea arterei carotide şi a venei jugulare, la nivelul primelor două vertebre cervicale, printr-o incizie laterală, executată cu un cuţit-disc acţionat de un motor electric.

Sângerarea. Este identică în cele două unităţi.

Broilerii traversează în stare suspendată lungimea canalului de sângerare într-un interval de 90-120 secunde, timp în care conveerul parcurge lungimea de 10 m a jgheabului de inox destinat sângerării; dacă secţionarea nu s-a efectuat corect de către maşina de sacrificare, aceasta este executată manual de un operator desemnat pentru această procedură.

Sângele acumulat în jgheabul de colectare este dirijat la un bazin.

Opărirea. Prin acest procedeu se urmăreşte o slăbire a structurii proteinelor din epiderma pielii care ţin bulbii plumiferi aderenţi la dermă, prin imersia puilor în apă fierbinte, ceea ce permite îndepărtarea penelor foarte uşor.

În unitatea A, acest procedeu se execută în două moduri, ambele aplicabile cu opăritorul de tip „multi-stage”:

- opărirea de tip „soft” în care temperatura de opărire este cuprinsă între +50….+52^{0}C, timp de 180-210 secunde/pui;
- opărirea de tip „hard” unde temperatura de opărire este cuprinsă între +57….+60^{0}C, timp de 120-150 secunde/pui.

Ca avantaje pentru opărirea de tip „soft”, menţionăm faptul că, după deplumare, epiderma nu este deteriorată, dar şi că este eliminată posibilitatea apariţiei de pete de decolorare pe piele sau apariţia de zone cu epiderma deteriorată; dezavantajul acestui procedeu este acela că nu pot fi abateri mai mari de 0,5^{0}C de la temperatura de lucru, deoarece există posibilitatea apariţiei unor defecte de calitate pe suprafaţa carcaselor deplumate.

Avantajul celei de-a doua metode de opărire (tip „hard”) este acela că nivelul temperaturii este mai puţin important, datorită faptului că se lucrează cu valori mari decât în cazul anterior, prin urmare gradul de contaminare al carcaselor

este mai scăzut; dezavantajul este acela de smulgere a epidermei la deplumare, dar şi unele tendinţe de decolorare a acesteia.

Opărirea în mai multe etape (multi-stage) este o metodă care are ca scop scăderea încărcăturii microbiene de pe suprafaţa pielii puilor.

Unitatea B utilizează o instalaţie de opărire alcătuită dintr-un opăritor continuu cu un număr de trei circuite parcurse de conveer, un sistem de alimentare cu apă de la reţea cu flotor de menţinere constantă a nivelului apei în secţiunile opăritorului, un circuit de apă caldă şi un termoregulator cu ajutorul căruia se menţine constantă temperatura apei de opărire.

Temperatura de opărire este de +50…+52,3^{0}C, iar timpul de opărire de 90-150 secunde/pui; instalaţia este complet automatizată.

Procesul de spălare şi igienizare a opăritorului, valabil pentru cele două unităţi, se execută periodic sau ori de câte ori este necesar.

Deplumarea. După etapa de opărire, păsările sunt dirijate către sectorul de deplumare, având ca scop eliminarea penelor, cu ajutorul unor maşini speciale, care lucrează astfel încât operaţiunea să se realizeze corect pe toate zonele corpului.

Deplumatorul din unitatea „A” are 32 discuri rotative, fiecare având câte 12 degete de cauciuc; discurile sunt acţionate de 4 motoare electrice.

Deplumarea se realizează prin trecerea păsărilor opărite prin deplumator asigurând eliminarea în totalitate a penelor de pe întreaga suprafaţă; aceasta se realizează prin stropirea continuă a puilor cu apă caldă la +40…+60^{0}C facilitând curăţarea carcaselor de penele smulse şi pentru a menţine o temperatură relativ constantă a carcaselor pe tot parcursul procesului.

Penele rezultate din deplumare sunt preluate de o bandă transportoare care le descarcă într-un jgheab colector şi sunt evacuate hidraulic în exterior, fiind spălate şi pregătite pentru procesarea ulterioară.

Operaţiunea de deplumare în unitatea „B” se execută cu ajutorul a două deplumatoare succesive, acestea fiind automate şi asigură următoarea ordine a operaţiunilor: deplumare grosieră, deplumarea propriu-zisă şi finisarea carcaselor.

Maşina de deplumare este prevăzută cu ţevi de stropire cu apă adusă la temperatura de +25….+40^{0}C.

Penele rezultate sunt dirijate cu ajutorul apei în afara sălii de asomare-opărire-deplumare, unde sunt stoarse prin centrifugare şi presare, apoi depozitate în containere; la sfârşitul programului de lucru sunt trimise spre distrugere la firme specializate.

Detaşarea capetelor, îndepărtarea guşei, esofagului şi a traheei. Aceste operaţiuni se execută identic în cele două unităţi de sacrificare, astfel:

- într-un dispozitiv amplasat şi acţionat de conveer, capetele puilor sunt dirijate de ghidaje speciale spre melcul de antrenare şi cele două plăci de prindere, poziţionate astfel încât să execute (prin diferenţa de nivel) smulgerea capetelor

împreună cu traheea şi esofagul; acest utilaj este prevăzut cu o manivelă prin care se reglează unghiul de înclinare în funcţie de dimensiunea puilor.

Detaşarea ghearelor este ultima fază a procesului de prelucrare iniţială a păsărilor din abator şi se realizează cu o maşină specială prevăzută cu ghidaje care îndoaie picioarele puilor şi un cuţit disc care le detaşează; după acest proces, puii cad pe o bandă transportoare (jgheab de inox) poziţionată sub conveer, apoi sunt preluaţi manual şi reagăţaţi pe linia de conveer care îi transferă la eviscerare.

Prelucrarea finală

Această etapă cuprinde două activităţi de proces şi sunt identice în cele două unităţi de procesare luate în studiu: eviscerarea şi tranşarea carcaselor.

Eviscerarea. Toate operaţiunile aferente acestei etape se desfăşoară într-un sector separat fizic de restul sectoarelor de procesare, pentru a fi asigurate condiţiile de salubritate.

Carcasele rezultate din faza de prelucrare iniţială sunt transferate cu ajutorul liniei de conveer spre sistemul de eviscerare automată a păsărilor.

Procesele din cadrul eviscerării se desfăşoară la o temperatură ambientală de 10±2ºC şi o umiditate relativă de 75…85% şi constau în următoarele:

- detaşare anus şi cloacă – este operaţiunea premergătoare pregătirii carcaselor pentru deschidere în vederea eviscerării; se execută mecanic, cu o maşină care are posibilitatea de reglaj în funcţie de mărimea carcasei;
- deschiderea carcasei, tăierea pielii abdomenului – executarea inciziei caudale este prima operaţiune care se realizează pe linia de eviscerare după detaşarea anusului şi a cloacei; deschiderea abdomenului este etapa de proces care pregăteşte carcasa pentru extragerea masei intestinale şi se execută prin deschiderea carcasei pe linia mediană, de la cloacă până la apendicele xifoid, cu menţinerea integrităţii pieptului şi fără distrugerea intestinelor;
- detaşarea masei viscerale sau eviscerarea propriu-zisă – are ca scop extragerea masei viscerale şi separarea ficatului şi a inimii de aceasta; evisceratorul realizează eviscerarea automată a măruntaielor şi a pachetului de intestine şi separarea acestora de carcasa pasărilor;
- spălarea carcaselor eviscerate – constă în trecerea acestora (sunt agăţate pe conveier) printr-o cabină de duşare unde sunt pulverizate în faţă şi în spate cu apă sub presiune; procesul de duşare are loc după terminarea eviscerării şi înainte de examenul sanitar-veterinar;
- controlul sanitar veterinar – este efectuat de medicii veterinari care efectuează controlul post-mortem al păsărilor sacrificate, pentru a verifica calitatea carcaselor/organelor rezultate după procesul de eviscerare; aceştia pot dispune

măsuri de remediere şi de tratare a produsului neconform dacă este cazul, dar şi confiscarea unor carcase/organe/părţi anatomice pe baza acestui control;

- răcirea rapidă/zvântarea carcaselor după eviscerare – carcasele eviscerate sunt transferate pe linia de conveer care alimentează depozitul de refrigerare-zvântare; pentru creşterea eficienţei procesului de răcire a carcaselor, acestea sunt pulverizate cu apă adusă la temperatura de +2ºC (cu ajutorul a două linii de duze speciale), astfel încât la finalul acestui proces temperatura din centrul termic al carcaselor să fie de maxim +4ºC (temperatură iniţială este de +39ºC).

Procesul de răcire rapidă a carcaselor „calde" are o durată de 120 minute, timp în care se face şi o ventilare puternică cu aer rece.

Tranşarea. Această etapă de proces se execută asemănător în cele două abatoare şi necesită dirijarea carcaselor refrigerate către zona de tranşare prin modificarea traseului liniei de conveer suspendat; transferul puilor se execută manual, prin reagăţare.

Linia de tranşare este alcătuită dintr-un număr variabil de maşini de tăiat, fiecare dintre ele executând câte o operaţiune de tranşare, respectiv, secţionarea unei anumite părţi din corpul păsărilor; carcasele trec prin aceste maşini, fiind suspendate pe conveer în poziţie verticală.

Piesele tranşate sunt colectate, ambalate şi transportate în depozitul de refrigerare sau tunelul de congelare, în funcţie de sortimentaţia planificată.

Această etapă tehnologică răspunde strict de comenzile de livrare care sunt modificate de la o zi la alta.

Parametrii de microclimat din această secţie trebuie să fie de maxim +12ºC pentru temperatură şi de maxim 85% pentru umiditatea relativă; monitorizarea lor se realizează automat, de către un sistem de înregistrare şi redare.

8.2. Tehnicile de decontaminare din unităţile de sacrificare

Fiecare din cele două unităţi luate în studiu are un protocol de lucru pentru decontaminarea spaţiilor şi utilajelor utilizate în procesul de abatorizare a păsărilor.

Modul de efectuare a operațiunilor de igienizare, curățire, spălare și dezinfecție în toate sectoarele de activitate din cadrul abatorului, ating nivelul de igienă impus de legislația în vigoare și respectiv, de politica în domeniul calității și siguranței alimentului, elaborate de fiecare unitate în parte.

Igienizarea se execută după următoarele principii:

- de sus în jos, respectiv dinspre tavan spre paviment;
- dinspre zona curată spre cea murdară;
- dinspre sala de fabricației spre grupurile sanitare.

Tehnici de decontaminare aplicate în unitatea A

Desfăşurarea activităţii de igienizare în această unitate se desfăşoară după un program bine stabilit, de către personalul implicat (prin sarcinile de serviciu) în activităţile de igienizare dinn sectoarele productive şi cele conexe.

Spălarea şi dezinfecţia cuştilor pentru transport păsări vii. Spălarea şi dezinfecţia cuştilor este parte integrantă a proceselor care se desfăşoară în cadrul sectorului „Recepţie pui vii".

După golirea de pui, cuştile murdare folosite la transport sunt dirijate la maşina de spălat specială; spălarea se execută "Biosolve" 3%, timp de 20 minute.

Dezinfecţia cuştilor se realizează la ieşirea acestora din toba rotativă cu o soluţie dezinfectantă de Virocid 1%, timp de 30 minute (prin pulverizare); concentraţia soluţiei va respecta recomandările furnizorului, iar prepararea se face doar în prezenţa medicului veterinar din abator.

După finalizarea procesului de spălare-dezinfecţie, cuştile sunt preluate de un sistem de stocare unde sunt menţinute în condiţii de igienă până la următoarea utilizare; în timpul stocării are loc şi o zvântare-uscare a cuştilor, deoarece nu este recomandată utilizarea acestora în stare umedă la transportul păsărilor vii.

Eficienţa acestui proces este verificată prin recoltarea de teste de sanitaţie.

Curăţarea spaţiilor de producţie în timpul lucrului. În toate spaţiile unde se manipulează, produc, depozitează, ambalează, etichetează şi livrează produsele alimentare se aplică aceleaşi proceduri de igienizare, după cum urmează:

- resturile de pe pavimente rezultate din procesul tehnologic sunt adunate cu ajutorul unor mături din material plastic şi se depozitează în recipienţi de inox; evacuarea acestora se face ori de câte ori este necesar, dar nu mai puţin de o data pe schimb;
- în sectoarele abatorului (eviscerare, tranşare etc), igienizarea constă în spălarea cu jet sub presiune de apă caldă/rece; această operaţiune se executată cu atenţie pentru a evita riscul stropirii cu ape contaminate pe suprafeţele din jur; jetul de apă este sub forma unei palete şi asigură aşa numitul proces de „măturare cu apă" a suprafeţelor pe care se aplică.

Curăţarea spaţiilor de producţie la sfârşitul lucrului. Această operaţiune se execută la finalul fiecărui schimb de lucru, pentru toate spaţiile de procesare din abator; suprafeţele de lucru şi pardoselile din spaţiile de producţie sunt supuse procesului de igienizare prin spălare ("Biosolve" 3%, timp de 20 minute) şi dezinfecţie (Virocid 1%, timp de 30 minute-dezinfecţie) la sfârşitul programului.

Produsele de spălare şi dezinfecţie utilizate în această unitate pentru întreg procesul tehnologic de abatorizare redate în tabelul 8.1.

Tabelul 8.1/*Table 8.1*

Substanțele utilizate în igienizare și dezinfecție la unitatea A

Substances used in sanitation and disinsectisation unit A

Ziua	Degresare			Dezinfecție I			Dezinfecție II		
	Produs	Concen-trație (%)	Timp reacție (min.)	Produs	Concen-trație (%)	Timp de reacție (min)	Produs	Concen-trație (%)	Timp reacție (min.)
1	Biosolve	3	20	VIROCID	1	30	VIRKON'S	1	15
2	Biosolve	3	20	VIROCID	1	30	VIRKON'S	1	15
3	Biosolve	3	20	VIROCID	1	30	VIRKON'S	1	15
4	Biosolve	3	20	VIROCID	1	30	VIRKON'S	1	15
5	Biosolve	3	20	OXIVIRIN	1	30	VIRKON'S	1	15

Notă: O dată la 4 săptămâni se face rotirea substanțelor dezinfectante

Igienizare presupune curățirea hidromecanică cu apă caldă și perii din plastic, iar spălarea chimică în aplicarea de detergent alcalin (”Biosolve” 3%) prin pulverizare sub formă de spumă, la o temperatură de max. 40˚C; clătirea suprafețelor se face cu apă rece/caldă la maxim +50˚C, timp de 10 minute.

Dezinfecția se realizează prin pulverizarea suprafețelor spălate și clătite cu dezinfectanții specifici utilizați în unitate (Virocid și Virkon's), în soluție rece cu o concentrație de 2-3%; asigurarea timpului de reacție se face în funcție de specificațiile tehnice de produs, prin menținerea acestora 20-40 minute.

Clătirea finală se execută cu apă rece, timp de 10 minute.

Săptămânal sau ori de câte ori este necesar, schema de spălare se va completa cu o curățire acidă, cu produse având efect de detartrare în soluție rece cu o concentrație de 2-3%, timp de 10-15 minute, pe suprafețele cu depuneri de piatră; la final se face o clătire cu apă rece timp de 10 minute.

Ustensilele utilizate în procesul de igienizare (mături din plastic, raclete etc) sunt definite prin coduri de culoare specifice fiecărei zone de lucru, pentru a evita contaminarea încrucișată; între două procese de igienizare, acestea sunt depozitate în vase din material plastic care conțin soluții de detergent.

Ustensilele folosite în procesul de sacrificare se curăță permanent și se sterilizează cu apă la temperatura de min. +82˚C, timp de min. 2 minute; după terminarea lucrului, ustensilele se păstrează (spălate și dezinfectate) în loc uscat și protejat, iar la fiecare început de lucru se dezinfectează și apoi se clătesc.

Igienizarea conveerului aferent fiecărei zone, se execută tot la finele fiecărui schimb de tură.

Igienizarea blaturilor din plastic de pe mesele de lucru se face la finalul schimburilor de tură, prin spălare manuală cu o perie din plastic și o soluție de detergent alcalin („Biosolve” 2-3%) la temperatura de max. +40˚C; se clătesc cu apă caldă sub presiune.

Igienizarea personalului din sectoarele implicate direct sau indirect în procesare (intrare/ieșire) se realizează prin trecerea prin ”Ecluza igienică”:

- dezinfecţia tălpilor cizmelor printr-un sistem de materiale îmbibate în soluţie de detergent şi dezinfectant „Biosolve”, cu o concentraţie de 2-3%;
- dezinfecţia simultană a mâinilor operatorilor care se realizează prin dispersia unei soluţii dezinfectante „Manodes” 100% (nediluată).

Facem menţiunea că aceste substanţe erau utilizate în perioada studiului nostru, însă ele se schimbă la un anumit interval de timp.

Tehnici de decontaminare aplicate în unitatea B

În această unitate, curăţenia şi dezinfecţia în întreg procesul de abatorizare se realizează după un program bine stabilit în modul de efectuare a curăţeniei atât în spaţiile de producţie, cât şi în cele conexe; acest program este respectat de întreg personalul implicat.

Cuştile murdare provenite de la transportul puilor vii sunt dirijate la o maşina specială, care execută spălarea lor cu detergent P3-Topax 56, în concentraţie de 2-5%; dezinfecţia cuştilor se realizează cu o soluţie de P3-Steril, în concentraţie de 0,3%, conform recomandărilor furnizorului.

Spaţiile de lucru şi echipamentele sunt menţinute în condiţii care să faciliteze curăţarea umedă sau uscată şi/sau dezinfecţia acestora.

Echipamentele din zonele de producţie şi mesele de lucru se spală cu turbojet, se şterg cu racleţi şi perii, apoi se dezinfectează, se limpezesc şi se clătesc; aceste operaţiuni se execută zilnic la sfârşitul schimbului sau la schimbare de lot.

Toate produsele utilizate de unitatea B în vederea igienizării spaţiilor din procesul de abatorizare sunt redate în tabelul 8.2.

Tabelul 8.2/*Table 8.2*

Substanţele utilizate în igienizare şi dezinfecţie la unitatea B

Substances used in sanitation and disinsectisation unit B

Nr. crt.	Produsul	Concentraţia (%)	Spectru de acţiune	Scopul
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1.	P3-Oxonia Active 150	0,2	Dezinfectant	Dezinfecţie spaţiu de producţie
2.	EcoFoam HA	3	Detergent	Igienizare spaţiu de producţie
3.	P3-Topax 56	2-5	Detergent lichid	Curatiri cu spuma din industria alimentara
4.	P3-Steril	0,3	Dezinfectant	Dezinfecţie mijloace de transport
5.	Topmax 422	2-5	Detergent	Degresare utilaje
6.	Asepto-FL	1	Detergent/ Dezinfectant	Dezinfecţie navete
7.	Diesin Maxx	1	Detergent/ Dezinfectant	Igienizare grupuri sanitare
8.	Brial Top	5	Detergent	Igienizare vestiare
9.	P3-Manodes		Dezinfectant	Dezinfecţia mâinilor personalului

1	2	3	4	5
10.	BEK		Săpun lichid antibacterian	Igienizarea mâinilor personalului
11.	Virkon's	1-4	Dezinfectant şi Biocid	Dezinfecție
12.	Triplex Energy Plus		Detergent	Igienizare echipament de lucru
13.	Turbo Break		Detergent	Igienizare echipament de lucru
14.	Conditioner Forte		Detergent	Igienizare echipament de lucru
15.	Turbo Plus		Detergent	Igienizare echipament de lucru
16.	Finale Special		Agent de neutralizare pentru ultima clătire	Igienizare echipament de lucru
17.	Ozonit Liquid		Dezinfectant/agent de albire	Dezinfecție echipament de lucru

Ustensilele utilizate la igienizare (perii, lame apă etc) sunt proprii fiecărei zone de producție, diferențiindu-se prin culori, astfel încât se elimină posibilitatea contaminării încrucişate; se spală şi se dezinfectează la sfârşitul fiecărei operațiuni.

Programele de curățire şi dezinfecție aplicate în unitatea B sunt stabilite astfel încât să asigure condiții perfecte de igienă a echipamentele utilizate la procesarea păsărilor şi a mediului de lucru.

8.3. Identificarea surselor de contaminare din unităţile de sacrificare

Siguranţa şi igiena alimentară sunt foarte importante în activitatea operatorului de abatorizare păsări, cu atenţie permanentă pentru igiena produselor, a locului de muncă, igiena individuală şi cea a echipamentului de lucru, pe toată durata şi în toate etapele fluxului tehnologic de abatorizare, pentru a realiza produse sigure şi de bună calitate (Negrea, 2008).

8.3.1. Identificarea contaminării materialului biologic

Materialul biologic crescut în cele două unități a fost reprezentat de pui de carne Ross-308, de la care s-au recoltat teste de sanitație, atât de pe suprafața păsărilor vii, cât şi din diferite zone ale corpului (aripi, pulpe, piept şi spate).

Probele au fost analizate din punct de vedere bacteriologic pentru următorii parametri: NTG, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*, utilizând metode de lucru standardizate şi acreditate RENAR, în cadrul Laboratorului Sanitar Veterinar şi pentru Siguranța Alimentelor Iaşi-Microbiologie Alimentară.

Scopul acestei etape a cercetărilor a fost acela de a urmări încărcătura microbiană începând cu intrarea păsărilor vii în abator şi până după etapa de refrigerare, pentru a vedea dacă există riscul contaminării încrucişate a carcaselor.

Probele au fost recoltate în primele 4 etape ale procesului de abatorizare.

1) Gradul de contaminare al păsărilor vii

Unitatea A

Recoltarea de probe a fost efectuată pe un număr de 20 pui, dintr-un lot adus la abatorizare la vârsta de 40 zile.

În această etapă de control a fost decelată o diversitate mare a microflorei bacteriene existente pe suprafaţa păsărilor vii, dar fără riscuri de implicare a acesteia în eventualele toxiinfecţii alimentare care pot fi transmise la om, prin consumul de carne.

Aşa de exemplu, pentru numărul total de germeni (NTG), valorile obţinute au fost cuprinse între o minimă de 1,6x10^3 ufc/ml şi o maximă de 1,9 x10^3 ufc/ml, cu o medie de 1,7 x10^3±19,19 ufc/ml; coeficientul de variabilitate a fost mic, de numai 5,05% (tabelul 8.3 şi figura 8.1).

Tabelul 8.3 /*Table 8.3*

Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a păsărilor vii din unitatea A

The contamination level (NTG and Escherichia coli) in live birds from unit A

Specificare	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Val. minimă	Val. maximă
NTG (ufc/ml)	1700±19,19	5,05	1600	1900
Escherichia coli (ufc/ml)	1335±23,25	7,79	1200	1500

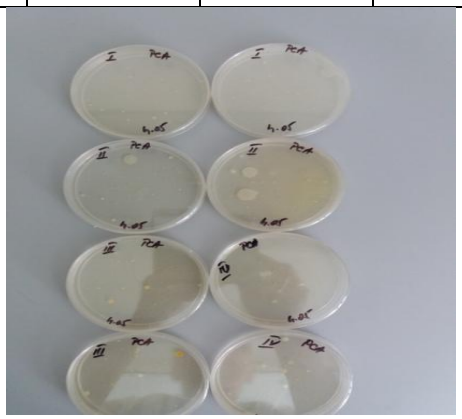

Figura 8.1 Număr total de germeni pe agar PCA (probe pozitive)-unitatea A (original)

Figure 8.1 Total number of germs on PCA agar (positive samples) - unitA

Pentru parametrul *Escherichia coli*, rezultatele analizelor efectuate au indicat o valoare minimă de 1,2 x10^3 ufc/ml şi una maximă de 1,5 x10^3 ufc/ml; valoarea medie a celor 20 teste de sanitaţie recoltate de pe păsările vii a fost de 1,3 x10^3±23,25 ufc/ml, cu un coeficient de variabilitate de 7,79%, ceea ce indică uniformitatea caracteristicii analizate (tabelul 8.3 şi figura 8.2).

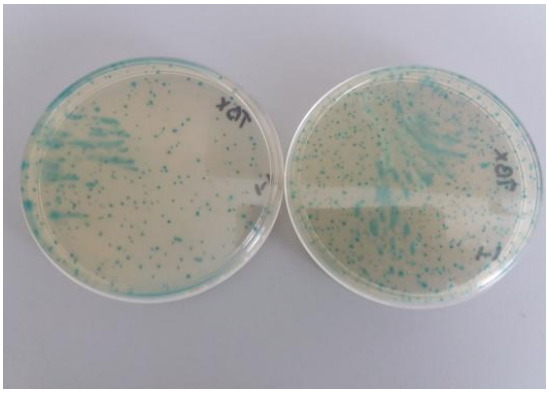

Figura 8.2 Colonii de *Escherichia coli* pe agar TBX (probe pozitive)-unitatea A (original)
Figure 8.2 Escherichia coli strains on agar TBX *(positive samples) - unitA*

Pentru parametrul *Salmonella spp* nu au fost găsite probe pozitive, însă au existat creşteri microbiene în toate cele 4 etape specifice acestei metode de lucru, începând cu preîmbogățire pe mediul lichid APT (apă peptonată tamponată), urmată de etapa de îmbogățire pe mediile MSRV (Medium Rappaport-Vassiliadis Semisolid Modification) şi bulion Muller-Kauffman tetrationat-novobiocină (MKTTn) (tabelul 8.4 şi figura 8.3).

Tabelul 8.4/*Table 8.4*
Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a păsărilor vii din unitatea A
The contamination level (Salmonella spp. şi Campylobacter spp.) of live birds from unit A

Nr. probe analizate	Nr. probe negative		Nr. probe pozitive	
	Salmonella spp	*Campylobacter spp*	*Salmonella spp*	*Campylobacter spp*
20	20	20	-	-

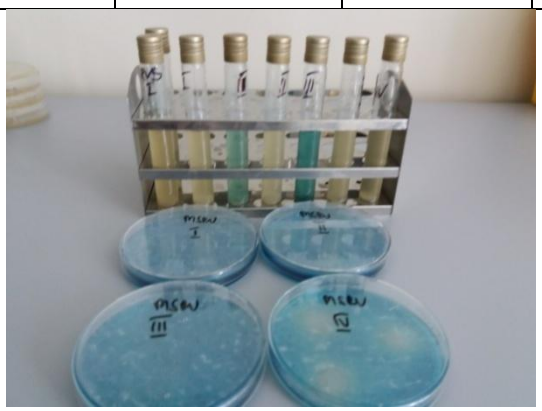

Figura 8.3 Creştere microbiană pe mediul MKTTn şi MSRV-unitatea A (original)
Figure 8.3 Microbian growth on MKTTn and MSVR environments -unit A

Următoarea etapă de lucru al acestei metode este cea de izolare, probele fiind însămânțate pe mediul selectiv agar XLD (Xylose lysine deoxycholate agar) fiind obligatorie conform standardului; interpretarea rezultatelor s-a efectuat în funcție de tipul de dezvoltare al coloniilor (figura 8.4).

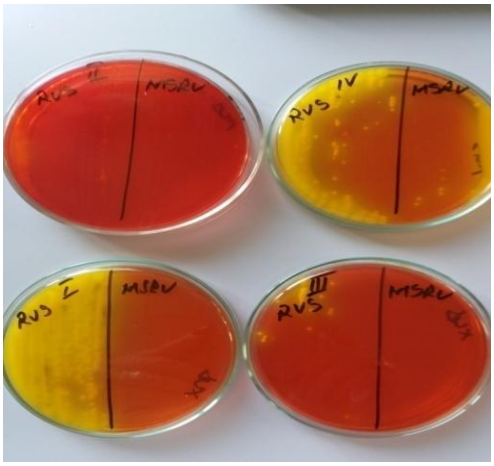

Figura 8.4 Creştere microbiană pe mediul XLD (negativ pentru *Salmonella spp.*)-unitatea A (original)
Figure 8.4 Microbian growth on XLD environment (negative samples for Salmonella spp.) - unit A

Pentru *Campylobacter spp.* probele au fost, de asemenea, negative; pentru decelare s-a utilizat metoda de lucru conform SR EN ISO 10272-1/2006, efectuată pe două medii de cultură, îmbogățire pe bulion Bolton şi mediul selectiv de izolare mCCDA (Charcoal Cefoperazone Deoxycholate Modified Agar Base). După termostatare în condiții de anaerobioză în mediu de 10% CO_2, au fost constatate creşteri microbiene nespecifice ale acestui tip de bacterie (tabelul 8.4 și figura 8.5).

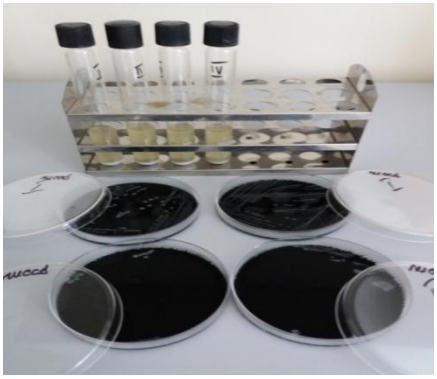

Figura 8.5 Dezvoltare microbiană pe bulion Bolton şi agar mCCDA-unitatea A (original)
Figure. 8.5 Microbian growth on Bolton tomato paste and agar mCCCDA - unit A

Deoarece, probele din unitatea A au fost negative pentru *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.* se poate concluziona că au fost respectate programele de biosecuritate, vaccinare şi igienă în ferma studiată.

Unitatea B

Cercetările au fost efectuate tot pe un număr de 20 pui dintr-un lot adus la abatorizare la vârsta de 40 zile; au fost recoltate probe de sanitație de pe suprafața păsărilor vii din diferite zone ale corpului (sub aripi, piept, pulpe şi spate).

Pentru numărul total de germeni (NTG), rezultatele obţinute au fost cuprinse între valoarea minimă de 1,6x10^3 ufc/ml şi cea maximă de 1,9 x10^3 ufc/ml; media celor 20 de probe a fost de 1,6 x10^3±35,89 ufc/ml, cu un coeficient de variabilitate de 9,70% (tabelul 8.5 şi figura 8.6).

Tabelul 8.5/*Table 8.5*

Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a păsărilor vii din unitatea B

The contamination level(NTG and Escherichia coli) in live birds from unit B

Specificare	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	v%	Val. minimă	Val. maximă
NTG (ufc/ml)	1655±35,89	9,70	1300	1900
Escherichia coli (ufc/ml)	1355±26,63	8,78	1200	1600

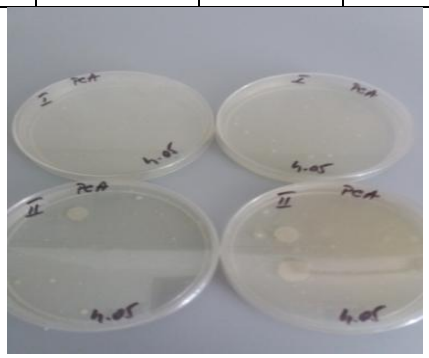

Figura 8.6 Număr total de germeni pe agar PCA (probe pozitive)-unitatea B (original)

Figure. 8.6 Total amount of germs on agar PCA (positive samples) - unit B

Pentru parametrul *Escherichia coli*, rezultatele analizelor efectuate au indicat o valoare minimă de 1,2 x10^3 ufc/ml şi una maximă de 1,6 x10^3ufc/ml, cu o medie de 1,3 x10^3±26,63 ufc/ml; coeficientul de variabilitate a fost de 8,78%, respectiv, o bună uniformitate a caracterului analizat (tabelul 8.5 şi figura 8.7).

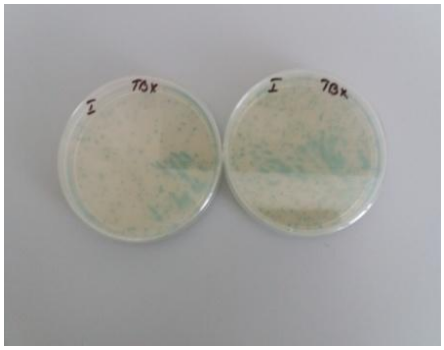

Figura 8.7 Colonii de *Escherichia coli* pe agar TBX(probe pozitive)- unitatea B (original)

Figure 8.7 Escherichia coli strains on agar TBX (positive samples) unit B

Pentru parametrul *Salmonella spp.* nu au fost probe pozitive, însă au fost creşteri microbiene în toate cele 4 etape de lucru specifice acestei metode, începând cu preîmbogățire pe mediul lichid APT (apă peptonată tamponată), urmată de etapa de îmbogățire pe mediul semisolid MSRV (Medium Rappaport-Vassiliadis Semisolid Modification) şi bulion Muller-Kauffman tetrationat-novobiocină (MKTTn) (tabelul 8.6 şi figura 8.8).

Tabelul 8.6/*Table 8.6*

Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a păsărilor vii din unitatea B

The contamination level(Salmonella spp. şi Campylobacter spp.) of live birds in unit B

Nr. probe analizate	Nr. probe negative		Nr. probe pozitive	
	Salmonella spp.	*Campylobacter spp.*	*Salmonella spp.*	*Campylobacter spp.*
20	20	20	0	0

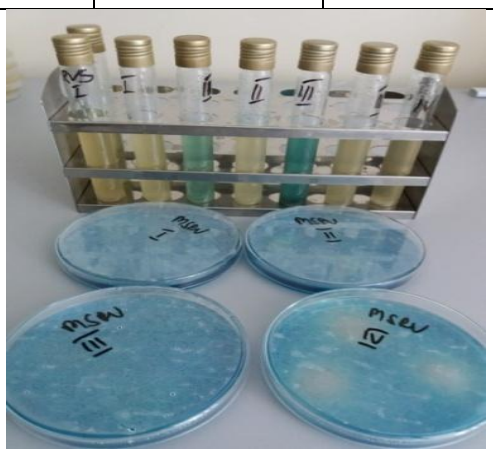

Figura 8.8 Creştere microbiană pe mediile de îmbogăţire MKTTn şi MSRV unitatea B (original)

Figura 8.8 Microbian growth on MKTTn and MSRV multiplication environments unit B

Următoarea etapă a acestei metode de lucru este cea de izolare, probele fiind însămânțate pe mediul selectiv agar XLD (Xylose lysine deoxycholate agar), interpretarea rezultatelor s-a efectuat în funcție de tipul de dezvoltare a coloniilor (figura 8.9).

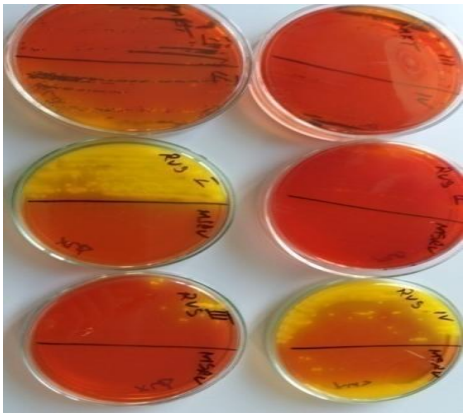

Figura 8.9 Creştere microbiană pe mediul XLD (negativ pentru *Salmonella spp.*)-
unitatea B (original)
Figure 8.9 Microbian growth on XLD environment (samplings for Salmonella spp.) – unit B

Toate probele analizate pentru parametrul *Campylobacter spp.* au fost negative (tabelul 8.6). Metoda de lucru pentru determinarea acestui tip de bacterii este conform SR EN ISO 10272-1/2006 şi a fost efectuată pe bulion Bolton şi pe mediul selectiv de izolare agar mCCDA (Charcoal Cefoperazone Deoxycholate Modified Agar Base); după perioada de incubare în condiţii de anaerobioză, cu mediu de 10% CO_2, la temperatura de +41,5˚C au existat creşteri microbiene nespecifice acestui tip de bacterie (figura 8.10).

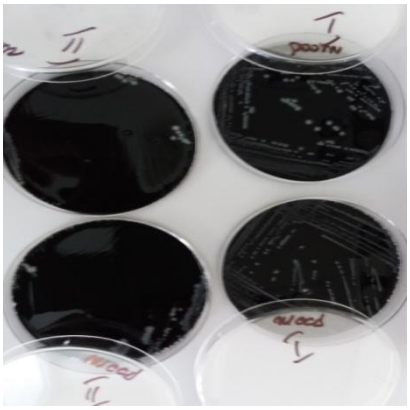

Figura 8.10 Creştere microbiană pe agar mCCDA (negativ pentru *Campylobacter spp.*)
unitatea B (original)
Figure 8.10 Microbian growth on agar mCCDA agar (negative for Campylobacter spp.) – unit B

Identificarea şi determinarea microflorei patogene/condiţionat patogene de pe păsările vii crescute în unitatea B a dus la concluzia că, deşi a existat o dezvoltare microbiană diversificată, nivelul acesteia a fost fără riscuri pentru consumatorul uman.

2) Gradul de contaminare al carcaselor neeviscerate

A doua recoltare a testelor de sanitaţie a fost efectuată înainte de etapa de eviscerare a carcaselor, moment în care au fost prelevate probe din diferite zone corporale ale acestora (aripi, piept, pulpe şi spate), randomizat, de la un număr de 20 exemplare.

Unitatea A

În cazul numărului total de germeni (NTG), rezultatele obţinute au fost cuprinse în intervalul 7,3 $x10^2$ ufc/ml-minima şi 9,9 $x10^2$ ufc/ml-maxima. Media celor 20 de rezultate a fost de 8,7 $x10^2$±14,66 ufc/ml, cu o bună omogenitate a caracterului studiat, coeficientul de variabilitate fiind de 7,49% (tabelul 8.5).

La parametrul *Escherichia coli*, rezultatele analizelor efectuate au arătat o valoare minimă de 3,8 $x10^1$ ufc/ml şi una maximă de 5,9 $x10^1$ufc/ml, cu o medie de 4,6 $x10^1$±1,37 ufc/ml; valoarea coeficientului de variabilitate (13,14%) a arătat o mai slabă omogenitate a caracteristicii studiate (tabelul 8.7).

Tabelul 8.7/*Table 8.7*

Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor neeviscerate-unitatea A

The contamination level(NTG şi Escherichia coli) of non-eviscerated carcasses - unit A

Specificare	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Val. minimă	Val. maximă
NTG (ufc/ml)	875±14,66	7,49	730	990
Escherichia coli (ufc/ml)	46,7±1,37	13,14	38	59

Probele recoltate pentru identificarea bacteriilor din genul *Salmonella spp* şi *Campylobacter spp.* au fost negative (tabelul 8.8).

Tabelul 8.8/*Table 8.8*

Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor neeviscerate-unitatea A

The contamination level (Salmonella spp şi Campylobacter spp) of non-eviscerated carcasses from -unit A

Nr. probe analizate	Nr. probe negative		Nr. probe pozitive	
	Salmonella spp.	*Campylobacter spp.*	*Salmonella spp.*	*Campylobacter spp.*
20	20	20	0	0

În această etapă de determinare a microflorei patogene de pe carcasele neeviscerate s-a constatat existenţa unei flore diversificate, condiţionat patogenă, dar fără a prezenta pericol pentru sănătatea consumatorilor.

Unitatea B

Rezultatele obţinute pentru numărul total de germeni (NTG) de pe carcasele neeviscerate au fost cuprinse între minima de 7,6 $x10^2$ ufc/ml şi maxima

de 9,4 x10^2ufc/ml, cu o medie pe lot de 8,5 x10^2±12,53 ufc/ml; valoarea mică a coeficientului de variaţie (6,56%) arată uniformitatea caracterului (tabelul 8.7).

Pentru *Escherichia coli*, rezultatele analizelor efectuate au avut o valoare minimă de 3,9 x10^1 ufc/ml şi una maximă de 5,5 x10^1ufc/ml; valoarea medie a celor 20 de rezultate a fost de 4,6 x10^1±1,10 ufc/ml şi cu un coeficient de variaţie ce a depăşit pragul unei bune omogenităţi (10,57%) (tabelul 8.9).

Tabelul 8.9/*Table 8.9*

Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor neeviscerate-unitatea B

The contamination level (NTG şi Escherichia coli) of non-eviscerated carcasses unit B

Specificare	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Val. minimă	Val. maximă
NTG (ufc/ml)	854,50±12,53	6,56	760	940
Escherichia coli (ufc/ml)	46,65±1,10	10,57	39	55

Probele pentru identificarea *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.* au fost negative (tabelul 8.10).

Tabelul 8.10/*Table 8.10*

Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor neeviscerate-unitatea B

The contamination level(Salmonella spp. şi Campylobacter spp.) of non-eviscerated carcasses -unit B

Nr. probe analizate	Nr. probe negative		Nr. probe pozitive	
	Salmonella spp.	*Campylobacter spp.*	*Salmonella spp.*	*Campylobacter spp.*
20	20	20	0	0

Datele prezentate anterior arată că şi în această unitate au fost respectate programele de biosecuritate şi de igienă atât în fermă, cât şi în abator.

Guerin şi colab., (2010) au studiat evoluţia contaminării cu *Campylobacter* pe carcasele de pui în timpul procesării, concluzionând că, de la un nivel iniţial de 2,9 cfu/ml, prevalenţa cu campylobacter a scăzut la 1,3 cfu/ml după etapa de opărire, la 0,3 cfu/ml după eviscerare şi la 0,2 cfu/ml după răcirea carcaselor.

3) Gradul de contaminare al carcaselor eviscerate

A treia recoltare de teste de sanitaţie a fost efectuată după etapa de eviscerare a carcaselor, după aceleaşi proceduri ca la prelevările anterioare.

Unitatea A

Numărul total de germeni mezofili aerobi (NTG) a oscilat între o minimă de 6,9 x10^2 ufc/ml şi o maximă de 5,1 x10^2 ufc/ml, cu o valoare medie a celor 20 de probe de 7,9 x10^2±13,10 ufc/ml; coeficientul de variaţie a avut o valoare mică (7,35%), ceea ce denotă omogenitatea caracteristicii (tabelul 8.11).

Analizele efectuate pentru identificarea *Escherichia coli* au indicat limite de oscilaţie cuprinse între minima de 3,3 $x10^1$ ufc/ml şi maxima de 5,1 $x10^1$ ufc/ml, cu o medie a probelor de 4,2 $x10^1$±1,09 ufc/ml; coeficientul de variaţie s-a situat la nivelul de 11,56%, ceea ce este sinonim cu o variabilitate mijlocie (tabelul 8.11).

Tabelul 8.11/*Table 8.11*

Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor eviscerate unitatea A

The contamination level (NTG şi Escherichia coli) of eviscerated carcasses - unit A

Specificare	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Val. minimă	Val. maximă
NTG (ufc/ml)	796,5±13,10	7,35	690	890
Escherichia coli (ufc/ml)	42,25±1,09	11,56	33	51

Probele analizate pentru parametrii *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.* au fost negative, ceea ce rezultă că au fost respectate programele de biosecuritate, vaccinare şi de igienă (tabelul 8.12).

Tabelul 8.12/*Table 8.12*

Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor eviscerate-unitatea A

The contamination level (Salmonella spp. şi Campylobacter spp.) of eviscerated carcasses - unit A

Nr. probe analizate	Nr. probe negative		Nr. probe pozitive	
	Salmonella spp.	*Campylobacter spp.*	*Salmonella spp.*	*Campylobacter spp.*
20	20	20	-	-

Încărcătură microbiană decelată de pe carcasele eviscerate din unitatea „A" nu poate fi implicată în toxiinfecţii alimentare care pot fi transmise la om prin consumul de carne de pasăre.

Unitatea B

Numărul total de germeni s-a situat la un nivel mediu de 7,9 $x10^2$±12,22 ufc/ml, cu limite cuprinse între de 6,7 $x10^2$ ufc/ml (valoare minimă) şi 8,7 $x10^2$ ufc/ml (valoare maximă); coeficientul de variaţie a fost de 6,92% (tabelul 8.11).

Pentru *Escherichia coli*, analizele efectuate au indicat limite de variaţie cuprinse între o minimă de 3,2 $x10^1$ ufc/ml şi o maximă de 5,0 $x10^1$ ufc/ml; valoarea medie a celor 20 de rezultate a fost de 3,9 $x10^1$±1,13 ufc/ml, cu un coeficient de variaţie de 12,99% (variabilitate mijlocie) (tabelul 8.13).

Tabelul 8.13/*Table 8.13*

Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor eviscerate unitatea B

The contamination degree (NTG şi Escherichia coli) of eviscerated carcasses unit B

Specificare	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Val. minimă	Val. maximă
NTG (ufc/ml)	790±12,22	6,92	670	880
Escherichia coli (ufc/ml)	38,95±1,13	12,99	32	50

Pentru *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.,* rezultatele obţinute în urma analizelor efectuate au arătat că toate probele au fost negative (tabelul 8.14).

Tabelul 8.14/*Table 8.14*

Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor eviscerate-unitatea B

The contamination degree(Salmonella spp. şi Campylobacter spp.) of eviscerated carcasses - unit B

Nr. probe analizate	Nr. probe negative		Nr. probe pozitive	
	Salmonella spp.	*Campylobacter spp.*	*Salmonella spp.*	*Campylobacter spp.*
20	20	20	-	-

Gradul de contaminare al carcaselor obţinute în abatorul unităţii „B" a fost redus, deci fără pericol pentru consumatori.

Zhang şi colab., *(2011)* au făcut cercetări în vederea evaluării gradului de contaminare a carcaselor de broiler după etapa de eviscerare (au fost tratate cu un dezinfectat numit cetilpiridinium) şi după etapa de răcire (cu aer şi respectiv, prin imersie în apă); toate carcasele au fost examinate pentru bacterii aerobe mezofile, *Escherichia coli, bacterii coliforme* şi *Campylobacter*. În ceea ce priveşte incidenţa bacteriilor analizate, nu s-au identificat diferenţe semnificative (P>0,05) între metodele de răcire, ceea ce a condus la concluzia că, condițiile de biosecuritate și igienă din fermele de creştere a broilerului de găină rămân foarte importante pentru a minimiza contaminarea microbiană în timpul procesării.

4) Gradul de contaminare al carcaselor refrigerate

Ultima recoltare de probe de sanitaţie de pe carcase a fost efectuată după etapa de refrigerare; testele au fost recoltate de pe suprafața a 20 de carcase, randomizat, din diferite zone corporale (aripi, piept, spate şi pulpe).

Unitatea A

Pentru parametrul numărul total de germeni mezofili aerobi (NTG), valorile obţinute au fost cuprinse între 3,3 $x10^2$ ufc/ml (valoarea minimă) şi 4,7 $x10^2$ ufc/ml (valoarea maximă), rezultând o medie a rezultatelor de 3,9 $x10^2$±8,47 ufc/ml (V%=9,61), în timp ce pentru bacteriile din genul *Escherichia coli* s-a înregistrat o minimă de 2,1 $x10^1$ ufc/ml şi o maximă de 4,1 $x10^1$ ufc/ml, cu o valoare medie de 2,9 $x10^1$±1,25 ufc/ml (V%=8,55) (tabelul 8.15).

Tabelul 8.15/*Table 8.15*

Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor refrigerate-unitatea A

The contamination level (NTG şi Escherichia coli) in chilled carcasses - unit A

Specificare	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Val. minimă	Val. maximă
NTG (ufc/ml)	394±8,47	9,61	330	470
Escherichia coli (ufc/ml)	29,55±1,25	18,55	21	41

Probele analizate pentru identificarea germenilor potențial patogeni care pot avea și importanță epidemiologică (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.)* au fost negative, ceea ce indică faptul că în această unitate de sacrificare au fost respectate programele de biosecuritate şi igienă (tabelul 8.16).

Tabelul 8.16/*Table 8.16*

Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor refrigerate-unitatea A

The contamination level (Salmonella spp. şi Campylobacter spp.) in chilled carcasses - unit A

Nr. probe analizate	Nr. probe negative		Nr. probe pozitive	
	Salmonella spp.	*Campylobacter spp.*	*Salmonella spp.*	*Campylobacter spp.*
20	20	20	-	-

Din rezultatele privind posibila contaminare a carcaselor refrigerate se poate concluziona că a existat o floră microbiană condiționat patogenă, dar a cărui număr nu prezintă risc de îmbolnăvire la om.

Unitatea B

În această etapă de stabilire a gradului de contaminare al carcaselor (după refrigerare), pentru indicatorul numărul total de germeni (NTG) s-au obţinut valori cuprinse între 3,3 $x10^2$ ufc/ml-minima şi 4,5 $x10^2$ufc/ml-maxima; valoarea media rezultată pentru cele 20 de teste a fost de 3,8 $x10^2$±7,35 ufc/ml, în condiţiile unei bune omogenităţi a caracterului analizat (V%=8,60) (tabelul 8.15).

Rezultatele analizelor pentru parametrul *Escherichia coli* au indicat o valoare minimă de 2,1 $x10^1$ ufc/ml şi una maximă de 3,8 $x10^1$ufc/ml; valoarea medie a celor 20 de rezultate a fost de 2,9 $x10^1$±1,00 ufc/ml, cu un coeficient de variaţie de 15,55% (variabilitate mijlocie) (tabelul 8.17).

Tabelul 8.17/*Table 8.17*

Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor refrigerate-unitatea B

The contamination level (NTG şi Escherichia coli) in chilled carcasses - unit B

Specificare	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Val. minimă	Val. maximă
NTG (ufc/ml)	382,5±7,35	8,60	330	450
Escherichia coli (ufc/ml)	28,85±1,00	15,55	21	38

Probele recoltate pentru identificarea *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.* au fost negative în totalitate, de unde rezultă faptul că, cel puțin până în această etapă de proces a abatorizării, au fost respectate programele de igienă şi de biosecuritate (tabelul 8.18).

Tabelul 8.18/*Table 8.18*

Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor refrigerate-unitatea B

The contamination level (Salmonella spp. şi Campylobacter spp.) in chilled carcasses - unit B

Nr. probe analizate	Nr. probe negative		Nr. probe pozitive	
	Salmonella spp.	*Campylobacter spp.*	*Salmonella spp.*	*Campylobacter spp.*
20	20	20	-	-

Concluzia generală a acestei etape a cercetărilor noastre a fost aceea că în ambele unităţi luate în studiu au fost respectate toate măsurile pentru prevenţia eventualelor contaminări ale cărnii obţinute; rezultatele menţionate sunt în concordanţă cu cele obţinute şi de alţi cercetători.

Astfel, Ho şi colab., (2004) arătau că nivelul de contaminare microbiană a carcaselor de pasăre a scăzut după spălarea premergătoare eviscerării.

În alte cercetări (Abu-Ruwaida şi colab., 2005) s-a ajuns la concluzia că, pe timpul procesului de abatorizare creşte încărcătura microbiană de pe carcasele de pui (mai ales după opărire şi deplumare), dar și tipurile de microrganisme identificate (*Enterobacteriacaea, bacterii coliforme, Escherichia coli*).

În urma unui studiu realizat în anul 2006 de Lindbland şi colab. pe carcase de pasăre, s-a ajuns la concluzia că după spălare nu au fost detectate bacterii patogene precum *Campylobacter, Salmonella* etc, însă pentru număr total de microorganisme aerobe totale (NTG) s-au găsit valori de 3,4-4,4 log ufc/ml, iar pentru *Escherichia coli* de 2,2-3,6 log ufc/ml.

Morar Adriana şi colab., (2008) au identificat punctele critice de control de pe fluxul de abatorizare a păsărilor din punctul de vedere a contaminării microbiologice a carcaselor; rezultatele au indicat încărcături microbiene diferite în fiecare etapă de proces.

Dan şi colab., (2013) au observat că contaminarea cu *Escherichia coli* stabilită în primele etape de sacrificare a puilor, a avut valori de 2,0±1,62 log ufc/g.

Pacholewicz Ewa şi colab., (2016) au studiat nivelul de contaminare cu *Campylobacter spp.* şi *Escherichia coli* pe fluxul de abatorizare din două abatoare, rezultatele fiind variabile, dar identificabile în ambele unităţi.

Smith și colab., (2005) au studiat efectul contaminării artificiale cu fecale (0,1g inocul cu *Campylobacter* şi *Salmonella* rezistente la acidul nalidixic) a carcaselor refrigerate prin imersie, într-un răcitor cu lichid contaminat. Rezultatele obținute au indicat niveluri de 3,0 ufc log/ml pentru bacterii coliforme, de 2,7 ufc log/ml *Escherichia coli* şi de 2,1 ufc log/ml pentru *Campylobacter.* Datorită contaminării încrucișate, numărul de bacterii din genul *Campylobacter* a crescut semnificativ după această contaminare (de la 1,6 la 2,0 ufc log/ml), iar incidența a crescut de la 75 la 100%.

În alte cercetări (Sanchez şi colab., 2002) a fost urmărită încărcătura microbiană existentă după procesul de răcire a carcaselor, etapă considerată ca fiind una critică de inhibare a creșterii bacteriene. Obiectivul studiului a fost de a compara incidența *Salmonella* și *Campylobacter* la carcasele de broileri răcite prin imersie și respectiv, cu aer. Rezultatele au indicat o scădere semnificativă a contaminării cu *Campylobacter* la carcasele răcite cu aer, decât prin imersie, dar la nici una dintre metodele de răcire nu au fost găsite carcase contaminate cu S*almonella;* concluzia cercetărilor a fost aceea faptul că metoda de răcire într-un abator poate influența foarte mult contaminarea microbiană a puilor post-mortem.

8.3.2. Identificarea contaminării spaţiilor de lucru şi a utilajelor

Starea de igienă din cele două abatoare de păsări studiate a fost evaluată înaintea începerii procesului de producţie şi respectiv, după finalizarea etapelor de igienizare şi decontaminare; în acest scop, au fost recoltate 390 teste de sanitaţie de pe suprafaţa utilajelor şi a ustensilelor utilizate care vin în contact direct cu produsele obţinute în abator pe timpul procesului de producţie.

Pentru a verifica eficiența decontaminării utilajelor, suprafețelor și a ustensilelor din abatoarele studiate au fost analizaţi următorii parametri: NTG, *bacterii coliforme* şi *Enterobacteriaceae*.

Unitatea A

Pentru realizarea scopului propus, înaintea începerii lucrului, au fost recoltate câte 15 probe de sanitație pentru fiecare obiectiv (diferite zone ale procesului de abatorizare) totalizând un număr de 195 probe.

Din datele obținute a rezultă că, atât în unitatea A, cât şi în unitatea B, toate probele au fost negative (fără creștere microbiană) pentru fiecare din cei trei parametri analizaţi (tabelul 8.19 şi 8.20).

Tabelul 8.19/*Table 8.19*

Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate din spaţiile şi de pe utilajele din unitatea A

Sanitation tests results of workspaces and machinery in unit A

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	NTG		*B. coliforme*		*Enterobacteriaceae*	
		-	+	-	+	-	+
1	**2**	**3**		**4**	**5**	**6**	**7**
Masă tranşare	15	5	0	5	0	5	0
Cuțit tranşare	15	5	0	5	0	5	0
Bandă transportoare 1	15	5	0	5	0	5	0
Bandă transportoare 2	15	5	0	5	0	5	0
Maşină ambalare	15	5	0	5	0	5	0
Masă ambalare ficat	15	5	0	5	0	5	0
Blat pulpe	15	5	0	5	0	5	0
Blat piept	15	5	0	5	0	5	0
Eviscerator	15	5	0	5	0	5	0
Cuvă sortare pui	15	5	0	5	0	5	0

1	2	3		4	5	6	7
Maşină dezosare pulpe	15	5	0	5	0	5	0
Maşină dezosat piept	15	5	0	5	0	5	0
Masă sortare viscere	15	5	0	5	0	5	0
Total probe	**195**	**65**	**0**	**65**	**0**	**65**	**0**
%	100%	100%	-	100%	-	100%	-

(-) negativ; (+) pozitiv

Tabelul 8.20/*Table 8.20*

Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate din spaţiile şi de pe utilajele din unitatea B

Sanitation tests results of workspaces and machinery in unit B

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	NTG		*B. coliforme*		*Enterobacteriaceae*	
		-	+	-	+	-	+
Masă tranşare	15	5	0	5	0	5	0
Cuţit tranşare	15	5	0	5	0	5	0
Bandă transportoare 1	15	5	0	5	0	5	0
Bandă transportoare 2	15	5	0	5	0	5	0
Maşină ambalare	15	5	0	5	0	5	0
Masă ambalare ficat	15	5	0	5	0	5	0
Blat pulpe	15	5	0	5	0	5	0
Blat piept	15	5	0	5	0	5	0
Eviscerator	15	5	0	5	0	5	0
Cuvă sortare pui	15	5	0	5	0	5	0
Maşină dezosare pulpe	15	5	0	5	0	5	0
Maşină dezosat piept	15	5	0	5	0	5	0
Masă sortare viscere	15	5	0	5	0	5	0
Total probe	**195**	**65**	**0**	**65**	**0**	**65**	**0**
%	100%	100%	-	100%	-	100%	-

(-) negativ; (+) pozitiv

În concluzie, se poate afirma că, în ambele cazuri, au fost respectate normele de igienă şi decontaminare a echipamentelor care vin în contact direct cu produsele finite ale abatoarelor.

8.3.3. Identificarea contaminării personalului de deservire

Personalul de deservire din abator se poate contamina (mai ales la nivelul mâinilor) cu germeni nocivi (bacterii, viruşi etc) şi pe care îi poate răspândi pe suprafeţele de lucru, ustensile sau chiar pe produse.

Din acest motiv, igiena mâinilor la personalul din abatoarele de păsări constituie un punct critic pentru controlul răspândirii patogenilor care pot contamina carnea rezultată, dar şi pentru menţinerea sănătăţii personalului şi garantarea siguranţei alimentelor procesate.

Ca o regulă generală respectată în cele două abatoare, personalul implicat în manipularea produselor alimentare îşi spală mâinile cel puţin odată pe oră pe tot parcursul procesului tehnologic la care participă.

Având în vedere acest lucru, s-au efectuat analize microbiologice pentru *Staphylococcus spp., Salmonella spp.* şi *Enterobacteriaceae*, respectiv parametrii prevăzuți în legislația aflată în vigoare.

De la fiecare din cele două unităţi studiate s-au recoltat câte 45 teste de sanitație (câte 15 teste pentru fiecare parametru) de la personalul de deservire.

După efectuarea analizelor de specialitate a rezultat că toate probele recoltate din cele două unităţi de sacrificare au fost negative, la fiecare parametru analizat (tabelul 8.21 şi 8.22).

Tabelul nr. 8.21/*Table 8.21*

Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate de la personalul de deservire din unitatea A

Sanitation tests results of staff in unit A

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Salmonella spp*		*Enterobacteriaceae*	
		-	+	-	+	-	+
Șorț personal	15	5	0	5	0	5	0
Mănuși personal	15	5	0	5	0	5	0
Mâini personal	15	5	0	5	0	5	0
Total probe	**45**	**15**	**0**	**15**	**0**	**15**	**0**
%	100%	100%	-	100%	-	100%	-

(-) negativ; (+) pozitiv

Tabelul 8.22/*Table 8.22*

Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate de la personalul de deservire din unitatea B

Sanitation tests results of staff in unit B

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*Salmonella spp*		*Enterobacteriaceae*	
		-	+	-	+	-	+
Șorț personal	15	5	0	5	0	5	0
Mănuși personal	15	5	0	5	0	5	0
Mâini personal	15	5	0	5	0	5	0
Total probe	**45**	**15**	**0**	**15**	**0**	**15**	**0**
%	100%	100%	-	100%	-	100%	-

(-) negativ; (+) pozitiv

Aceste aspecte de natură microbiologică indică faptul că în cele două unităţi au fost respectate condițiile de igienă specifice personalului de deservire.

8.3.4. Identificarea contaminării materialelor auxiliare

Conform cerinţelor legislative actuale (Ordinul 976/1998), ambalajele care vin în contact direct cu produsele alimentare (tăviţe, caserole, pungi etc) trebuie să îndeplinească anumite condiţii de igienă.

Pe ambalajele utilizate în cele două unităţi studiate s-au analizat parametri microbiologici specificaţi în prevederilor legislative (NTG, *bacterii coliforme, drojdii şi mucegaiuri*), dar pentru a exclude şi alte posibile contaminări microbiene au fost determinaţi, suplimentar, *Staphylococcus spp.* şi *Enterobacteriaceae.*

La fiecare din cele două unităţi studiate au fost recoltate câte 75 probe, respectiv, câte 25 probe din fiecare tip de ambalaj (tăviţe polistiren şi pungi polietilenă) aflate la acel moment în depozitele unităţilor.

După recoltare, probele au fost transportate în condiţii sterile către laboratorul în care s-au efectuat analizele specifice acestor matrici, conform unor metode de lucru standardizate şi acreditate RENAR.

Din analizele efectuate a rezultat că toate probele au fost negative, atât pentru parametrii microbiologici legali, cât şi pentru cei determinaţi suplimentar (tabelul 8.23 şi 8.24).

Tabelul 8.23/*Table 8.23*

Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate de pe materialele auxiliare folosite în unitatea A

Sanitation tests results of ancillary materials used in unitA

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*B. coliforme*		*Enterobacteriaceae*		NTG		D+M	
		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Tăviţe polistiren pulpe, piept	25	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
Pungi polietilenă piept pui	25	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
Tăviţe polistiren carne tocată pui	25	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
Total probe	**75**	**15**	**0**	**15**	**0**	**15**	**0**	**15**	**0**	**15**	**0**
%	100	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-

(-) negativ; (+) pozitiv

Tabelul 8.24/*Table 8.24*

Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate de pe materialele auxiliare folosite în unitatea B

Sanitation tests results of ancillary materials used in unitB

Locul recoltării	Nr. probe recoltate	*Staphylococcus spp.*		*B. coliforme*		*Enterobacteriaceae*		NTG		D+M	
		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Tăviţe polistiren-pulpe	25	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
Pungi polietilenă 180/310cm	25	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
Pungi polietilenă 140/240	25	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
Total probe	**75**	**15**	**0**	**15**	**0**	**15**	**0**	**15**	**0**	**15**	**0**
%	100	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-

(-) negativ; (+) pozitiv

Concluzia în acest caz a fost aceea că, ambele unităţi respectă condiţiile de depozitare şi de igienă ale materialelor auxiliare utilizate la ambalarea produselor finite rezultate din procesul de abatorizare.

8.4. Concluzii parţiale

Pentru a identifica contaminarea materialului biologic din cele două unităţi de sacrificare luate în studiu, au fost recoltate probe în vederea analizării lor pentru parametrii bacteriologici (*NTG, Escherichia coli, Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*), în diferite etape ale fluxului tehnologic de abatorizare (păsări vii, carcase înainte de eviscerare, după eviscerare şi după refrigerare).

Rezultatele privitoare la gradul de contaminare a păsărilor vii din unitatea A au indicat un nivel de 1,7 $x10^3$±19,19 ufc/ml pentru numărul total de germeni şi de 1,3 $x10^3$±23,25 ufc/ml pentru *Escherichia coli.*

La păsările vii din unitatea B, rezultatele obţinute pentru numărul total de germeni au fost de 1,6 $x10^3$±35,89 ufc/ml, iar cele pentru *Escherichia coli* de 1,3 $x10^3$±26,63 ufc/ml.

Toate probelor analizate pentru parametrii *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.* au fost negative, în ambele unităţi, ceea ce arată că în fermele de creştere au fost respectate cu stricteţe programele de biosecuritate şi de igienă.

A doua recoltare a fost efectuată înainte de eviscerarea carcaselor, ocazie cu care, pentru unitatea A s-a obţinut o valoare de 8,7 $x10^2$±14,66 ufc/ml la numărul total de germeni şi de 4,8 $x10^1$±1,37 ufc/ml la parametrul *Escherichia coli,* în timp ce pentru B, rezultatul obţinut pentru NTG a fost de 8,5 $x10^2$±12,53 ufc/ml, iar cel pentru *Escherichia coli* de 4,6 $x10^1$±1,10 ufc/ml.

Probele analizate pentru parametrii *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.* din cele două unităţi au fost negative şi în această etapă studiată.

A III-a recoltare de probe de sanitaţie a fost efectuată după etapa de eviscerare a carcaselor, obţinând următoarele rezultate: pentru unitatea A, numărul total de germeni a fost de 7,9 $x10^2$±13,10 ufc/ml, iar *Escherichia coli* a fost de 4,2 $x10^1$±1,09 ufc/ml, în timp ce pentru unitatea B, numărul total de germeni a fost de 7,9 $x10^2$±12,22 ufc/ml, iar pentru *Escherichia coli* valorile găsite au fost de 3,9 $x10^1$±1,13 ufc/ml.

Şi în această etapă de recoltare, probele analizate pentru parametrii *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.* au fost negative în cele două unităţi, ceea ce arată că şi pe fluxul tehnologic de abatorizare a păsărilor au fost respectate programele de biosecuritate şi de igienă.

Ultima recoltare de probe de sanitaţie a fost efectuată după etapa de refrigerare a carcaselor. În cazul unităţii A s-a obţinut o valoare de 3,9 $x10^2$±8,47 ufc/ml pentru numărul total de germeni mezofili aerobi şi de 2,9 $x10^1$±1,25 ufc/ml pentru bacteriile din genul *Escherichia coli*, iar în cel al unităţii B, de 3,8 $x10^2$±7,35 ufc/ml pentru numărul total de germeni mezofili aerobi şi de 2,9 $x10^1$±1,00 ufc/ml pentru parametrul *Escherichia coli.* În ambele unităţi, rezultatele au fost negative atât pentru *Salmonella spp*., cât şi pentru *Campylobacter spp*.

Pentru evaluarea eficienței decontaminării utilajelor, suprafețelor și a ustensilelor din abatoarele celor două unități, s-au recoltat 390 teste de sanitație, pentru analiza următorilor parametri: NTG, *bacterii coliforme* și *Enterobacteriaceae*. Datele obținute au arătat că, în ambele unităţi, toate probele au fost negative (100%) pentru parametrii analizaţi, ceea ce duce la concluzia că au fost respectate normele de igienă și de decontaminare a echipamentelor care vin în contact direct cu produsele finite.

Analizele microbiologice (identificarea *Staphylococcus spp., Salmonella spp., Enterobacteriaceae, bacterii coliforme,* NTG și *drojdii+mucegaiuri*) efectuate la personalul de deservire și la ambalajele utilizate în cele două unități luate în studiu, au indicat că toate probele au fost negative, de unde reiese că s-au respectat condițiile de igienă specifice personalului și condiţiile de depozitare ale materiale auxiliare care vin în contact direct cu produsele finite rezultate din procesul de abatorizare.

Capitolul 9. REZULTATE CU PRIVIRE LA PRODUCŢIA DE CARNE REALIZATĂ DE PUII STUDIAŢI
Chapter 9. RESULTS CONCERNING THE MEAT PRODUCTION OF THE CHICKENS IN THE STUDY

9.1. Randamentul la sacrificare

Acest indicator de evaluare a producţiei de carne a fost stabilit imediat după sacrificare (la cald), cât şi la rece (la 24 ore după sacrificare), pe baza greutăţii în viu a puilor şi cea a carcaselor obţinute.

În cazul puilor crescuţi în condiţiile asigurate de unitatea „A", greutatea lor medie la momentul sacrificării a fost de 2272,53±22,94 g, cu limite cuprinse între 2112,5 g (minima) şi 2436,2 g (maxima), cu o bună uniformitate a caracterului studiat (V%=4,28).

Greutatea medie a carcaselor stabilită la cald a fost de 1748,10±17,64 g (minima=1625 g; maxima=1874 g), rezultând un randament mediu la sacrificare de 76,92±1,92%, cu limite cuprinse între 75,21% şi 77,84%. După 24 ore de refrigerare, greutatea carcaselor s-a redus la 1729,65±16,71 g (minima=1600 g; maxima=1851 g), ceea ce a afectat şi valoarea randamentului la sacrificare care s-a redus la un nivel de 76,12±0,16% (minima=75,04%; maxima=77,66%). Valorile coeficientului de variaţie pentru randamentul la sacrificare (V%=7,84; V%=7,20) indică bună omogenitate a caracterului studiat (tabelul 9.1).

Tabelul 9.1/*Table 9.1*

Randamentul la sacrificare calculat pentru puii crescuţi în unitatea A
Slaughter yield calculated for chickens reared in unit "A"

Specificare (n=20)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Valoare minimă	Valoare maximă
Greutate vie (g)	2272,53±22,94	4,51	2112,5	2436,2
Greutate carcasă la cald (g)	1748,10±17,64	4,51	1625,0	1874,0
Greutate carcasă la rece (g)	1729,65±16,71	4,32	1600,0	1851,0
Randamentul la sacrificare la cald (%)	76,92±1,92	7,84	75,21	77,84
Randamentul la sacrificare la rece (%)	76,12±0,16	7,20	75,04	77,66

Greutatea în viu a puilor din unitatea B a fost de 2265,19±21,68 g, cu limite cuprinse între o minimă de 2132,0 g şi o maximă de 2411,5 g, de unde şi buna omogenitate a caracteristicii analizate (V%=4,28).

Carcasele obţinute în urma sacrificării puilor au cântărit, în medie, 1742,95±16,85 g (minima=1640 g; maxima=1861 g), rezultând un randament la sacrificare la cald de 76,94±0,02%, cu limite cuprinse între 76,08% şi 77,92%.

Calcularea randamentul de sacrificare la rece a indicat o valoarea medie de 75,86±0,94% (minima=75,0%; maxima=76,83%), deoarece s-a diminuat greutatea carcaselor refrigerate la 1715,95±16,79 g (minima=1622 g; maxima=1836 g) (tabelul 9.2).

Tabelul 9.2/*Table 9.2*

Randamentul la sacrificare calculat pentru puii crescuţi în unitatea B

Slaughter yield calculated for chickens reared in unit B

Specificare (n=20)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Valoare minimă	Valoare maximă
Greutate vie (g)	2265,19±21,68	4,28	2132,00	2411,50
Greutate carcasă la cald (g)	1742,95±16,85	4,32	1640,00	1861,00
Greutate carcasă la rece (g)	1715,95±16,79	4,37	1622,00	1836,00
Randamentul la sacrificare la cald (%)	76,94±0,02	6,95	76,08	77,92
Randamentul la sacrificare la rece (%)	75,86±0,94	7,11	75,0	76,83

Şi cazul unităţii B, randamentul la sacrificare a prezentat o bună uniformitate (V%=6,95; V%=7,11).

9.2. Greutatea porțiunilor tranșate din carcase

Apreciate în ansamblu, rezultatele obținute pentru determinările referitoare la ponderea porțiunilor tranșate din carcasele puilor crescuţi în cele două unități, sunt relativ apropiate.

Aşa de exemplu, la carcasele rezultate de la puii din unitatea „A”, ponderea pieptului a fost de 37,99±0,37% (la o greutate medie de 657,10±4,39 g), cea a pulpelor de 26,34±0,33% (greutate de 455,55±7,31 g), a aripilor de 10,82±0,19% (greutate de 187,15±3,29 g), iar ponderea tacâmului de 24,85±0,64% (greutatea de 429,85±14,39 g).

Caracterul a fost omogen în cazul pieptului, pulpelor şi a aripilor (V%=4,34-7,22) şi mai puţin omogen în cel al tacâmului (V%=14,97) (tabelul 9.3).

Tabelul 9.3/*Table 9.3*

Greutatea şi ponderea porţiunilor tranşate din carcase la puii crescuţi în unitatea A

Weight and weight of carcase cuts in chickens reared in A

Specificare	Estimatori statistici				
	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (%)	V%	Valoare minimă	Valoare maximă
Carcasă refrigerată	1729,65±16,71	100,00	4,32	1600,0	1851,0
Piept	657,10±4,39	37,99±0,37	4,34	621,0	679,0
Pulpe	455,55±7,31	26,34±0,33	7,17	408,0	526,0
Aripi	187,15±3,29	10,82±0,19	7,22	180,0	194,0
Tacâm	429,85±14,39	24,85±0,64	14,97	308,0	534,0

Din analiza rezultatelor obţinute la lotul de pui crescut în unitatea „B" au rezultat greutăţi medii de 656,15±4,54 g pentru piept, de 449,15±7,58 g pentru pulpe, de 190,65±3,28 g pentru aripi şi de 420,05±13,88 g pentru tacâm, ceea ce a reprezentat o pondere de 38,24±0,40%, de 26,17±0,33%, de 11,11±0,23% şi respectiv, de 24,48±0,65% prin raportarea la greutatea medie a carcaselor refrigerate (1715,95±16,79 g). Caracterul a fost omogen pentru pulpe, piept şi aripi (V%=3,09-7,71%) şi mai puţin omogen pentru tacâm la care a rezultat un coeficient de variabilitate de 14,78% (tabelul 9.4).

Tabelul 9.4/*Table 9.4*

Greutatea şi ponderea porţiunilor tranşate din carcase la puii crescuţi în unitatea B

Weight and weight of carcase cuts in chickens reared in unit B

Specificare	Estimatori statistici				
	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (%)	V%	Valoare minimă	Valoare maximă
Carcasă refrigerată	1715,95±16,79	100,00	4,37	1622,0	1836,0
Piept	656,15±4,54	38,24±0,40	3,09	621,0	680,0
Pulpe	449,15±7,58	26,17±0,33	7,55	399,0	499,0
Aripi	190,65±3,28	11,11±0,23	7,71	160,0	214,0
Tacâm	420,05±13,88	24,48±0,65	14,78	269,0	508,0

Rezultatele cu privire ponderea porţiunilor tranşate din carcasele provenite de la puii din cele două unităţi pot fi considerate ca fiind bune, asemănătoare cu cele obţinute şi de alţi autori.

Astfel, Scripnic Elena a studiat în anul 2017 randamentul la sacrificare la pui Ross-308 în funcţie de greutatea lor corporală.

În urma cercetărilor efectuate a ajuns la concluzia că masa corporală a puilor condiţionează greutatea carcaselor: la o masă corporală de 2,20 kg, 2,23 kg, 2,40 kg şi 2,53 kg au fost obţinute carcase cu greutăţi de 1,8 kg, 1,9 kg, 2,0 kg şi respectiv, de 2,1 kg.

Greutatea cea mai mare a pieptului a rezultat în urma sacrificării puilor cu masa corporală de 2,53 kg, în timp ce pulpele au predominat la puii de 2,40 kg; greutatea organelor interne a diferit între categoriile de pui, dar fără diferenţe esenţiale.

9.3. Greutatea organelor interne

Organele interne au implicaţii în funcţionalitatea diverselor aparate ale păsărilor asigurând metabolismul, dar prezintă importanţă comercială, deoarece se vând ca produse de sine stătătoare şi chiar la preţuri destul de ridicate.

În cazul puilor din unitatea A, greutatea pipotelor a oscilat în intervalul 8-14 g cu o medie pe lot de 11,65±0,42 g, cea a ficatului între 23 g şi 48 g cu o medie

de 39,15±1,43 g, iar greutatea inimilor între 4 g şi 9 g cu o medie pe lot de 6,80±0,33 g.

Valorile destul de mari ale coeficientului de variaţie (V%=10,06 pentru pipote; V%=16,29 pentru ficat; V%=23,65) indică o variabilitate mijlocie şi chiar mare a caracterului analizat (tabelul 9.5).

Tabelul 9.5/*Table 9.5*

Greutatea organelor interne la puii crescuţi în unitatea A

Weight of internal organs in chickens reared in unit A

Specificare	Estimatori statistici			
	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	V%	Valoare minimă	Valoare maximă
Pipote	11,65±0,42	16,06	8	14
Ficat	39,15±1,43	16,29	23	48
Inimi	6,80±0,33	23,65	4	9

La puii din unitatea B, greutatea pipotelor obținute a fost de 19,90±1,0 g (minima=11 g; maxima=30 g) cu un coeficient de variaţie de 22,52% (variabilitate mare), cea a ficatului de 39,45±1,21 g cu un coeficient de variabilitate de 13,82% (variabilitate mijlocie), iar greutatea inimilor de 9,10±0,34 g (minima=7 g; maxima=12 g) cu un coeficient de variaţie de 16,68% (variabilitate mijlocie) (tabelul 9.6).

Tabelul 9.6/*Table 9.6*

Greutatea organelor interne la puii crescuţi în unitatea „B”

Weight of internal organs in chickens reared in unit "B"

Specificare	Estimatori statistici			
	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Valoare minimă	Valoare maximă
Pipote	19,90±1,00	22,52	11	30
Ficat	39,45±1,21	13,82	27	46
Inimi	9,10±0,34	16,68	7	12

9.4. Concluzii parțiale

La puii crescuți în condiţiile oferite de unitatea A s-a înregistrat un randament la sacrificare mai mare (76,12±0,16%) față de cel obținut la puii din unitatea B (75,86±0,945).

Rezultatele obținute pentru greutatea pieptului indică o valoare medie de 654,10±4,39 g (37,94% din greutatea carcasei) la lotul de pui din unitatea A, faţă de 656,65±4,54 g (o pondere de 38,32%) cât a fost la puii din unitatea B.

Cât priveşte pulpele, la lotul din unitatea A s-a înregistrat o greutate medie de 455,55±7,31 g (26,17% din carcasă), comparativ cu cele din unitatea „B” la care valoarea medie a fost de numai 449,25±7,58 g (26,17%).

Greutatea medie a aripilor a fost de 187,15±3,29 g (10,85% din carcasă) la lotul de pui din unitatea A şi de 190,65±3,28 g (11,10%) la cei din unitatea B, în

timp ce greutatea tacâmului a fost de 429,85±14,39 g (24,80%) la puii din unitatea A şi de 420,05±13,88 g (24,41%) la cei din unitatea B.

Apreciate în ansamblu, datele privitoare la producţia de carne a puilor crescuţi în cele două unităţi arată faptul că valorile obţinute sunt bune, încadrându-se în parametrii specifici hibridului utilizat.

Capitolul 10. CONCLUZII GENERALE ŞI RECOMANDĂRI
Chapter 10. GENERAL CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

În urma cercetărilor referitoare la identificarea surselor de contaminare din fermele de creştere a broilerului de găină şi din abatoarele de păsări, precum şi a celor care au vizat performanţele productive ale puilor studiaţi şi rezultatele înregistrate la sacrificare de către aceştia, au rezultat o serie de concluzii, după cum urmează.

În prima parte a experienţelor au fost urmărite sursele de contaminare din fermele de creştere a broilerului de găină aparţinând unităţilor studiate (unitatea A şi unitatea B), fiind prelevate probe de sanitaţie de pe ouăle de incubaţie, mijloacele de transport ouă/pui de o zi, de la puii cu care s-a făcut popularea, din spaţiile de creştere, din furajele administrate, precum şi din alte surse.

Referitor la încărcătura microbiană a ouălor embrionate (recoltarea de probe s-a efectuat în ziua a 18-a de incubaţie), datele arată că, în ambele sezoane (vară-iarnă), a existat o contaminare cu acelaşi tip de bacterii, dar cu niveluri mai ridicate pentru *Escherichia coli* şi mai reduse pentru *Staphylococcus spp*.

Astfel, în sezonul cald, ponderea probelor pozitive a fost de 15% (12,5% *Escherichia coli* şi 2,5% *Staphylococcus spp.*) în unitatea A şi de 47,5% (30% pozitive la *Escherichia coli* şi 17,5% la *Staphylococcus spp.*) în unitatea B; toate probele recoltate în sezonul rece au fost negative, în fiecare din cele două unităţi.

Conform datelor obţinute, a rezultat un grad mai ridicat de contaminare a ouălor în sezonul cald, pe fondul temperaturilor ridicate care au favorizat înmulţirea micoorganismelor.

Cercetările privitoare la contaminarea puilor de o zi au relevat că, în sezonul de vară, 35% din totalul probelor recoltate din unitatea A au fost pozitive pentru parametrul *Escherichia coli* şi 10% pentru *Staphylococcus spp.*, iar în unitatea B, 50% din probele examinate au fost pozitive, din care 35% pentru *Escherichia coli* şi 15% pentru *Staphylococcus spp.*

În sezonul rece, probele din unitatea A au fost negative în totalitate, în timp ce în unitatea B 10% din probe au fost pozitive pentru *Escherichia coli.*

Pentru această etapă a verificărilor a rezultat că cea mai mare incidenţă a avut-o tot *Escherichia coli* şi tot în sezonul cald, deşi, în unitatea B aceasta a fost decelată şi în sezonul rece.

Evaluarea contaminării spaţiilor de creştere din cele două unităţi s-a făcut prin prisma parametrilor microbiologici standard, prin recoltarea de teste de

sanitație în trei perioade diferite (înainte de populare, la vârsta de 16 zile a puilor și respectiv, la vârsta lor de 21 zile).

La momentul populării halelor de creştere, probele prelevate de pe liniile de adăpare, cele de furajare şi din spațiile de creștere au fost 100% negative în ambele unităţi studiate pentru următorii parametri microbiologici: *bacterii coliforme, Enterobacteriaceae, Staphylococcus spp.* şi drojdii+mucegaiuri; în schimb, pentru numărul total de germeni, din totalul probelor testate în unitatea A un procent de 5% au fost pozitive (0,71%-1,42% la toate elementele verificate), iar în unitatea B s-au găsit 4,28% probe pozitive la toate elementele verificate.

Testele efectuate în unitatea A la vârsta de 16 zile a puilor au indicat prezența într-un procent de 2,14% (pereți hală) pentru bacteriile din genul *Staphylococcus spp.,* de 10,71% pentru *Enterobacteriaceae* (linii adăpare-3,6%; linii furajare-2,80%; buncăr furajare-1,40%; pereți hală-2,8%) şi de 12,85% pentru *bacteriile coliforme* (linii adăpare-5,7%; linii furajare-3,57%; buncăr furaje-1,42%; pereți hală-2,14%).

Rezultatele obținute în unitatea B la aceeași vârsta a puilor (16 zile) au arătat că proporţia de contaminare a elementelor verificate a fost de 1,42% pentru *Staphylococcus spp* (câte 0,71% pentru liniile adăpare și cele de furajare), de 12,41% pentru *Enterobacteriaceae* (8,85% linii adăpare; 2,14% linii furajare; 2,14% buncăr furaje; 1,42% pereți hală) şi de 12,14% pentru *bacteriile coliforme* (5% linii adăpare; 4,28% linii furajare; 1,42% buncăr furaje; 1,42% pereți hală).

În ceea ce privește numărul total de germeni, valorile obținute pentru unitatea A au fost ceva mai mari față de vârsta anterioară, de 25% (6,42% linii adăpare; 7,14% linii furajare; 7,85% buncăr furaje; 3,57% pereți hală); pentru drojdii și mucegaiuri, procentul probelor pozitive a fost de 3,57% (1,42% linii furajare și 2,14% pereți hală). Pentru unitatea B, NTG a înregistrat o pondere a probelor pozitive de 22,85%, iar pentru drojdii și mucegaiuri de 2,85%, existând creștere microbiană la toate elementele verificate.

Gradul de contaminare al halelor apreciat la vârsta de 21 zile a puilor a fost cel mai ridicat din toate etapele de control.

Astfel, în unitatea A, din total probe 8,57% au fost pozitive pentru *Staphylococcus spp.* (2,85% linii adăpare; 2,14% linii furajare; 2,14% pereți hală; 1,42% buncăr furaje), 17,85% au fost pozitive pentru bacteriile din genul *Enterobacteriaceae* (6,42% linii adăpare; 5% linii furajare; 2,85% buncăr furaje; 3,57% pereți hală), iar 27,14% pentru *bacteriile coliforme* (8,57% linii adăpare; 7,85% linii furajare; 5% buncăr furaje; 5,71% pereți hală). Pentru NTG, procentul probele pozitive a fost de 29,28% (la toate elementele verificate), iar pentru drojdii+mucegaiuri de 8,57% probe pozitive.

Datele obținute din unitatea B privind contaminarea halelor la vârsta de 21 zile a puilor au arătat că ponderea probelor pozitive a fost de 7,85% pentru

Staphylococcus spp. (2,85% linii adăpare; 1,42% linii furajare; 1,42% pereți hală; 2,14% buncăr furaje), de 18,57% pentru *Enterobacteriaceae* (5,71% linii adăpare; 6,42% linii furajare; 3,57% buncăr furaje; 8,85% pereți hală) şi de 28,57% pentru *bacterii coliforme* (8,57% linii adăpare; 8,57% linii furajare; 6,42% buncăr furaje; 5% pereți hală). Pentru numărul total de germeni au fost găsite 28,57% probe pozitive, iar pentru drojdii şi mucegaiuri 6,42% din probe au fost pozitive, la toate elementele verificate.

Cele trei tipuri de nutreţuri combinate (demaraj, creştere şi finisare) administrate puilor din cele două unităţi de creştere, în cele două sezoane, au fost evaluate pentru identificarea eventualilor contaminanţi (*Salmonella spp*., *Escherichia coli* şi *drojdii+mucegaiuri*) constatându-se următoarele:

- furajele utilizate în cele două unităţi au fost lipsite de bacterii din genul *Salmonella spp.,* atât în sezonul cald, cât şi în cel rece;
- referitor la contaminarea cu *Escherichia coli,* rezultatele obţinute din unitatea A în sezonul cald au fost de 0,36 ufc/g (demaraj), de 1,5 ufc/g (creştere) şi de 15 ufc/g (finisare), iar în sezonul rece de 0,82 ufc/g (demaraj), de 4,3 ufc/g (creştere) şi 2,3 ufc/g (finisare). Pentru drojdii şi mucegaiuri s-a înregistrat o contaminare mai mare, atât în sezonul cald (cuprinsă între 454 ufc/g-furaj tip demaraj şi 4909 ufc/g-furaj tip creştere), cât şi în cel rece (303 ufc/g-demaraj şi 2967 ufc/g-creştere), dar fără a depăşi valoarea maximă admisă de legislaţia în vigoare, de $5x10^4$ ufc/g (Ordinul 249/358/2003);
- pentru unitatea B, rezultatele obţinute în urma efectuării analizelor microbiologice în sezonul de vară, au indicat niveluri cuprinse între 0,16 ufc/g (demaraj) şi 3,5 ufc/g (finisare) la testarea pentru *Escherichia coli* şi respectiv, între 453 ufc/g (finisare) şi 5909 ufc/g (creştere) pentru drojdii şi mucegaiuri; în sezonul rece, rezultatele obţinute pentru furajele administrate au indicat prezenţa *Escherichia coli* (0,92-2,3 ufc/g), dar şi a drojdiilor şi a mucegaiurilor (329-3679 ufc/g).

În acelaşi context, a fost verificat gradul de contaminare a altor surse, fiind recoltate probe de sanitaţie de pe echipamentele auxiliare staţiilor de incubaţie (maşină transport ouă şi cofraje) şi de pe cele folosite la transportul puilor de o zi (maşină şi lădiţe plastic), fiind analizaţi următorii indicatori microbiologici: *Staphylococcus spp., Salmonella spp.* şi *Escherichia coli.*

Conform datelor obţinute, a rezultat că au fost respectate normele de igienă şi cele de decontaminare a echipamentelor care vin în contact cu ouăle transportate către staţiile de incubaţie proprii şi respectiv, cu puii de o zi transportaţi la fermele de creştere, dovadă în acest sens fiind rezultatele negative pentru prezenţa celor trei specii bacteriene testate.

În ceea ce priveşte igiena personalului de deservire care manipulează puii în fermele de creştere din unităţile luate în studiu, au fost efectuate examene

microbiologice prin recoltarea de teste de sanitaţie, urmărindu-se prezenţa/absenţa următoarelor specii bacteriene potenţial patogene: *Staphylococcus spp., Salmonella spp.* şi *Enterobacteriaceae.*

După analiza probelor prelevate de pe halate, mănuşi şi mâinile personalului de deservire a rezultat că, în ambele unităţi, nu a existat contaminare microbiană, toate probele (100%) fiind negative, ceea ce indică faptul că sunt respectate cu stricteţe condiţiile de igienă şi de biosecuritate specifice sectorului avicol, la toate obiectivele controlate.

În a doua etapă a cercetărilor au fost evaluate performanţele productive ale puilor crescuţi în condiţiile asigurate de cele două unităţi studiate.

Pentru unitatea A, greutatea corporală a puilor la finalul perioadei de creştere (ziua a 40-a) a fost de 2556,80±13,24 g (spor total de creştere=2439,28 g/perioadă) în sezonul cald şi de 2534,92±8,89 g (spor total de creştere=2493,12 g/perioadă) în sezonul rece; indicele de conversie a hranei pe toată perioada studiată (1-40 zile) a fost de 1,667 kg n.c/kg spor în sezonul cald şi de 1,669 kg n.c/kg spor în cel rece.

Pentru puii crescuţi în unitatea B, greutatea corporală la finalul perioadei de creştere (ziua a 40-a) a fost de 2445,86 ± 23,27 g în sezonul cald, cu un spor total de creştere de 2405,67 g/perioadă şi de 2528,86 ± 4,26 g în sezonul rece cu un spor total de creştere de 2487,71 g/perioadă; indicele de conversie a hranei s-a situat la un nivel de 1,665 kg n.c/kg spor în sezonul cald şi de 1,667 kg n.c/kg spor în sezonul rece.

Ieşirile din efectiv au fost de 2,38% în sezonul cald şi de 2,14% în sezonul rece în cazul puilor crescuţi în unitatea A şi respectiv, de 2,4% (sezonul cald) şi de 2,0% (sezonul rece) la cei din unitatea B; aceste niveluri pot fi considerate ca fiind foarte bune, dacă se are în vedere că ghidul de creştere al hibridului Ross-308 indică o mortalitate de maximum 5%.

Etapa a III-a a cercetărilor a fost axată pe identificarea surselor de contaminare a cărnii din abatoarele de păsări; în acest scop, au fost recoltate probe de sanitaţie în vederea examenului bacteriologic pentru următorii indicatori: NTG, *Escherichia coli, Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.,* în diferite etape ale fluxului de abatorizare (de pe pasări vii şi de pe carcase înainte de eviscerare, după eviscerare şi după refrigerare).

Pe păsările vii din unitatea A au fost depistate valori de 1,7 $x10^3$±19,19 ufc/ml pentru numărul total de germeni şi de 1,3 $x10^3$±23,25 ufc/ml pentru *Escherichia coli,* iar la cele din unitatea „B" de 1,6 $x10^3$±35,89 ufc/ml pentru numărul total de germeni şi de 1,3 $x10^3$±26,63 ufc/ml pentru *Escherichia coli*.

Probelor analizate în vederea determinării pentru *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.* au fost negative în cele două unităţi, ceea ce rezultă că au fost respectate programele de biosecuritate şi igienă.

A doua etapă de control a presupus recoltarea de probe de sanitaţie de pe carcasele neeviscerate. Pentru unitatea A, rezultatele obţinute pentru numărul total de germeni s-au situat la un nivel de 8,7 $x10^2$±14,66 ufc/ml, iar cele pentru *Escherichia coli* de 4,8 $x10^1$±1,37 ufc/ml. La carcasele neeviscerate din unitatea B numărul total de germeni a fost de 8,5 $x10^2$±12,53 ufc/ml, în timp ce pentru *Escherichia coli* s-au găsit 4,6 $x10^1$±1,10 ufc/ml. În ceea ce priveşte contaminarea elementelor verificate pentru *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp*., toate probele recoltate din cele două unităţi de sacrificare au fost negative.

Examenele microbiologice efectuate pe carcasele eviscerate au pus în evidenţă următoarele rezultate: numărul total de germeni a fost de 7,9 $x10^2$±13,10 ufc/ml în unitatea A şi de 7,9 $x10^2$±12,22 ufc/ml în unitatea B, iar contaminarea cu *Escherichia coli* a înregistrat niveluri de 4,2 $x10^1$±1,09 ufc/ml în unitatea A şi de 3,9 $x10^1$±1,13 ufc/ml în unitatea B. Şi în această etapă de control, toate probele analizate pentru *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.* au fost negative, ceea ce duce la concluzia că au fost respectate programele de biosecuritate şi de igienă pe fluxul tehnologic de abatorizare.

Ultima recoltare de teste de sanitaţie s-a realizat de pe carcasele refrigerate, fiind găsită o valoare medie de 3,9 $x10^2$±8,47 ufc/ml pentru numărul total de germeni şi de 2,9 $x10^1$±1,25 ufc/ml pentru *Escherichia coli* în cazul unităţii A şi respectiv, de 3,8 $x10^2$±7,35 ufc/ml pentru NTG şi de 2,9 $x10^1$±1,00 ufc/ml pentru *Escherichia coli* în cel al unităţii B. În ambele unităţi luate în studiu, testele pentru identificarea *Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.* au fost negative.

Pentru verificarea eficienţei decontaminării utilajelor, suprafeţelor şi a ustensilelor din abatoarele celor două unităţi, au fost recoltate teste sanitaţie pentru analiza următorilor parametri: NTG, *bacterii coliforme* şi *Enterobacteriaceae*. Datele obţinute au arătat că toate probele au fost negative, indicând faptul că normele de igienă şi decontaminare a echipamentelor care vin în contact direct cu produsele finite ale abatorului, sunt respectate de fiecare unitate.

Şi pentru testele efectuate la personalul de deservire şi la ambalajele utilizate, probele au fost negative pentru indicatorii urmăriţi (*Staphylococcus spp., Salmonella spp., Enterobacteriaceae,* NTG, *bacterii coliforme* şi drojdii+mucegaiuri).

În baza concluziilor desprinse din cercetările noastre facem următoarele recomandări pentru practica avicolă:

- aplicarea măsurilor specifice de decontaminare pe toate verigile de producere a cărnii de pasăre, începând cu staţiile de incubaţie şi până la unităţile de sacrificare a păsărilor;
- respectarea normelor de igienă pe tot lanţul de producţie a cărnii de pasăre şi în special, la nivelul zonei de abatorizare;

- respectarea principiului „totul gol, totul plin” în fermele de creştere a broilerului de găină, a programelor imunoprofilactice adecvate acestei categorii de păsări, precum şi a intervalului minim de 10 zile între două serii de creştere;
- sporirea numărului de controale axate pe evaluarea gradului de contaminare din unităţile de producere a cărnii de pasăre, în scopul adoptării în timp util a măsurilor corective, atunci când situaţia o impune.

Chapter 10. GENERAL CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

According to the research on the identification of contamination sources in hen broiler farms and poultry slaughterhouses, as well as those concerning the productive performance of the chickens studied and the results recorded at slaughter by that category, there were a number of conclusions , as follows.

In the first part of the experiments, the sources of contamination were observed in the breeding farms of the hen broiler belonging to the studied units (unit A and unit B), sanitation samples were taken from the hatching eggs, the means of transportation of eggs/ one day-old chickens, from chickens that had been recorded, from breeding grounds, from fodder that had been given to them, and from other sources.

Regarding the microbial load of embryonic eggs (sampling was carried out on the 18th day of incubation), the data show that in both seasons (summer-winter) there was a contamination with the same type of bacteria but with higher levels recorded for *Escherichia coli* and lower levels for *Staphylococcus spp*.

Thus, in the warm season, the percentage of positive samples was 15% (12.5% *Escherichia coli* and 2.5% *Staphylococcus spp.*) in unit A and 47.5% (30% positive for *Escherichia coli* and 17,5% for *Staphylococcus spp.*) in unit B; all samples collected during the cold season were negative in each of the two units.

According to the data being gathered, a higher degree of contamination of the eggs in the warm season resulted from the high temperatures that favored the multiplication of the microorganisms.

The research on the contamination of one day-old chickens revealed that 35% of all samples taken from unit A were in the summer season positive for the *Escherichia coli* parameter and 10% for *Staphylococcus spp.,* and in the B unit 50% of the samples examined were positive, of which 35% for *Escherichia coli* and 15% for *Staphylococcus spp*.

In the cold season, samples in unit A were totally negative, while in unit B 10% of the samples were positive for *Escherichia coli*.

For this check-up, *Escherichia coli* still had the highest incidence, in the hot season as well, although in unit B, that type of bacteria was also recorded in the cold season.

The assessment of the contamination of the growth areas of the two units was done through standard microbiological parameters by collecting sanitation tests in three different periods (before the 16-day-old population and at 21 days of age respectively).

At the time of populating the breeding halls, the samples taken from the watering, feeding and growth lines were 100% negative in both units studied for the following microbiological parameters: *coliform bacteria, Enterobacteriaceae, Staphylococcus spp*. and *yeasts + molds*; in contrast, for the total number of germs, 5% of the total of samples tested in unit A were positive (0.71% -1.42% for all tested items) and in unit B, there were 4,28% positive samples on all verified items.

The tests carried out in unit A for the 16-day-old chickens showed the presence of 2.14% (hall walls) for *Staphylococcus spp*., 10.71% for *Enterobacteriaceae* (water lines -3,6%, feeding lines - 2.80%, feed hopper - 1.40%, hall walls - 2.8%) and 12.85% for *coliform bacteria* (water lines - 5.7%, fodder lines – 3.57%, feed hopper - 1.42%, hall walls - 2.14%).

The results obtained in unit B at the same age of the chickens (16 days) showed that the proportion of contamination of the tested elements was 1.42% for *Staphylococcus spp*. (0.71% for the watering and feeding lines) 12.41% for *Enterobacteriaceae* (8.85% watering lines, 2.14% feeding lines, 2.14% feed hopper, 1.42% hall walls) and 12.14% *coliform bacteria* (5% , 4.28% in feed lines, 1.42% in feed hopper, 1.42% in hall walls).

With regard to the total number of germs, the values obtained for unit A were slightly higher than the ones at previous age, more precisely, 25% (6.42% in watering lines, 7.14% in feeding lines, 7.85% in feed hopper , 3.57% in hall walls); for yeasts and molds, the percentage of positive samples was 3.57% (1.42% in fodder lines and 2.14% in hall walls). For unit B, NTG recorded a positive sample of 22.85%, and for yeasts and molds, a percentage of 2.85%, with microbial growth in all the items checked.

The degree of contamination of the halls appreciated at the age of 21 days was the highest in all stages of control.

Thus, in unit A out of the total samples, 8.57% were positive for *Staphylococcus spp*. (2.85% in watering lines, 2.14% in feed lines, 2.14% in hall walls, 1.42% in feed hopper) , 17.85% were positive for bacteria of the genus *Enterobacteriaceae* (6.42% in watering lines, 5% in feed lines, 2.85% in feed hopper, 3.57% in hall walls), and 27.14% for *coliform bacteria* 8,57% in watering lines, 7,85% in feed lines, 5% in feed hopper, 5,71% in the hall walls). For NTG, the percentage of positive samples was 29.28% (for all tested items), and for yeasts + molds there was a percentage of of 8.57% positive samples.

Data obtained from unit B on the contamination of the halls regarding the 21 day-old of chickens showed that the proportion of positive samples was 7.85% for *Staphylococcus spp*. (2.85% in watering lines, 1.42% in fodder lines, 1, 42% in building walls, 2.14% in feed hopper), 18.57% for *Enterobacteriaceae* (5.71% in watering lines, 6.42% in feeding lines, 3.57% in feed hopper, 8.85%) and 28.57% for *coliform bacteria* (8.57% in watering lines, 8.57% in feed lines, 6.42% in feed

hopper, 5% in hall walls). For the total number of germs, 28.57% positive samples were found, and for yeasts and molds, 6.42% samples were positive for all tested items.

The three types of compound feed (starter, growth and finishing) administered to the offspring of the two growth units in the two seasons were evaluated for the identification of potential contaminants (*Salmonella spp., Escherichia coli* and yeasts + molds) as follows:

• the feeds used in the two units were free from bacteria of the *Salmonella spp*., both in the hot and the cold season;

• concerning *Escherichia coli* contamination, the results obtained from unit A during the warm season were 0.36 cfu/g (start), 1.5 cfu/g (increase) and 15 cfu/g (finishing) , and in the cold season, 0.82 cfu/g (start), 4.3 cfu/g (increase) and 2.3 cfu/ g (finishing). For yeast + molds, a higher contamination was recorded both in the warm season (454 cfu/g fodder type and 4909 cfu/g-type fodder) and in the cold (303 cfu/g-start and 2967 cfu/g-increase), but without exceeding the maximum index allowed by the actual legislation, meaning $5x10^4$cfu/g (Order 249/358/2003);

• for unit B, results from microbiological analyses during the summer season indicated levels ranging from 0.16 cfu/g (start) and 3.5 cfu/g (finishing) to the *Escherichia coli* and , between 453 cfu/g (finishing) and 5909 cfu/g (increase) for yeasts and molds; in the cold season, the results obtained for the feeds indicated the presence of *Escherichia coli* (0.92-2.3 cfu/g), but also yeasts and molds (329-3679 cfu/g).

In the same context, the degree of contamination of other sources was checked, sanitation samples were collected from ancillary equipment to incubation stations (egg transport and formwork machines) and those used for the transport of one day-old chickens (car and plastic crates), the following microbiological indicators being analyzed: *Staphylococcus spp., Salmonella spp*. and *Escherichia coli.*

According to the data gathered, the hygienic and decontamination rules of the equipment that came into contact with the eggs transported to the owner's incubation stations and respectively the one day-old chickens transported to the breeding farms were all strictly obeyed, as proven by the negative results in this respect for the presence of the three bacterial species tested.

As regards the hygiene of the staff handling the chickens on the breeding farms in the units under study, microbiological examinations were carried out by collecting sanitation tests, following the presence/absence of the following pathogenic bacterial species: *Staphylococcus spp., Salmonella spp*. and *Enterobacteriaceae*.

After analyzing the samples taken from the gowns, gloves and hands of the staff, there was no microbial contamination in both units, with all samples (100%) being negative, indicating that the sanitary standards were strictly maintained at the biosecurity level specific to the poultry sector, at all controlled targets.

In the second stage of the research we evaluated the productive performances of the chickens raised under the conditions provided by the two units of our study.

For unit A, the body weight of the chickens at the end of the growing period (day 40) was 2556.80 ± 13.24 g (total growth increase = 2439.28 g/period) in the warm season and of 2534.92 ± 8.89 g (total growth increase = 2493.12 g/period) in the cold season; the feed conversion rate for the whole period of the study (1-40 days) was 1.667 kg n.c./kg increase in the warm season and 1.669 kg n.c./kg increase in the cold season.

For chickens reared in unit B, body weight at the end of the growing period (day 40) was 2445.86 ± 23.27 g in the warm season, with a total increase of 2405.67 g/period and 2528.86 ± 4.26 g in the cold season with a total growth increase of 2487.71 g/period; the feed conversion index was at a level of 1,665 kg n.c./kg increase in the warm season and 1,667 kg n.c./kg increase in the cold season.

Outflows were 2.38% in the warm season and 2.14% in the cold season in the case of chickens in unit A and 2.4% (warm season) and 2.0% respectively (cold season) for those in unit B; these levels can be considered to be very good, as far as the Ross-308 hybrid growth guide indicates a maximum mortality of 5%.

Phase III of the research was focused on identifying the sources of contamination of poultry meat; for this purpose, sanitation samples were taken for the bacteriological examination for the following indicators: NTG, *Escherichia coli, Salmonella spp*. and *Campylobacter spp.,* at different stages of the slaughtering flow (from live birds and from carcasses before evisceration, after evisceration and after refrigeration).

The live birds in unit A were found to be 1.7 $x10^3$ ± 19.19 cfu/ml for the total number of germs and 1.3 x 10^3 ± 23.25 cfu/ml for *Escherichia coli*, and for those in unit B 1.6 x 10^3 ± 35.89 cfu/ml for the total germ count and 1.3 x 10^3 - 26.63 cfu/ml for *Escherichia coli*.

The samples analyzed for the detection of *Salmonella spp*. and *Campylobacter spp*. were negative in the two units, which shows that the biosecurity and sanitation programs have been obeyed.

The second stage of the inspection involved the collection of sanitation samples from unsealed carcasses. For unit A, the results obtained for the total number of germs were at a level of 8.7 x 10^2 ± 14.66 cfu/ml, and those for

Escherichia coli of 4.8 x 10^1 ± 1.37 cfu/ml . For non-viscous carcasses in unit B, the total germ amount was 8.5 x 10^2 ± 12.53 cfu/ml, while for *Escherichia coli* 4.6 x10^1 ± 1.10 cfu/ml was found. Concerning the contamination of the verified elements for *Salmonella spp*. and *Campylobacter spp*., all the samples taken from the two slaughter units were negative.

The microbiological examinations carried out on the eviscerated carcasses revealed the following results: the total number of germs was 7.9 x10^2 ± 13.10 cfu/ml in unit A and 7.9 x10^2 ± 12.22 cfu/ml in unit B and the contamination with *Escherichia coli* recorded levels of 4.2 x10^1 ± 1.09 cfu/ml in unit A and 3.9 x10^1 ± 1.13 cfu/ml in unit B. At this stage of control, all samples analyzed for *Salmonella spp.* and *Campylobacter spp*. were negative, which leads to the conclusion that biosecurity and hygiene programs were respected on the technological slaughtering flow.

The last sampling of sanitation tests was carried out on chilled carcasses, with an average value of 3.9 x10^2 ± 8.47 cfu/ml for the total germ amount and 2.9 x10^1 ± 1.25 cfu/ml for *Escherichia coli* in the case of unit A and respectively 3.8 x 10^2 ± 7.35 cfu/ml for NTG and 2.9 x 10^1 ± 1.00 cfu/ml for *Escherichia coli* in that of unit B. In both examined units, the tests for the identification of *Salmonella spp*. and *Campylobacter spp*. were negative.

In order to test the effectiveness of the decontamination of equipment, the surfaces and the machinery from the slaughterhouses in the two units, sanitation tests were performed for the analysis of the following parameters: NTG, *coliform bacteria* and *Enterobacteriaceae*. The data obtained showed that all samples were negative, indicating that the hygiene and decontamination rules of the equipment that come in direct contact with the finite products of the slaughterhouse are respected by each unit.

For the tests performed on staff and the packaging being used, the samples were negative for the tracers (*Staphylococcus spp., Salmonella spp., Enterobacteriaceae, NTG, coliform bacteria* and *yeasts + molds*).

According to the findings in our research, we thought of making the following recommendations for poultry practice:

• applying specific decontamination measures on all poultry production lines, from hatchery to poultry slaughterhouses;

• obeying sanitation rules throughout the poultry meat production range and in particular at slaughterhouse level;

• following the "all-naked, full-fledged" principle in chicken broiler farms, immunoprophylaxis programs appropriate to this category of birds and the minimum 10-day interval between two growing seasons;

• increasing the number of controls focusing on assessing contamination in poultry establishments in order to adopt corrective measures in due time whenever it is necessary.

BIBLIOGRAFIE
REFERENCES

1. Abu-Ruwaida A.S., W.N. Sawaya, B.H. Dashti, M. Murad and H.A. Al-othman (2009) - *Microbiological Quality of Broilers During Processing in a Modern Commercial Slaughterhouse in Kuwait.* Food Technology Group, Food Resources Division, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait.
2. Allain V.M., Chemaly M-J., Laisney S., Rouxel S., Quesne S. and Bouquin Le (2014) – *Prevalence of and risk factors for Campylobacter colonisation in broiler flocks at the end of the rearing period in France*. British Poultry Science, Volume 55, pg. 452-459.
3. Amer M.M., Kh.M. ELbayoumi, Zeinab M.S. Amin Girh, Hoda M. Mekky and Nagwa S. Rabie (2017) - *A study on bacterial contamination of dead in shell chicken embryos and culled one day old chicks*. International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research, 7(2), pg. 5-11.
4. Apostu S. (2006) – *Microbiologia produselor alimentare*. Vol. I., Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
5. Arjona A.A., Denbow D.M., Weaver W.D. (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, Issue 2, pg. 226–231.
6. Awad W.A. and Ghareeb K (2014) – *Some aspects of control of salmonella infecțion in poultry for minimising contamination in the food chain*. World's Poultry Science Association 2014.Vol.70, pg.219-230.
7. Banu C., Oprea Al., Dănicel Ghe.(1985) - *Îndrumător în tehnologia produselor din carne.* Editura Tehnică, Bucureşti.
8. Banu C., Enache A., Muscă l., Banu CC, Nedelcu N. (1971) - *Metode de analiză a cărnii şi produselor din carne.* Editura Inst.Polit, Galaţi.
9. Banu C. (coordonator) și colab. (1997) – *Procesarea industrială a cărnii*. Editura Tehnică, Bucureşti.
10. Banu C. (coordonator) și colab. (2000) – *Biotehnologii în industria alimentară.* Editura Tehnică, București.
11. Banu C. (coordonator) și colab. (2002) – *Calitatea și controlul calității produselor alimentare*. Editura Agir, București.
12. Banu C. (2007) – *Calitatea și analiza senzorială a produselor alimentare*. Editura Agir, București.
13. Bărzoi D. (1985) – *Microbiologia produselor alimentare de origine animală*. Editura Ceres, București.

14. Bărzoi D., Meica I. şi Neguţ M. (1999) – *Toxiinfecţii alimentare*. Editura Diacon Coresi, Bucureşti.
15. Bărzoi D. și Apostu S. (2002) – *Microbiologia produselor alimentare*. Editura Risoprint, Cluj Napoca.
16. Bondoc I. şi Şindilar E.V. (2002) - *Controlul sanitar veterinar al calităţii şi salubrităţii alimentelor*. Vol. I. Editura „Ion Ionescu de la Brad" Iaşi.
17. Coman I. (1990) – *Zooigiena și protecția mediului*. Curs Lito, Centrul de multiplicare al Universităţii Agronomice Iaşi.
18. Creţu Carmen (2009) – *Cercetări privind dinamica microflorei din carnea de pasăre proaspătă refrigerată şi congelată în funcţie de pH şi temperatură.* Teză de Doctorat, USAMV. Iaşi
19. Dan S.D., Platon S., Mihaiu M., Jecan Carmen, Cordea D., Cordis I.V. and Lapusan Alexandra (2013) - *Microbial Risk Assessment in the Main Steps of Poultry Slaughter*. Buletin UASVM Cluj-Napoca, Veterinary Medicine, 70(2).
20. Dobre V. (2001) – *Contribuții la sporirea producției broilerului de găină, pentru îmbunătățirea unor factori tehnologici legați de condițiile de transport și abatorizare*. Teză Doctorat, USAMV Iași.
21. Du M., Ahu D., Mendonca A.F. and Wesley I.V. (2002) - *Quality characteristics of irradiated ready-to-eat-brest rolls from turkeys fed conjugated linoleic acid*. Poultry Science, no. 81, pg. 1378-1384.
22. Duncan I. J. H. (1997) - *Killin methods for poultry*. Centre for the Study of Animal Welfare, University of Guelph.
23. Georgescu Gh. (coordonator) și colab. (2000) – *Tratat de reproducerea, procesarea și valorificarea cărnii.* Editura Ceres, București.
24. Guerin M.T., C. Sir J.M. Sargeant L, Waddell A.M., O´Connor R.W., Wills R.H., Bailey and J.A. Byrd (2010) – *The change in prevalence of Campylobacter on chicken carcasses during processing: A systematic review*. Poultry Science, Volume 89, Issue 5, pg. 1070-1084.
25. Guguianu E. (2002) – *Bacteriologie generală*. Casa de Editură Venus, Iaşi.
26. Ioniță Carmen (coordonator) și colab. (2008) – *Patologia aviară. Vol. I*. Editura Sitech, Craiova.
27. Iurca I.M. (1998) - *Carnea şi produsele din carne*. Editura ICPIAF, Cluj-Napoca.
28. Iurca I.M. (2001) - *Ghid practic de tehnologia cărnii și a produselor din carne*. Editura ICPIAF, Cluj-Napoca.
29. Jakobsen L., Kurbasic A., Skjøt-Rasmussen L., Ejrnæs K., Porsbo L.J., Pedersen K., Jensen L.B., Emborg H.D., Agersø Y., Olsen K.E., Aarestrup F.M., FrimodtMøller N. and Hammerum A.M. (2010) - *Escherichia coli isolates from broiler chicken meat, broiler chickens, pork, and pigs share phylogroups and antimicrobial resistance with community-dwelling humans*

and patients with urinary tract infection. Foodborne Pathog. Dis., no. 7 (5), pg. 537–547.
30. Reu de K., Messens W., Heyndrickx M. and Rodenburg T.B. (2008)– *Bacterial contamination of table eggs and the influence of housing systems*. World's Poultry Science Journal, Volume 64, Issue 1.
31. Kloska Franziska, Beyerbach Martin and Klein Günter (2017) - *Infection dynamics and antimicrobial resistance profile of Salmonella Paratyphi B d-tartrate positive (Java) in a persistently infected broiler barn.* Veterinary Practice and Laboratory Wilms-Ellert-Klosterhalfen Lohe 13, d-49429 Visbek, Germany.
32. Koutsos E.A., Cliffort A.J., Calvert C.C and Kirk C. (2003) – *Maternal carotenoids status modifies the incorporation of dietary carotenoids into immune tissues of growing chickens (Gallus gallus domesticus)*. Journal Nutr., no. 133, pg. 1132-1138.
33. Kuldeep Dhama, Sandip Chakraborty, Barathidasan R., Ruchi Tiwari, Rajagunalan S. and Singh S.D. (2013) – *Escherichia coli, an economically important avian pathogen. Its disease manifestation, diagnosis and control, and public health significance: a review*. Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences. Vol. 3 No. 6 pg.179-194.
34. Kunert Filho H.C, Grassotti T.T. and Soares B.D. (2015) - *Avian pathogenic Escherichia coli - methods for improved diagnosis*. World's Poultry Science Association 2015.Vol.71, pg.249-258.
35. Lindblad M, Lindmark H., Thisted Lambertz S. and Lindqvist R (2006) - *National Food Administration.* P.O. Box 622, SE-751 26 Uppsala, SwedenMS 06-043: Received 27 January 2006/Accepted 7 March 2006.
36. Lunguțescu M. și Mayer E. (1973) – *Tehnologia creșterii și exploatării păsărilor în baterii*. Editura Ceres, București.
37. Lyon C.E., Papa C.M. and R.L. and Wilson J.R. (1991) – *Effect of feed withdrawal on yields, muscle pH and texture of broiler breast meat*. Poultry Science, no. 70, pg. 1020-1025.
38. Magdelaine P., Spiess M.P. and Valceschini E. (2008) - *Poultry meat consumption trends in Europe.* World's Poultry Science Journal. Volume 64, Issue 1, pg. 53-64.
39. Marcel R. de Zoete, Jos P.M. van Putten, Jeep A. Waggenar (2007) – *Vaccination of chickens against Campylobacter*. Vaccine, Volume 25, pg. 5548-5557.
40. Mărgărint Iolanda și Chelaru Ana (1999) - *Fiziologia animalelor*. Editura ”Ion Ionescu de la Brad”, Iași.
41. Mărgărint Iolanda, Boișteanu P.C. și Chelaru Ana (2002) – *Fiziologia animalelor*. Editura ”Ion Ionescu de la Brad”, Iași.

42. Mezhoud H., Chantziaras I., Iguer-Ouada M., Moula N. and Garmyn A., (2016) – *Presence of antimicrobial resistance in coliform bacteria from hatching broilers eggs with emphasis on ESBL/AmpC – producing bacteria*. Avian Pathology, Vol. 45, Issue 4, pg. 493-500.
43. Negrea I. (2008) - *Standard ocupaţional: operator abatorizare păsări în sectorul.* Revista *AGRICULTURĂ, PISCICULTURĂ, PESCUIT*
44. Morar Adriana, Gh. Milovan, Claudia Sala and I. Stănchescu (2008) - *Establishing the Bacterial Control Points In Poultry Slaughterhouse.* Lucrări Ştiinţifice Medicină Veterinară VOL. XLI, Timişoara.
45. Niculiță P. (2002) – *Tehnici de conservare a produselor agroalimentare*. Editura Ceres, București.
46. Nour Violeta (2000) – *Tehnologia cărnii și a produselor din carne*. Editura Universitaria, Craiova.
47. Olsen R., E Kudirkiene, I Thøfner, S Pors, P Karlskov-Mortensen, S Papasolomontos, C Angastiniotou and J Christensen (2017) - *Impact of egg disinfection of hatching eggs on the eggshell microbiome and bac*. Poultry Science, Volume 96, Issue 11, 1 November 2017, pg. 3901–3911.
48. Oțel I. (1979) – *Tehnologia produselor din carne*. Editura Tehnică, București.
49. Pacholewicz Ewa, A. Swartjaap, L. Wagenaar, A. Lipman and H. Havelaar (2016) - *Explanatory Variables Associated with Campylobacter and Escherichia coli Concentrations on Broiler Chicken Carcasses during Processing in Two Slaughterhouses.* Journal of Food Protection: December 2016, Vol. 79, No. 12, pg. 2038-2047.
50. Perianu T. (2003) – *Boli infecţioase ale animalelor. Bacterioze*. Vol. I, Editura Venus, Iaşi.
51. Perianu T. (2005) – *Boli infecţioase ale animalelor. Viroze*. Vol. II, Editura Universitas XXI, Iaşi.
52. Păun L. şi colab. (1983) – *Infecţia cu Campylobacter v. jejuni. Studiu clinic pe 60 cazuri.* Viaţa Medicală, no. 30, pg. 125-131.
53. Pop Cecilia (2004) – *Merceologia produselor animaliere*. Editura Tipo Moldova, Iași.
54. Pop Cecilia şi Pop M.I. (2006) - *Merceologia produselor alimentare.* Editura Edict Production, Iași.
55. Popescu N. și Meica S. (1995) – *Bazele controlului sanitar veterinar al produselor de origine animală*. Editura Diacon Coressi, București.
56. Roberts D. (1972) – *Observations on procedures for thawing and spit-roasting frozen dressed chickens, and post-cooking caren and storage: with particular referance to food-poisoning bacteria*. Journal of Hygiene, Cambridge, no. 70, pg. 565-588.

57. Rodrique D.C., Tauxe R.V. and Rowe B. (1990) –*International Increase in Salmonella enteritidis: a new pandemic*?. Epidemiology and infection, no. 105, pg. 21-27.
58. Rotaru O. şi colab. (1997) - *HACCP Analiza riscurilor. Punctele critice de control*. Editura Academica, Galaţi.
59. Rotaru O., Gus Camelia şi Mihaiu M. (1999) - *Controlul sănătății produselor de origine animală.* Editura Seso Hiparion, Cluj-Napoca.
60. Rotaru O. şi Mihaiu M. (2001)- *Igiena veterinară a produselor alimentare Vol. I Inspecția cărnurilor.* Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
61. Rotaru O. şi Mihaiu M. (2002) - *Igiena veterinară a produselor alimentare. Patologie prin alimente*. Editura Todesco, Cluj-Napoca.
62. Rusu V., C. Niţulescu, M. Kovaci (1986) – *Incidenţa C. jejuni/coli la porcine şi păsări*. Bacteriologie, no. 31, pg. 303-307.
63. Sanchez X. Marcos, Wade M. Fluckey, Brashears M. Mindy and Mckee R. Shelly (2002) – *Microbial profile and antibiotic susceptibility of Campylobacter spp. And Salmonella spp. In broilers processed in air-chillied and immersion- chillied environments*. Journal of Food Protection, vol. 65, No. 6, pg. 948-956.
64. Scripnic Elena și Scripnic Iurie (2017) - *Studiul structurii morfologice şi dezvoltării organelor interne în funcţie de masa corporală a puilor de carne,* Universitate Agrară de Stat Moldova.
65. Slander J., Dominique G., Jorgensen F., McAlpine K., Owen R.J., Bolton F.J. and Humphrey T.J. (2002) – *Impact of transport crate reuse and of catching and processing on Campylobacter and Salmonella contamination of broiler chickens.* American Society for Microbiology 10.1128/AEM.68.2, pg.713-719.
66. Smith D.P., Cason J.A. and Berrang M.E. (2005) – *Effect of fecal contamination and cross-contamination on nembers of coliformi, Escherichia coli, Campylobacter and Salmonella on immersion-Chilled broiler carcasses.* Journal of Food Protection, vol. 68, No.7, pg. 1340-1345.
67. Solcan G. şi Mitrea I.L. (2006) – *Dermatologia animalelor de fermă.* Editura Medicală veterinară, Bucureşti.
68. Stănescu V. și Apostu Sorin. (2010) – *Igiena, Inspecția și Siguranța Alimentelor de Origine Animală.* Editura Risoprint, Cluj Napoca.
69. Ștefănescu Gh., Bălășescu M. și Severin V. (1961) – *Avicultura Vol. I și II.* Editura Agro-Silvică, București.
70. Teușan V. și Simeanu D. (2001) – *Controlul calității furajelor și a produselor de origine animală.* Editura Vasiliana'98, Iași.
71. Tindell D. and Morris D.R. (1984) - *The Effects of Egg Weight on Subsequent Broiler Performance.* Poultry Science, Volume 43, Issue 3, pg. 534–539.

72. Usturoi M.G. şi Păduraru G. (2005) – *Tehnologii de creştere a păsărilor.* Editura Alfa, Iaşi.
73. Usturoi M.G.. 2008 – *Creşterea păsărilor*. Editura ”Ion Ionescu de la Brad”, Iaşi.
74. Vacaru-Opriş I. (coordonator) şi colab. (2000) – *Tratat de avicultură, vol. I* Editura Ceres, Bucureşti.
75. Vacaru-Opriş I. (coordonator) şi colab. (2002) – *Tratat de avicultură, vol. II* Editura Ceres, Bucureşti.
76. Vacaru-Opriş I. (coordonator) şi colab. (2004) – *Tratat de avicultură, vol. III.* Editura Ceres, Bucureşti.
77. Vacaru-Opriş I. (coordonator) şi colab. (2005) – *Sisteme şi tehnologii de creştere a puilor de carne.* Editura Ceres, Bucureşti.
78. Van I. şi colab. (2003) - *Creşterea si industrializarea puilor de carne.* Editura Ceres, Bucuresti.
79. Waldroup A.L. (1996) – *Contamination of raw poultry with pathogenes,* World´s Poultry Science Journal, no. 52, pg. 7-25.
80. Windhorst H.W. (2006) - *Changes in poultry production and trade worldwide.* World's Poultry Science Journal, Volume 62, Issue 4, pg. 585-602.
81. Zhang Lei, Jeong Y. Jong, Janar Dhanan K. Kishorekumar, Ryser T. Elliot and Kang iksoon (2001) – *Microbiological Quality of Water Immersion-chilled and air chilled broilers*. Journal of Food Protection, Vol. 74, No. 9, pg. 1531-1535.
82. *** *Food and Agriculture Organization statistical database,* 2008.http://faostat.fao.org.
83. *** *Ghid bune practici pui de carne, 2015*. pdf, http://dadrgl.ro
84. *** ISO 4832/2009 -*Microbiologia alimentelor şi furajelor. Metodă orizontală pentru enumerarea bacteriilor coliforme. Metoda numărării coloniilor.*
85. *** ISO 6887 - *Microbiologia alimentelor şi furajelor. Pregătirea probei pentru analiză, a suspensiei iniţiale şi a diluţiilor decimale pentru examenul microbiologic. Reguli generale pentru pregătirea suspensiei iniţiale şi a diluţiilor decimale.*
86. *** ISO 21527-2:2008 - *Microbiologia produselor alimentare şi nutreţurilor. Metoda orizontală pentru numărarea levurilor şi fungilor. Partea 2: Tehnica numărării coloniilor în produse cu activitatea apei mai mică sau egală cu 0,95.*
87. *** Ordinul M.S. 976/1998-Norme de igienă privind producţia, prelucrarea, depozitarea, păstrarea, transportul şi desfacerea alimentelor.
88. *** SR EN ISO 6888-3:2003 - *Microbiologia alimentelor şi furajelor. Metodă orizontală pentru numărarea stafilococilor coagulază-pozitivi (Staphylococcus aureus şi alte specii). Partea 3: Detecţia şi tehnica numărului cel mai probabil pentru numere mici (10.1).*

89. *** SR EN ISO 10272 -1/2006 - *Metoda orizontală pentru detectarea şi enumerarea Campylobacter spp. Partea 1: Metoda de detectare*.
90. *** SR ISO 16649-2/2007 - *Metoda orizontală pentru enumerare a Escherichia coli pozitive la ß-glucuronidază; Partea 2: Tehnica de numărare a coloniilor la 440C folosind 5-bromo-4-cloro-3-indolil β-D-glucuronat*.
91. *** SR ISO 21528-2:2007 - *Microbiologia alimentelor şi nutreţurilor: Metodă orizontală pentru detecţia şi numărarea Enterobacteriaceelor*
92. *** SR EN ISO 6579: 2003/AC:2009 - *Metoda orizontală pentru detectarea bacteriilor din genul Salmonella.*
93. *** SR EN ISO 4833-1/2014 – *Metoda orizontală pentru enumerarea microorganismelor; Partea 1: Tehnica de numărare a coloniilor la 300C prin tehnica turnării în plăci.*
94. *** SR EN ISO 7218/A1/2014 – *Microbiologia alimentelor şi furajelor. Cerinţe generale şi ghid pentru examenele microbiologice. Amendament 1*.
95. *** SR ISO 18593 - *Microbiologia alimentelor şi nutreţurilor. Metode orizontale privind tehnicile de eşantionare de pe suprafeţe folosind plăci de contact şi tampoane.*
96. *** *ROSS Broiler Management Manual*, 2013 - http://www.aviagen.com.
97. *** *ROSS Broiler Performance Objectives*, 2014-http://www.aviagen.com.
98. *** *ROSS Broiler Nutrition*, 2014- http://www.aviagen.com
99. *** *Module 6: Ratite Carcass Presentation.* USDA Food SafetyaInspection Service – Food Safety Virtual University, 1995. http://www.fsis.usda.gov.
100. *** *Module 7: Ratite antemortem inspection.* USDA Food SafetyaInspection Service – Food Safety Virtual University, 1995. http://www.fsis.usda.gov.
101. *** www.GazetadeAgricultură.info
102. *** www.RevistaFerma.ro
103. *** http://faostat.fao.org/

Anexa 1

Lista tabelelor

Tabelul 2.1 Compoziția chimică a cărnii de pasăre……... 16
Tabelul 3.1 Valorile intermediare ale unui randament comercial mediu de 83%, la un pui cu o greutate de 1500g……... 27
Tabelul 3.2 Randamentul la sacrificare şi ponderea părţilor anatomice în alcătuirea carcaselor (%)…… 28
Tabelul 3.3 Componentele principale ale carcaselor de pasăre, în raport de calitate…… 28
Tabelul 5.1 Performanțele hibridului comercial de găină ROSS – 308…… 63
Tabelul 6.1 Gradul de contaminare a ouălor embrionate la 18 zile de incubaţie,unitatea A ……..... 89
Tabelul 6.2 Gradul de contaminare a ouălor embrionate la 18 zile de incubaţie,unitatea B..... 89
Tabelul 6.3 Gradul de contaminare a puilor de o zi din unitatea A…...……..……... 91
Tabelul 6.4 Gradul de contaminare a puilor de o zi din unitatea B……..... 91
Tabelul 6.5 Gradul de contaminare a halei înainte de populare unitatea A... 95
Tabelul 6.6 Gradul de contaminare a halei la vârsta de 16 zile a puilor unitatea A……... 95
Tabelul 6.7 Gradul de contaminare a halei la vârsta de 21 zile a puilor unitatea A...…… 96
Tabelul 6.8 Gradul de contaminare a halei înainte de populare unitatea B... 99
Tabelul 6.9 Gradul de contaminare a halei la vârsta de 16 zile a puilor (unitatea B)……. 99
Tabelul 6.10 Gradul de contaminare a halei la vârsta de 21 zile a puilor unitatea B……... 99
Tabelul 6.11 Rezultatul analizelor microbiologice la furajele administrate în sezonul de vară unitatea A……. 103
Tabelul 6.12 Rezultatul analizelor microbiologice la furajele administrate în sezonul de iarnă unitatea A…… 103
Tabelul 6.13 Rezultatul analizelor microbiologice la furajele administrate în sezonul de vară unitatea B……. 104
Tabelul 6.14 Rezultatul analizelor microbiologice la furajele administrate în sezonul de iarnă unitatea B……..... 104
Tabelul 6.15 Rezultatele examenului microbiologic al echipamentelor de transport ouă unitatea A……. 105
Tabelul 6.16 Rezultatele examenului microbiologic al echipamentelor de

transport ouă unitatea B……..... 106
Tabelul 6.17 Rezultatele examenului microbiologic al echipamentelor de transport pui unitatea A…… 106
Tabelul 6.18 Rezultatele examenului microbiologic al echipamentelor de transport pui unitatea B...……... 107
Tabelul 6.19 Rezultatele examenului microbiologic al personalului unitatea A...…… 107
Tabelul 6.20 Rezultatele examenului microbiologic al personalului unitatea B...…… 108
Tabelul 7.1 Dinamica greutăţii corporale a puilor din unitatea A (sezonul cald)……... 112
Tabelul 7.2 Dinamica greutăţii corporale a puilor din unitatea A (sezonul rece)…….. 113
Tabelul 7.3 Dinamica greutăţii corporale a puilor din unitatea B (sezonul cald)……... 115
Tabelul 7.4 Dinamica greutăţii corporale a puilor din unitatea B (sezonul rece)……... 117
Tabelul 7.5 Dinamica sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea A (sezonul cald)…… 118
Tabelul 7.6 Dinamica sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea A (sezonul rece)…… 119
Tabelul 7.7 Dinamica sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea B (sezonul cald)...…….. 121
Tabelul 7.8 Dinamica sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea B (sezonul rece)...…….. 122
Tabelul 7.9 Forma furajului în funcţie de vârsta broilerului…… 124
Tabelul 7.10 Consumul de nutreţuri combinate la puii din unitatea „A” …. 124
Tabelul 7.11 Consumul de nutreţuri combinate la puii din unitatea „B”….. 125
Tabelul 7.12 Dinamica indicelui de conversie a hranei la puii din unitatea A…….....…… 127
Tabelul 7.13 Dinamica indicelui de conversie a hranei la puii din unitatea B …… 128
Tabelul 7.14 Ieşirile din efectiv la puii din unitatea A...……... 130
Tabelul 7.15 Ieşirile din efectiv la puii din unitatea B…..…… 133
Tabelul 7.16 Cauzele ieşirilor din efectiv la puii din unitatea A…..…….. 134
Tabelul 7.17 Cauzele ieşirilor din efectiv la puii din unitatea B……... 135
Tabelul 8.1 Substanţele utilizate în igienizare şi dezinfecţie la unitatea A... 145
Tabelul 8.2 Substanţele utilizate în igienizare şi dezinfecţie la unitatea B... 146
Tabelul 8.3 Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a păsărilor vii din unitatea A...…… 148

Tabelul 8.4 Gradul de contaminare (*Salmonella spp* şi *Campylobacter spp*) a păsărilor vii din unitatea A…..…… 149
Tabelul 8.5 Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a păsărilor vii din unitatea B…… 151
Tabelul 8.6 Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a păsărilor vii din unitatea B……. 152
Tabelul 8.7 Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor neeviscerate-unitatea A…….. 154
Tabelul 8.8 Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor neeviscerate-unitatea A..…….. 154
Tabelul 8.9 Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor neeviscerate-unitatea B…….. 155
Tabelul 8.10 Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor neeviscerate-unitatea B…...…….. 155
Tabelul 8.11 Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor eviscerate-unitatea A...……. 156
Tabelul 8.12 Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor eviscerate-unitatea „A”……. 156
Tabelul 8.13 Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor eviscerate-unitatea B...……. 156
Tabelul 8.14 Gradul de contaminare (*Salmonella spp* şi *Campylobacter spp*) a carcaselor eviscerate-unitatea „B”…….. 157
Tabelul 8.15 Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor refrigerate-unitatea A…… 157
Tabelul 8.16 Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor refrigerate-unitatea A……...…. 158
Tabelul 8.17 Gradul de contaminare (NTG şi *Escherichia coli*) a carcaselor refrigerate-unitatea B…… 158
Tabelul 8.18 Gradul de contaminare (*Salmonella spp.* şi *Campylobacter spp.*) a carcaselor refrigerate-unitatea B..…….. 159
Tabelul 8.19 Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate din spaţiile şi de pe utilajele din unitatea A……... 160
Tabelul 8.20 Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate din spaţiile şi de pe utilajele din unitatea B……... 161
Tabelul 8.21 Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate de la personalul de deservire din unitatea A……. 162
Tabelul 8.22 Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate de la personalul de deservire din unitatea B……. 162
Tabelul 8.23. Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate de pe materialele auxiliare folosite în unitatea A……... 163

Tabelul 8.24 Rezultatele testelor de sanitaţie prelevate de pe materialele auxiliare folosite în unitatea B……..... 163
Tabelul 9.1 Randamentul la sacrificare calculat pentru puii crescuţi în unitatea A……..... 166
Tabelul 9.2 Randamentul la sacrificare calculat pentru puii crescuţi în unitatea B……..... 167
Tabelul 9.3 Greutatea şi ponderea porţiunilor tranşate din carcase la puii crescuţi în unitatea A..……. 167
Tabelul 9.4 Greutatea şi ponderea porţiunilor tranşate din carcase la puii crescuţi în unitatea B……. 168
Tabelul 9.5 Greutatea organelor interne la puii crescuţi în unitatea A…… 169
Tabelul 9.6 Greutatea organelor interne la puii crescuţi în unitatea B…… 169

Anexa 2

Lista figurilor

Figura 1.1 Consumul cărnii de pui broiler la nivel mondial şi în Europa… 13
Figura 1.2 Consumul de carne de pui broiler în România…… 14
Figura 1.3 Evoluția prețului la carnea de pui broiler în România……. 15
Figura 3.1 Creşterea puilor de carne în baterii ……. 31
Figura 3.2 Creşterea puilor de carne pe aşternut permanent ....…… 32
Figura 3.3 Bazin de asomare a păsărilor ……. 34
Figura 3.4 Sângerarea păsărilor …… 35
Figura 3.5 Secţionarea pielii gâtului ……. 36
Figura 3.6 Detaşarea automată a picioarelor ……..... 37
Figura 3.7 Operațiunea de eviscerare ……... 37
Figura 3.8 Extragerea viscerelor ……... 38
Figura 5.1 S.C. Avi-Top S.A, Iaşi ……..... 54
Figura 5.2 Stația de incubație aparținând S.C. Avi-Top S.A…… 55
Figura 5.3 Hale de creştere a broilerului de găină apartinând S.C. Avi-Top S.A……. 55
Figura 5.4 Abatorul de păsări aparținând S.C. Avi-Top S.A…… 56
Figura 5.5 Fabrica de nutrețuri combinate aparținând S.C. Avi-Top S.A… 56
Figura 5.6 S.C. Rom Trading Company S.R.L, Iaşi…….. 57
Figura 5.7 Ferma Henci, aparținând S.C. Rom Trading Company S.R.L, Iaşi ……. 58
Figura 5.8 Abatorul de păsări aparținând S.C. Rom Trading Company S.R.L, Iaşi ……. 58
Figura 5.9 Laboratorul Sanitar Veterinar şi pentru Siguranța Alimentelor din cadrul DSVSA Iaşi…….. 59
Figura 5.10 Laboratorul de microbiologie din cadrul Compartimentului Siguranța Alimentelor…… 59
Figura 5.11 Planul experimental general……... 61
Figura 5.12 Hibrid comercial de găină pentru carne - ROSS 308…… 62
Figura 5.13 Mediu VRBG - pentru identificarea *Enterobacteriaceaelor*……... 65
Figura 5.14 Mediu VRBL – pentru identificarea bacteriilor coliforme…… 68
Figura 5.15 Mediu BBLV- pentru confirmarea bacteriilor coliforme……... 69
Figura 5.16 Mediu Baird Parker rpf - pentru identificarea *Staphylococilor*.. 70
Figura 5.17 Mediul semisolid Rappaport Vassiliadis modificat (MSRV)… 72
Figura 5.18 Colonii tipice de *Salmonella spp.* pe agar XLD…… 73
Figura 5.19 Teste biochimice însămânțate specifice pentru *Salmonella spp*…… 73

Figura 5.20 Coloniile tipice de *Campylobacter spp*. pe agar mCCDA …… 75
Figura 6.1 Hale de creştere a broilerului de găină ferma Baby Beef-Războieni…….. 82
Figura 6.2 Buncăr exterior de furaje - ferma Henci …….. 84
Figura 6.3 Buncăr mic de furaje din interiorul halei ……. 85
Figura 6.4 Eleveuzele din interiorul halei ……. 85
Figura 6.5 Lămpi fluorescente din interiorul halei ……... 86
Figura 6.6 Ouă embrionate la vârsta de 18 zile înainte de însămânţare …... 88
Figura 6.7 Ouă embrionate în timpul procesului de lucru …… 88
Figura 6.8 Dezvoltare microbiană pe Bulion Giolitti Cantoni (probe pozitive şi probe negative)……. 93
Figura 6.9 Colonii de *Staphylococcus spp.* pe agar Baird Parker cu RPF (probe pozitive şi probe negative)……. 93
Figura 6.10 Colonii de *Enterobacteriaceae pe a*gar VRBG (probe pozitive)…… 93
Figura 6.11 Colonii de bacterii coliforme pe agar VRBL (probe pozitive şi probe negative)…….. 94
Figura 6.12 Număr total de germeni pe agar PCA (probe pozitive)……..... 94
Figura 6.13 Colonii de mucegaiuri pe agar DG18 (probe pozitive şi probe negative)…… 94
Figura 6.14 Evoluţia contaminării cu *Staphylococcus spp.* pe perioade de creştere (unitatea A)…….. 96
Figura 6.15 Evoluţia contaminării cu *Enterobacteriaceae* pe perioade de creştere (unitatea A)…….. 97
Figura 6.16 Evoluţia contaminării cu *bacterii coliforme* pe perioade de creştere (unitatea A)…….. 97
Figura. 6.17 Evoluţia contaminării cu număr total de germeni pe perioade de creştere (unitatea A)……. 98
Figura 6.18 Evoluţia contaminării cu drojdii şi mucegaiuri pe perioade de creştere (unitatea A)…….. 98
Figura 6.19 Evoluţia contaminării cu *Staphylococcus spp.* pe perioade de creştere (unitatea B)…….. 100
Figura 6.20 Evoluţia contaminării cu *Enterobacteriaceae* pe perioade de creştere (unitatea B)…….. 101
Figura 6.21 Evoluţia contaminării cu *Bacterii coliforme* pe perioade de creştere (unitatea B)…….. 101
Figura 6.22 Evoluţia contaminării cu număr total de germeni pe perioade de creştere (unitatea B)…….. 101
Figura 6.23 Evoluţia contaminării cu drpjdii şi mucegaiuri pe perioade de

creştere (unitatea B)…….. 102
Figura 7.1 Evoluţia creşterii greutăţii corporale a puilor din unitatea A (sezonul cald)……. 112
Figura 7.2 Evoluţia creşterii greutăţii corporale a puilor din unitatea A (sezonul rece)…….. 113
Figura 7.3 Evoluţia creşterii greutăţii corporale a puilor din unitatea B (sezonul cald)…….. 116
Figura 7.4 Evoluţia creşterii greutăţii corporale a puilor din unitatea B (sezonul rece)…….. 117
Figura 7.5 Evoluţia sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea A (sezonul cald)……. 119
Figura 7.6 Evoluţia sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea A (sezonul rece)…… 120
Figura 7.7 Evoluţia sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea B (sezonul cald)…… 121
Figura 7.8 Evoluţia sporului de creştere în greutate a puilor din unitatea B (sezonul rece)…… 122
Figura 7.9 Valorile indicelui de conversie realizate de puii din unitatea A..... 128
Figura 7.10 Valorile indicelui de conversie realizate de puii din unitatea B…… 129
Figura 8.1 Număr total de germeni pe agar PCA (probe pozitive) unitatea A …….. 148
Figura 8.2 Colonii de *Escherichia coli* pe agar TBX(probe pozitive) unitatea A ……..……. 149
Figura 8.3 Creştere microbiană pe mediul MKTTn şi MSRV unitatea A ..…….. 149
Figura 8.4 Creştere microbiană pe mediul XLD (negativ pentru *Salmonella spp.*) unitatea A …… 150
Figura 8.5 Dezvoltare microbiană pe bulion Bolton şi agar mCCDA unitatea A…… ……. 150
Figura 8.6 Număr total de germeni pe agar PCA (probe pozitive) unitatea B…… 151
Figura 8.7 Colonii de *Escherichia coli* pe agar TBX(probe pozitive) unitatea B …… 151
Figura 8.8 Creştere microbiană pe mediile de îmbogăţire MKTTn şi MSRV unitatea B……. 152
Figura 8.9 Creştere microbiană pe mediul XLD (negativ pentru *Salmonella spp.*) unitatea B ……. 153

Figura 8.10 Creştere microbiană pe agar mCCDA (negativ pentru *Campylobacter spp.*) unitatea B ……. 153

Anexa 3

Lista lucrărilor ştiinţifice ale autorului

Prim autor (reviste indexate BDI)

1. ***Hriscu (Ursu) Elena,*** Ismană (Ciobotaru) Irina Elena, Usturoi M.G., 2018 – *Researches concerning the causes of outputs in the effects of herbal blood chicken*. Scientific Papers Animal Science, Lucrări Ştiinţifice, Seria Zootehnie, Iaşi, 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 Ştiinţifice, Seria Zootehnie, Iaşi, vol. 69 (23)
3. ***Hriscu (Ursu) Elena,*** Ismană (Ciobotaru) Irina Elena, Usturoi M.G., 2017 - *Results concerning the dynamics of contamination of passenger carcases 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 Ştiinţifice, Seria Zootehnie, Iaşi, vol.66 (21)

Coautor (reviste indexate BDI)

1. Ismană (Ciobotaru) Irina Elena, ***Hriscu (Ursu) Elena,*** Usturoi M.G., 2018 - *Results on the fungicidal activity of* Virkon'S *decontaminant on Aspergillus genu.* Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Ştiinţifice - Seria Zootehnie, 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 Series: Lucrări Ştiinţifice - Seria Zootehnie, 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 Ştiinţifice, Seria Zootehnie, Iaşi, vol.66 (21).