

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

daniel
.bucur

Digitally signed
by daniel.bucur
Date: 2019.04.04
15:32:43 +03'00'

TEZĂ DE DOCTORAT

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

**DOCTORAND,
Ing. Paula Viorela DRUC (GAFENCU)**

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

**CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA
CALITĂȚII ORGANELOR
COMESTIBILE DE PASĂRE**

***CONTRIBUTIONS TO KNOWLEDGE OF
BIRDS' EDIBLE ORGANS QUALITY***

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

DOCTORAND,
Ing. Paula Viorela DRUC (GAFENCU)

IAȘI,
2019

Pentru finalizarea acestei teze de doctorat mulțumesc în mod deosebit conducătorului de doctorat, Domnului Prof. univ. Dr. Marius Giorgi USTUROI pentru sprijinul permanent acordat pe întreaga perioadă de desfășurare a doctoratului, cât și a elaborării prezentei teze.

Adresez în egală măsură mulțumiri și membrilor comisiei de îndrumare pentru bunăvoința de a analiza această teză și pentru îndrumarea permanentă pe parcursul susținerii rapoartelor de cercetare.

Mulțumesc conducerii Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași pentru susținerea financiară acordată.

Alese mulțumiri aduc și Consiliului pentru Studii Universitare de Doctorat, Școlii Doctorale de Științe Inginerești, precum și colectivului de cadre didactice și cercetători din cadrul Facultății de Zootehnie, pentru întreg sprijinul profesional acordat, dar și pentru sfaturile și sugestiile importante oferite pe întreaga perioadă a studiilor doctorale.

În mod categoric, finalizarea prezentei teze de doctorat nu ar fi fost posibilă fără susținerea necondiționată a familiei, căreia îi mulțumesc pentru înțelegerea și sprijinul acordat în această perioadă.

CUPRINS

Introducere.....	3
Rezumat.....	5

Partea I-a: STUDIUL BIBLIOGRAFIC

Capitolul 1. Date statistice cu privire la producția și consumul de organe comestibile de pasăre.....	13
1.1. Producția și consumul la nivel mondial	13
1.2. Producția și consumul la nivel național.....	16
Capitolul 2. Producerea cărnii și a organelor comestibile de pasăre	18
2.1. Caracteristicile hibridilor comerciali de găină pentru carne crescuți în țara noastră	18
2.2. Sisteme de creștere a hibridilor de găină pentru carne	20
2.3. Abatorizarea păsărilor.....	24
2.3.1. Pregătirea pentru sacrificare.....	24
2.3.2. Fluxul tehnologic de abatorizare	25
Capitolul 3. Organe comestibile de pasăre	32
3.1. Aspecte generale referitoare la organele comestibile de pasăre	32
3.2. Compoziția chimică a organelor comestibile de pasăre	33
3.3. Structura anatomică și histologică a organelor comestibile de pasăre	39
3.4. Valorificarea superioară a organelor comestibile de pasăre	42
Capitolul 4. Conservarea organelor comestibile de pasăre	46
4.1. Tehnica ambalării organelor comestibile de pasăre	46
4.2. Metode de conservare a organelor comestibile de pasăre	48
4.2.1. Conservarea prin refrigerare	48
4.2.2. Conservarea prin congelare	49
4.3. Influența metodelor de conservare asupra calității organelor comestibile	49

Partea a II-a: CERCETĂRI PROPRII

Capitolul 5. Cadrul instituțional și organizatoric al cercetărilor	53
5.1. Scopul cercetărilor	53
5.2. Cadrul instituțional.....	53
5.3. Planul experimental și organizarea cercetărilor	56
5.4. Material biologic, indicatori urmăriți și metode de lucru	58
5.4.1. Materialul biologic studiat	58
5.4.2. Indicatorii urmăriți și metodele de lucru	60
Capitolul 6. Rezultate privitoare la ficatul de pasăre.....	79
6.1. Calitatea ficatului de pasăre	79

6.1.1 Caracteristici senzoriale	79
6.1.2. Caracteristici fizico-chimice	80
6.1.3. Gradul de contaminare a ficatului de pasăre	92
6.2. Stabilitatea însușirilor pe timpul depozitării ficatului de pasăre	95
6.2.1 Dinamica indicatorilor organoleptici	95
6.2.2. Dinamica indicatorilor fizico-chimici	96
6.2.3. Dinamica încărcăturii microbiene	109
6.3. Concluzii parțiale	113
Capitolul 7. Rezultate privitoare la pipotele de pasăre	116
7.1. Calitatea pipotelor de pasăre.....	116
7.1.1. Caracteristici senzoriale.....	116
7.1.2. Caracteristici fizico-chimice.....	116
7.1.3. Gradul de contaminare a pipotelor de pasăre	128
7.2. Stabilitatea însușirilor pe timpul depozitării a pipotelor de pasăre	130
7.2.1. Dinamica indicatorilor organoleptici.....	130
7.2.2. Dinamica indicatorilor fizico-chimici	132
7.2.3. Dinamica încărcăturii microbiene	144
7.3. Concluzii parțiale.....	148
Capitolul 8. Rezultate privitoare la inimile de pasăre.....	151
8.1. Calitatea inimilor de pasăre	151
8.1.1. Caracteristici senzoriale.....	151
8.1.2. Caracteristici fizico-chimice.....	151
8.1.3. Gradul de contaminare a inimilor de pasăre.....	162
8.2. Stabilitatea însușirilor pe timpul depozitării a inimilor de pasăre	164
8.2.1. Dinamica indicatorilor organoleptici.....	164
8.2.2. Dinamica indicatorilor fizico-chimici	165
8.2.3. Dinamica încărcăturii microbiene	177
8.3. Concluzii parțiale	180
Capitolul 9. Concluzii și recomandări	183
Bibliografie.....	190

LISTA ABREVIERILOR

SFA - acizi grași saturați
 MUFA - acizi grași mononesaturați
 PUFA - acizi grași polinesaturați
 AA - aminoacizi
 AAE - aminoacizi esențiali
 AAN - aminoacizi neesențiali
 NTG - număr total de germeni

SUMMARY

Introduction	3
Abstract	5

Part I: BIBLIOGRAPHIC STUDY

Chapter 1. Statistical data regarding production and consumption of birds' edible organs	13
1.1. Production and consumption at world level	13
1.2. Production and consumption at national level	16
Chapter 2. Production of bird meat and organs	18
2.1. Characteristics of commercial hen hybrids reared for meat in Romania	18
2.2. Rearing systems for meat hen hybrids	20
2.3. Birds slaughtering	24
2.3.1. Preparation for slaughtering	24
2.3.2. Slaughtering technological flow	25
Chapter 3. Bird edible organs	32
3.1. General aspects regarding bird edible organs	32
3.2. Chemical composition of bird edible organs	33
3.3. Anatomic and histological structure of bird edible organs	39
3.4. Superior capitalization of bird edible organs	42
Chapter 4. Preservation of bird edible organs	46
4.1. Packaging technique for bird edible organs	46
4.2. Preservation methods for bird edible organs	48
4.2.1. Preservation by refrigeration	48
4.2.2. Preservation by freezing	49
4.3. Influence of preservation methods on quality of edible organs	49

Part II: PERSONAL RESEARCH

Chapter 5. Institutional and organizational frame of research	53
5.1. Research aim	53
5.2. Institutional frame	53
5.3. Experimental design and organization of research	56
5.4. Biological material, studied indicators and working methods	58
5.4.1. Studied biologic material	58
5.4.2. Aimed indicators and working methods	60
Chapter 6. Results regarding bird liver	79
6.1. Quality of bird liver	79
6.1.1 Sensorial characteristics	79

6.1.2. Physical-chemical characteristics.....	80
6.1.3. Contamination degree of bird liver	92
6.2. Stability of features during storage of bird liver	95
6.2.1 Dynamics of sensorial indicators	95
6.2.2. Dynamics of physical-chemical indicators.....	96
6.2.3. Dynamics of microbial charge	109
6.3. Partial conclusions.....	113
Chapter 7. Results regarding bird gizzards	116
7.1. Quality of bird gizzards.....	116
7.1.1. Sensorial characteristics	116
7.1.2. Physical-chemical characteristics	116
7.1.3. Contamination degree of bird gizzards.....	128
7.2. Stability of features during storage of bird gizzards.....	130
7.2.1. Dynamics of sensorial indicators.....	130
7.2.2. Dynamics of physical-chemical indicators.....	132
7.2.3. Dynamics of microbial charge.....	144
7.3. Partial conclusions	148
Chapter 8. Results regarding bird hearts	151
8.1. Quality of bird hearts.....	151
8.1.1. Sensorial characteristics	151
8.1.2. Physical-chemical characteristics	151
8.1.3. Contamination degree of bird hearts	162
8.2. Stability of features during storage of bird hearts	164
8.2.1. Dynamics of sensorial indicators.....	164
8.2.2. Dynamics of physical-chemical indicators.....	165
8.2.3. Dynamics of microbial charge.....	177
8.3. Partial conclusions.....	180
Chapter 9. Conclusions and recommendations.....	183
References	190

LIST OF ABBREVIATIONS

SFA - saturated fatty acids
 MUFA - monounsaturated fatty acids
 PUFA - polyunsaturated fatty acids
 AA - amino acids
 AAE - essential amino acids
 AAN - non-essential amino acids
 NTG - total number of germs

INTRODUCERE

Alimentația prezintă un rol esențial în determinarea stării de sănătate a populației unei țări; o alimentație sănătoasă presupune, printre altele cunoașterea caracteristicilor produselor destinate consumului.

Calitatea totală a alimentelor este rezultatul tuturor caracteristicilor dorite, care fac alimentul acceptabil pentru consum.

Calitatea produselor reprezintă ansamblul însușirilor unei valori de întrebuințare, ce exprimă gradul în care acestea satisfac nevoile sociale, în funcție de parametrii tehnico-economici, estetici, gradul de utilitate și eficiența economică în exploatare, respectiv în consum (*Banu ș.a., 2007*).

Carnea este un aliment de bază pentru om, având un rol plastic și energetic bine definit pentru organismul acestuia (*Usturoi, 2008*).

Carnea joacă un rol semnificativ prin nutrienții pe care îi conține, mărește rezistențele organismului în fața infecțiilor și a substanțelor toxice, stimulează activitatea nervoasă superioară a omului, precum și capacitatea sa intelectuală și de muncă.

Carnea și produsele din carne formează un segment important al alimentației umane, deoarece acestea oferă substanțe nutritive esențiale, care nu pot fi ușor obținute prin intermediul legumelor și al produselor derivate (*Byers ș.a., 2002*).

Valoarea nutritivă a cărnii este dată de numeroase componente, și anume: compoziția chimică, aportul nutritiv, aportul proteic și calitatea energiei (*Georgescu ș. a., 2000*).

Organele comestibile de pasăre (inima, ficatul și pipota) prezintă o importanță ridicată în alimentația umană, fiind consumate la o scară largă, datorită conținutului scăzut în grăsimi, pe lângă avantajul oferit de perioada scurtă de timp necesară pentru pregătirea lor (*Alvarez-Astorga ș.a., 2002; Veer și Vikas, 2017*).

Organele comestibile includ inima, ficatul și pipota; acestea sunt folosite atât în alimentația umană, cât și în diferite tratamente naturiste.

Cererea organelor pe piață depinde de zonă, religie și tradiții. Astfel, unele organe utilizate ca fiind comestibile în unele țări și cu o valoare nutritivă importantă sunt considerate ca fiind necomestibile în alte țări ale lumii (*Ockerman ș.a., 2004*).

Calitatea cărnii, implicit cea a organelor comestibile de pasăre este reprezentată de suma tuturor factorilor senzoriali, nutritivi, igienico-toxicologici și tehnologici în interdependența lor. Factorii nutritivi includ proteinele, grăsimile, vitaminele și mineralele, la care se adaugă digestibilitatea și valoarea lor biologică (*Honikel, 1999; Olsson și Pickova, 2005*).

În ceea ce privește nutriția umană, carnea de pasăre conține o cantitate mare de proteine și vitamine, care sunt ușor de asimilat, fiind totodată și o sursă valoroasă de minerale.

Referitor la aportul caloric, fără îndoială grăsimile și proteinele sunt componentele cele mai importante ale organelor, dar acestea prezintă valori mai scăzute decât cele din carne.

Ficatul este cea mai bogată sursă de minerale, conținute la niveluri superioare celor înregistrate în țesutul muscular.

În ultimii anii s-a remarcat o dezvoltare din ce în ce mai mare a comercializării produselor din carne proaspătă refrigerată, datorită caracteristicilor acestora, respectiv: ușurința preparării culinare, imaginea de „carne proaspătă”, „carne sănătoasă”, precum și modalitățile variate de pregătire (*Baston, 2010*).

Prospețimea și calitatea produselor sunt cele mai importante criterii de cumpărare a consumatorilor. Este esențial a ști când un produs alimentar este proaspăt și de calitate, atât în magazin, cât și în bucătărie.

Cu toate că, organele comestibile de pasăre sunt utilizate în alimentația omului, în majoritatea țărilor, foarte puțini cercetători au publicat rapoarte despre calitatea lor; în schimb, sunt numeroase studii privind valoarea nutritivă a organelor comestibile de la alte specii de animale (suine, bovine și ovine).

Cercetările urmărite în cadrul tezei de doctorat intitulate: „*Contribuții la cunoașterea calității organelor comestibile de pasăre*” au vizat realizarea unei imagini de ansamblu asupra valorii nutritive a unor produse alimentare apreciate de publicul consumator, dar mai puțin studiate de către specialiști.

Prin urmare, este important pentru consumatori să primească informații obiective cu privire la parametrii de calitate, de aceea scopul cercetărilor noastre a fost acela de a evalua valoarea organelor comestibile de pasăre.

INTRODUCTION

Nourishment plays an essential role in establishment of health state of a country population; healthy nourishment supposes knowledge of features of products which are destined for human consumption.

Foods' total quality is the result of all desired features, which make the food to be acceptable for consumption.

Products' quality represent the ensemble of features for a certain use value, which express the degree in which those ones satisfy the social needs, function of technical-economical and aesthetic parameters, utility degree and economical efficiency in exploitation, respectively in consumption (*Banu et al., 2007*).

Meat is a basic food for humans, having a well defined plastic and energetic role for organism (*Usturoi, 2008*).

Meat plays a significant role through the contained nutrients, increases the resistance of organism face to infections and toxic substances, stimulates a superior nervous activity for humans, as well as its intellectual and working capacity.

Meat and meat products form an important segment in human nourishment, because provide essential nutritive substances which couldn't be obtained from vegetables and derived products (*Byers et al., 2002*).

Meat nutritive value is given by various components, such as: chemical composition, nutritive intake and energy quality (*Georgescu et al., 2000*).

Birds' edible organs (heart, liver and gizzard) present a highly importance in human nourishment, being consumed on a large scale, due to low fat content, and also presenting the advantage of a short time period for cooking (*Alvarez-Astorga et al., 2002; Veer and Vikas, 2017*).

Edible organs include heart, liver and gizzard; those ones being used both in human nourishment and as well as in different naturist treatments.

The demand for organs on market depends by area, religion and traditions. So, some organs which are edible in certain countries and which have an important nutritive value are considered as being inedible in other countries of the world (*Ockerman et al., 2004*).

Meat quality, implicit the one of bird edible organs is represented by the sum of all sensorial, nutritive, hygienic-toxicological and technological factors in their interdependency. Nutritive factors include proteins, fats, vitamins and minerals, at which are added their digestibility and biological value (*Honikel, 1999; Olsson and Pickova, 2005*).

Regarding human nourishment, bird meat contains a large quantity of proteins and vitamins, which are easy to be assimilated, being also a valuable source for minerals.

Regarding caloric intake, with no doubt fats and proteins are the most important components in organs, but the values are lower than the ones in meat.

Liver is the richest source for minerals, with superior values to the ones recorded in muscular tissue.

In the last years could be observed a higher development of commercialization of products from refrigerated fresh meat, due to its features, respectively: an easy cooking, image of “fresh meat”, “healthy meat”, as well as by various cooking modalities (Baston, 2010).

Freshness and quality of products are the most important customers buying criteria. It is essential to know when a product is fresh and with a good quality, both in store and as well as in kitchen.

Although, bird edible organs are utilised in human nourishment, in majority of countries, very few researchers published reports about their quality; conversely, are numerous studies regarding nutritive value of edible organs from other animal breeds (swine, cattle and sheep).

The aimed research of the PhD thesis entitled “*Contributions to knowledge of birds’ edible organs quality*” have targeted to realisation of an ensemble image on nutritive value of some foodstuff products which are appreciated by consumers, but less studied by specialists.

So, it is important for consumers to receive pertinent information regarding quality parameters, thus the aim of our research was to evaluate the value of birds’ edible organs.

REZUMAT

Cuvinte cheie: organe comestibile de pasăre, calitate, refrigerare, depozitare

Cercetările efectuate în cadrul tezei de doctorat intitulate „*Contribuții la cunoașterea calității organelor comestibile de pasăre*” au vizat realizarea unei imagini de ansamblu asupra valorii nutritive a unor produse alimentare apreciate de publicul consumator, dar mai puțin studiate de către specialiști, respectiv organele comestibile de pasăre.

Scopul cercetărilor a fost motivat de faptul că, la momentul actual, legislația nu prevede criterii și clase de calitate a ficatului, pipotei și inimii de pasăre.

O altă motivație a studiilor întreprinse a fost aceea că organele comestibile de pasăre au o prioritate scăzută pentru cercetare atât în România, cât și la nivel mondial (au fost găsite destul de puține informații referitoare la calitatea organelor comestibile de pasăre).

Astfel, în cadrul cercetărilor s-au avut în vedere 3 experiențe, diferențiate prin tipul de produs (organ comestibil de pasăre) pe care s-au executat determinările specifice.

Fiecare dintre cele 3 experiențe a vizat 2 aspecte majore: caracterizarea calitativă a produsului analizat și respectiv, aprecierea stabilității acestuia pe timpul depozitării în condiții de refrigerare.

Variabilele experimentale au fost reprezentate de tipul de hibrid de la care au provenit organele comestibile studiate și vârsta la sacrificare a păsărilor.

Cele trei categorii de produse au fost achiziționate de la unități specializate chiar în ziua sacrificării păsărilor și transportate în condiții adecvate (ladă frigorifică) la laboratoarele unde s-au executat determinările specifice (organoleptice, fizico-chimice și microbiologice).

În acest sens, la fiecare dintre cele 3 experiențe au fost constituite câte 4 loturi, codificate diferit, în funcție de proveniență, după cum urmează:

- Experiența 1. „Rezultate cu privire la calitatea ficatului de pasăre”

F₁ = ficat provenit de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

F₂ = ficat provenit de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 42 zile;

F₃ = ficat provenit de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

F₄ = ficat provenit de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 42 zile.

- Experiența 2. „Rezultate cu privire la calitatea pipotelor de pasăre”

P₁ = pipote provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

P₂ = pipote provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 42 zile;

P₃ = pipote provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

P₄ = pipote provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 42 zile.

- Experiența 3. „Rezultate cu privire la calitatea inimilor de pasăre”

I₁ = inimi provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

I₂ = inimi provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 42 zile;

I₃ = inimi provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

I₄ = inimi provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 42 zile.

Pentru realizarea celui de al doilea deziderat al cercetărilor, respectiv de apreciere a stabilității organelor comestibile de pasăre pe timpul depozitării, s-a convenit ca organele comestibile luate în studiu să fie ambalate identic (tăviță de polistiren și folie stretch) și păstrate conform recomandării producătorului (la 0...+4°C).

La sfârșitul primei zile de depozitare s-a procedat la deschiderea unei unități de ambalaj din care s-au recoltat probe pentru evaluarea modificărilor de ordin calitativ ale produselor analizate. Această procedură s-a repetat zilnic, până în ziua a 9-a de păstrare, pentru a se urmări modificările calitative ale organelor și după expirarea termenului de valabilitate, respectiv de maxim 6 zile.

Evaluarea stabilității la depozitare a organelor comestibile de pasăre s-a făcut prin prisma aceluiași indicatori de calitate (organoleptici, fizico-chimici și microbiologici). Menționăm faptul că s-au păstrat variabilele experimentale inițiale (tipul de hibrid și vârsta la sacrificare).

1. În urma cercetărilor efectuate cu privire la evaluarea calității ficatului de pasăre obținut de la hibridii „ROSS 308” și „COBB 500”, cu sacrificare la vârste diferite (35 și 42 zile) s-au constatat următoarele aspecte:

Examenul senzorial nu au indicat nici un fel de modificări, punctajul acordat fiind maxim (20 puncte) pentru toate cele 4 loturi analizate.

Greutatea medie a ficatului la puii broiler de găină studiați a fost de 44,20 g.

Valoarea pH a ficatului nu a fost influențată de hibridul de la care a provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia; valoarea medie stabilită a fost de 6,18.

În ceea ce privește compoziția chimică a ficatului de pasăre, aceasta nu a fost influențată de tipul de hibrid de la care a provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia, cu excepția conținutului în apă (a înregistrat un trend descrescător odată cu înaintarea în vârstă a păsărilor) și în lipide (a prezentat o ușoară creștere, în același timp cu creșterea vârstei de sacrificare).

Conținutul mediu în apă al ficatului de pui broiler de găină a fost de 76,49%, iar cel în substanță uscată a fost de 23,51%.

Valoarea medie a proteinelor din ficatul de pui broiler de găină a fost de 17,55%, în timp ce valoarea medie a aminoacizilor esențiali a fost de 33,74 mg/100g.

Conținutul mediu în grăsime al ficatului de pui broiler de găină a fost de 3,59%.

Referitor la conținutul în acizi grași, valoarea medie a conținutului în acizi grași saturați identificați a fost de 37,67 g/100g, a conținutului în acizi grași mononesaturați de 19,51 g/100g, iar a conținutului în acizi grași polinesaturați de 42,26 g/100g.

Privitor la substanțele minerale, valoarea medie a conținutului în fier stabilită în ficatul de pui broiler de găină a fost de 8,38 mg/100g, a calciului de 7,93 mg/100g, iar a magneziului de 20,59 mg/100g.

În urma calculului valorii energetice, s-a stabilit că media valorii energetice a ficatului a fost de 111,46 kcal/100g.

Indicatorii microbiologici nu au fost influențați de tipul de hibrid și de vârsta de sacrificarea a acestuia; valoarea medie identificată pentru NTG a fost de 3,39 log₁₀ufc/g, iar cea a *Enterobacteriaceae*-lor de 1,68 log₁₀ufc/g; menționăm că speciile patogene *Escherichia coli* și *Salmonella* spp. au fost absente.

Datele obținute cu privire la contaminarea cu metale grele au indicat că toate probele de ficat analizate au fost sub nivelul maxim de toleranță. Valoarea medie a plumbului a fost de 0,04 mg/kg, iar cea cadmiului de 0,0087 mg/kg.

Cât privește stabilitatea ficatului de pasăre pe timpul depozitării în regim de refrigerare se poate preciza că:

Ficatul de pui analizat la toate cele 4 loturi alcătuite a prezentat însușiri caracteristice ficatului relativ proaspăt începând cu ziua a 4-a și a 5-a de depozitare; în ziua a 6-a de depozitare, un astfel de produs a fost încadrat la „satisfăcător”.

Analiza în dinamică a valorii pH a ficatului analizat a reliefat creșteri valorice care au mers în paralel cu învechirea produsului.

Conținutul ficatului în azot ușor hidrolizabil a înregistrat o evoluție crescătoare pe întreaga perioadă de control. La expirarea termenului de valabilitate, nivelurile de azot au prezentat o valoare medie de 22,23 mg NH₃/100g, situată sub limita superioară, permisă legal pentru ficatul de pasăre.

Referitor la prezența hidrogenului sulfurat, rezultatele obținute au semnalat că ficatul de pui și-a menținut prospețimea timp de 5 zile de depozitare; de asemenea, și reacția Kreis a fost negativă în primele de 5 zile.

Din punct de vedere chimic, s-au observat ușoare tendințe de scădere a conținutului în apă, în raport cu creșterea conținutului în substanță uscată; nivelul proteic a prezentat ușoare creșteri valorice, în timp ce conținutul în lipide a scăzut odată cu prelungirea timpului de depozitare. De asemenea, și valoarea conținutului în substanțe minerale totale, cea a substanțelor extractive neazotate și respectiv, valoarea energetică a prezentat valori ascendente la fiecare lot studiat.

Analizele microbiologice au prezentat o evoluție ascendentă semnificativă, atât în privința NTG-ului, cât și a numărului de germeni din Familia *Enterobacteriaceae* (valorile obținute au fost mai mici decât limitele prevăzute de legislația în vigoare), dar au indicat lipsa bacteriilor patogene *Escherichia coli* și *Salmonella* spp.

2. Studiile efectuate cu privire la evaluarea calității pipotelor de pasăre obținute de la hibridii „ROSS 308” și „COBB 500”, cu sacrificare la vârste diferite (35 și 42 zile) au semnalat că:

Din punct de vedere senzorial s-a constatat că pipotele de pasăre analizate au obținut un punctaj total maxim (20 puncte).

Greutatea medie a pipotei la puii broiler de găină studiați a fost de 24,06 g.

Valoarea pH a pipotelor nu a fost influențată de factorii experimentali; valoarea medie stabilită a fost de 6,30.

Compoziția chimică a pipotelor a prezentat ușoare diferențe generate de hibridul de la care au provenit și de vârsta de sacrificare a puilor broiler. Conținutul mediu în apă al pipotei de pui broiler de găină a fost de 79,57%, în timp ce valoarea medie de substanță uscată identificată a atins un nivel de 20,43%.

Valoarea medie a proteinelor din pipota de pui broiler de găină a fost de 17,27%, iar determinarea aminoacizilor esențiali a indicat o valoare medie de 33,93 g/100g.

Conținutul mediu în grăsime al pipotei de pui broiler de găină a fost de 1,33%, în timp ce dozarea acizilor grași a evidențiat o valoare medie de 38,53 g/100g acizi grași saturați, 34,73 g/100g acizi grași mononesaturați și 25,13 g/100g acizi grași polinesaturați.

În ceea ce privește conținutul în minerale s-a observat că, valoarea medie a conținutului în fier stabilită în pipota de pui broiler de găină a fost de 1,77 mg/100g, cea a calciului de 11,14 mg/100g, iar cea a magneziului de 16,17 mg/100g.

Nivelul mediu al valorii energetice stabilit în pipotele de pui broiler de găină studiați a fost de 89,05 kcal/100g.

Cu privire la parametrii microbiologici s-a constatat că în cazul NTG-ului valoarea medie identificată în pipote a fost de 4,96 log₁₀ufc/g, iar valoarea medie stabilită pentru bacteriile din Familia *Enterobacteriaceae* a fost de 1,830 log₁₀ufc/g; speciile din genurile *Escherichia coli* și *Salmonella* spp. fiind absente.

Referitor la aprecierea stabilității pipotelor de pasăre pe timpul depozitării în regim de refrigerare s-au evidențiat următoarele aspecte:

În urma analizei senzoriale s-a observat o deteriorare calitativă a pipotelor de pasăre odată cu perioada de depozitare, de la un punctaj mediu de 20,0 puncte înregistrat în ziua 1 până la 7,70 puncte obținute în ultima zi de control.

Datele cu privire la valoarea pH-ului au indicat majorarea acesteia pe parcursul celor 9 zile de stocaj.

Privitor la azotul ușor hidrolizabil, evoluția acestuia a semnalat o degradare continuă, pe perioada de stocare a pipotelor de pasăre studiate.

Hidrogenul sulfurat a indicat ușoara sa prezență începând cu ziua a 7-a de depozitare (3 probe ușor pozitive din 5 la loturile P₃ și P₄ și respectiv, 4 probe ușor pozitive din 5 la loturile P₁ și P₂).

Cât privește reacția Kreis, aceasta a fost negativă timp de 5 zile, după care a devenit slab pozitivă în zilele a 6-a și a 7-a și pozitivă în zilele a 8-a și a 9-a.

Compoziția chimică a fost evaluată prin prisma conținutului în apă, care a scăzut odată cu prelungirea timpului de depozitare în paralel cu creșterile înregistrate

de substanța uscată. Proteinele au prezentat o evoluție ușor ascendentă (odată cu majorarea substanței uscate) cu valori medii cuprinse între 17,24% în prima zi și 17,50% în ultima zi, în timp ce nivelul lipidic a suferit descreșteri valorice de la 1,32% (înregistrat în prima zi) la 0,95% (în ziua a 9-a).

Valoarea energetică a pipotelor de pui broiler de găină a prezentat o ușoară scădere de la o etapă de control la alta, la toate cele 4 loturi analizate.

Determinarea NTG-ului și a *Enterobacteriaceae*-lor a semnalat creșteri de la o zi la alta de control, dar variațiile microbiologice s-au încadrat în limitele de toleranță. De asemenea, analizele microbiologice au indicat lipsa bacteriile *Escherichia coli*, cât și a celor din genul *Salmonella* spp.

3. Cercetările efectuate cu privire la evaluarea calității inimilor de pasăre obținute de la hibridii „ROSS 308” și „COBB 500”, cu sacrificare la vârste diferite (35 și 42 zile) au semnalat că:

Din punct de vedere calitativ, punctajul total obținut în urma evaluării senzoriale a fost maxim (20 puncte).

Greutatea medie a inimilor la puii broiler de găină studiați a fost de 7,10 g.

În ceea ce privește valoarea pH a inimilor s-a observat că aceasta nu a fost influențată de hibridul de la care au provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia; valoarea medie stabilită pentru inimile de pui broiler de găină a fost de 6,40.

Analiza conținutului chimic al inimilor de pasăre a indicat că acesta nu a fost influențat de factorii experimentali aplicați. Conținutul mediu în apă al inimii de pui broiler de găină a fost de 78,02%, în paralel valoarea medie de substanță uscată identificată în inima de pui broiler de găină a fost de 21,99%.

Valoarea medie a proteinelor a fost de 13,77%, iar a aminoacizilor esențiali identificați în inima de pui broiler de găină a fost de 30,05 g/100g.

Media conținutului în grăsime al inimilor de pui broiler de găină a fost de 4,29%, iar privitor la conținutul în acizi grași, valoarea medie a conținutului în acizi grași saturați a fost de 28,57 g/100g, cea a conținutului în acizi grași mononesaturați de 35,27 g/100g, iar a conținutului în acizi grași polinesaturați de 34,74 g/100g.

Din datele obținute s-a mai observat că valoarea medie a conținutului în fier stabilită în inimile de pui broiler de găină a fost de 3,53 mg/100g, a calciului de 10,65 mg/100g, iar a magneziului de 16,66 mg/100g.

Valoarea energetică stabilită în inima de pui broiler de găină a fost de 108,48 kcal/100g.

Sub aspect microbiologic s-a remarcat că NTG-ul și bacteriile *Enterobacteriaceae* au prezentat valori sub maximul prevăzut de legislația în vigoare, iar bacteriilor *Escherichia coli* și *Salmonella* spp. au fost absente. Valoarea medie identificată pentru NTG în inimile de pui broiler de găină a fost de 3,56 log₁₀ufc/g, în timp ce valoarea medie a *Enterobacteriaceae*-lor stabilită, a fost de 1,83 log₁₀ufc/g.

Valoarea medie a plumbului din inima de pui broiler de găină a fost de 0,29 mg/kg, iar cea cadmiului de 0,02 mg/kg.

Studiile efectuate cu privire la aprecierea stabilității inimilor de pasăre pe timpul depozitării în regim de refrigerare au indicat următoarele:

Referitor la calitatea senzorială inimile de pasăre au prezentat însușiri caracteristice unui produs proaspăt timp de 4 zile de la depozitare și relativ proaspete în ziua a 5-a și a 6-a; fiind declarate improprii consumului din ziua a 7-a.

Valoarea pH a prezentat o creștere pe durata timpului de depozitare, de la 6,44 (valoarea medie înregistrată în prima zi) la 7,54 (ziua a 9-a).

Determinarea azotului ușor hidrolizabil a relevat o creștere continuă a acestuia pe întreaga perioadă de control. La expirarea termenului de valabilitate nivelurile de azot au prezentat o valoare medie de 23,37 mg NH₃/100g, sub limita superioară, permisă legal pentru carnea de pasăre.

Prezența hidrogenului sulfurat a fost semnalată începând cu ziua a 7-a (2 probe ușor pozitive din 5, la loturile I₁ și I₃ și 3 probe ușor pozitive din 5, la loturile I₂ și I₄).

Cât privește reacția Kreis, aceasta a fost negativă timp de 5 zile, după care a devenit slab pozitivă în zilele a 6-a și a 7-a și pozitivă în zilele a 8-a și a 9-a.

Analiza chimică a indicat faptul că pe perioada depozitării au avut loc ușoare reduceri de apă, în paralel cu majorarea substanței uscate.

Rezultatele cu privire la conținutul proteic au prezentat ușoare creșteri valorice de la 13,78% (ziua 1) la 13,99% (ziua a 9-a).

În privința conținutului în grăsime se poate preciza că procentul deținut de inimile analizate a avut un trend descrescător de la o etapă de control la alta, aspect întâlnit și în cazul valorii energetice pentru toate cele 4 loturi analizate.

Timpul și temperatura de refrigerare au influențat dezvoltarea NTG-ului și a bacteriilor *Enterobacteriaceae*, astfel s-au observat majorări valorice de la o zi la alta de analiză, dar valorile înregistrate au corespuns din punct de vedere microbiologic în toate cele 9 zile de control.

De asemenea și în cazul inimilor nu au fost prezente bacteriile patogene *Escherichia coli* și *Salmonella* spp. la nici o etapă de control.

În baza rezultatelor obținute propunem următoarele recomandări:

- ✓ Subprodusele comestibile obținute în urma procesului de abatorizare a puilor broiler de găină, respectiv: ficatul, pipota și inima prezintă însușiri senzoriale, fizico-chimice și microbiologice valoroase, constituindu-se într-o sursă de proteine cu o înaltă valoare biologică, de mare importanță pentru alimentația omului.

- ✓ Este indicat consumul acestor organe în stare proaspătă, dar dacă conjunctura ne obligă să le conservăm, devine obligatorie conservarea lor cu ajutorul frigului, prin refrigerare, la o temperatură de 0...+4°C, în depozite reci și foarte bine aerisite. Dar, după 4-5 zile de refrigerare în aceste condiții încep procesele de degradare a organelor analizate, care le fac improprii pentru consum.

ABSTRACT

Key words: bird edible organs, quality, refrigeration, storage

The research realised for elaboration of PhD thesis entitle “*Contributions to knowledge of birds’ edible organs quality*” have targeted to realisation of an ensemble image on nutritive value of some foodstuff products which are appreciated by consumers, but less studied by specialists, respectively birds’ edible organs.

The aim of research was motivated by the fact that, nowadays, legislation doesn’t stipulate quality criteria and classes for bird liver, gizzard and heart.

Another motivation for the realised studies was that birds’ edible organs have a low priority for research both in Romania as well as at world level (were founded very few information regarding quality of birds’ edible organs).

So, into current research were realised 3 experiences, difference being represented by the product type (bird edible organ) on which was realised specific determinations.

Each of those 3 experiences aimed two major aspects: qualitative characterization of analysed product and respectively appreciation of its stability during storage in refrigeration conditions.

The experimental variables were represented by the hybrid type from which the studied edible organs were gathered and birds’ slaughtering age.

Those three categories of products were achieved from specialised units in the day in which birds were slaughtered and transported in adequate conditions (freezer boxes) at laboratories where were realised the specific determinations (sensorial, physical-chemical and microbiological).

In this way, for each of those 3 experiences were made 4 batches, with different codes, function of provenance, as follows:

- Experience 1. “*Results regarding quality of bird liver*”

F₁ = liver gathered from hybrid “ROSS 308”, slaughtered at age of 35 days;
F₂ = liver gathered from hybrid “ROSS 308”, slaughtered at age of 42 days;
F₃ = liver gathered from hybrid “COBB 500”, slaughtered at age of 35 days;
F₄ = liver gathered from hybrid “COBB 500”, slaughtered at age of 42 days.

- Experience 2. “*Results regarding quality of bird gizzards*”

P₁ = gizzards gathered from hybrid “ROSS 308”, slaughtered at age of 35 days;
P₂ = gizzards gathered from hybrid “ROSS 308”, slaughtered at age of 42 days;
P₃ = gizzards gathered from hybrid “COBB 500”, slaughtered at age of 35 days;
P₄ = gizzards gathered from hybrid “COBB 500”, slaughtered at age of 42 days.

- Experience 3. “Results regarding quality of bird hearts”

I₁ = hearts gathered from hybrid “ROSS 308”, slaughtered at age of 35 days;

I₂ = hearts gathered from hybrid “ROSS 308”, slaughtered at age of 42 days;

I₃ = hearts gathered from hybrid “COBB 500”, slaughtered at age of 35 days;

I₄ = hearts gathered from hybrid “COBB 500”, slaughtered at age of 42 days.

To achieve the second desideratum of our research, respectively appreciation of birds' edible organs stability during storage, it has been agreed that all those 3 studied edible organs to be identically packed (polystyrene trays and stretch foil) and kept in according with the recommendations of producer (at 0...+4°C).

At the end of first day of storage we open one packing unit from which were gathered 5 samples for evaluation of qualitative modifications at analysed products. This procedure was daily repeated till day 9 of storage to observe the qualitative modifications of organs also after expiration of shelf lifetime, respectively maximum 6 days.

Evaluation of storage stability for bird edible organs was realised through the same quality indicators (sensorial, physical-chemical and microbiological). We mention the fact that was kept the initial experimental variables (hybrid type and slaughtering age).

1. At the end of realised research regarding evaluation of bird liver quality gathered from hybrids “ROSS 308” and “COBB 500”, which were slaughtered at different ages (35 and 42 days) were observed the following aspects:

Sensorial exams didn't indicate any modification, the obtained score being maximum (20 points) for all those 4 analysed batches.

Mean weight of liver for studied broiler chicken was 44.20 g.

pH value of liver wasn't influenced by the provenance hybrid nor by the slaughtering age of it; the established mean value was 6.18.

Regarding chemical composition of bird liver, this one wasn't influenced by the hybrid type nor by slaughtering age, with the exception of water content (which recorded a descendant evolution with birds' aging) and lipids (presented a light increase, at the same time with increasing of slaughtering age).

Water mean content in broiler chicken liver was 76.49%, and the one for dry matter was 23.51%.

Mean values of proteins in broiler chicken liver was 17.55%, while mean value of amino acids was 33.74 mg/100g.

Fat mean content in broiler chicken liver was 3.59%.

Regarding fatty acids content, mean value of identified saturated fatty acids was 37.67 g/100g, and the one for content in monounsaturated fatty acids was 19.51 g/100g, for content of polyunsaturated fatty acids the obtained value was 42.26 g/100g.

Regarding mineral substances, the mean value for iron content established in broiler chicken liver was 8.38 mg/100g, for calcium was 7.93 mg/100g, and the one for magnesium was 20.59 mg/100g.

By calculation of energetic value was established that mean energetic value of liver was 111.46 kcal/100g.

Microbiological indicators weren't influenced by hybrid type and slaughtering age; mean value identified for TNG was 3.39 log₁₀cfu/g, for *Enterobacteriaceae* was 1.68 log₁₀cfu/g; we mention that pathogen species *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. were absent.

The obtained data regarding contamination with heavy metals indicated that at all analysed liver samples values were under the tolerance level. Lead mean value was 0.04 mg/kg, and for cadmium was obtained a value of 0.0087 mg/kg.

Regarding stability of bird liver during storage in refrigeration conditions we could affirm that:

Bird liver analysed for all those 4 batches presented features characteristic to relatively fresh liver starting from day 4 and 5 of storage; in day 6 of storage such a product was classified as "satisfactory".

Analysis in dynamics for pH value of studied liver revealed value increases which were in parallel in product aging.

Liver content in easily hydrolysable nitrogen recorded an increased evolution during whole control period. At the expiration of shelf lifetime, nitrogen levels presented a mean value (22.23 mg NH₃/100g), situated under the superior limit, legally allowed for bird liver.

Regarding the presence of sulphurs hydrogen, the obtained results indicated that chicken liver kept its freshness during 5 storage days; also Kreis reaction was negative in the first 5 days.

Chemically speaking was observed a light decreasing tendency for water content, in relation with increasing of dry matter content; proteins level presented light increases of values, while lipids' content decreased with prolongation of storage period. Also, value of content in total mineral substances, the one of non-nitrogenous extractive substances and respectively energetic value presented ascendant values at each studied batch.

Microbiological analysis highlighted a significant ascendant evolution, regarding TNG and number of germs belonging to *Enterobacteriaceae* family (the obtained values being lower than the limits stipulated in the actual legislation), and also indicated the absence of pathogen bacteria *Escherichia coli* and *Salmonella* spp.

2. Studies effectuated regarding evaluation of bird gizzards quality gathered from hybrids "ROSS 308" and "COBB 500", with slaughtering at different ages (35 and 42 days) revealed that:

Sensorial speaking was observed that analysed bird gizzards obtained a maximum total score (20 points).

Mean weight of gizzard for studied broiler chicken was 24.06 g.

pH value of gizzard wasn't influenced by the experimental factors; the established mean value was 6.30.

Regarding chemical composition of bird gizzard, were observed light differences generated by the provenance hybrid and by slaughtering age of broiler chicken. Mean water content of bird gizzards was 79.57%, while mean value for dry matter reached a level of 20.43%.

Mean value of proteins from broiler chicken gizzard was 17.27%, and determination of essential amino acids indicated a mean value of 33.93 g/100g.

Fat mean content in broiler chicken gizzard was 1.33%, while dosage of fatty acids highlighted a mean value of 38.53 g/100g saturated; 34.73 g/100g monounsaturated and 25.13 g/100g for polyunsaturated ones.

Regarding mineral substances content was noticed that mean value for iron content established in broiler chicken gizzard was 1.77 mg/100g, for calcium was 11.14 mg/100g, and the one for magnesium was 16.17 mg/100g.

Mean level of energetic value established for studied was broiler chicken gizzards 89.05 kcal/100g.

Regarding microbiological parameters was observed that in case of TNG mean value identified in gizzards was 4.96 log₁₀cfu/g, and mean value established for bacteria belonging to *Enterobacteriaceae* family was 1.830 log₁₀cfu/g; species from genus *Escherichia coli* and *Salmonella* spp., being absent.

Regarding appreciation of stability of bird gizzards during storage period in refrigeration regime were highlighted the following aspects:

After sensorial analysis was observed a qualitative deterioration of bird gizzards with storage period, from a mean score of 20.0 points recorded in day 1 till 7.70 points obtained in the last control day.

Data regarding pH value indicated an increase of it during those 9 storage days.

Regarding easily hydrolysable hydrogen, evolution of it had a continuous degradation, during storage period of studied bird gizzards.

Sulphurs hydrogen indicated a light presence of it starting with day 7 of storage (3 samples light positive from 5 at batches P₃ and P₄ respectively, 4 samples light positive from 5 at batches P₁ and P₂).

Regarding Kreis reaction, this one was negative for 5 days, after that became weak positive in days 6 and 7 and positive in days 8 and 9.

Chemical composition was evaluated in connection with water content, which decreases at the same time with prolongation of storage time in parallel with the increases recorded by dry matter. Proteins presented a light ascendant evolution (at the same time with the increasing of dry matter) with mean values between 17.24% in first day and 17.50% in last day, while lipids level decreased from 1.32% (recorded in first day) to 0.95% (in day 9).

Energetic value of broiler chicken gizzards presented a light decrease from one control stage to another at all those 4 analysed batches.

Determination of TNG and *Enterobacteriaceae* shown increases from one control day to another, but microbiological variations were between tolerance limits. Also, microbiological analysis had shown the absence of bacteria *Escherichia coli*, as well as the lack of the ones belonging to *Salmonella* spp. genus.

3. Research effectuated regarding evaluation of bird hearts quality obtained from hybrids “ROSS 308” and “COBB 500”, with slaughtering at different ages (35 and 42 days) shown that:

Qualitatively speaking, the total score obtained at the end of sensorial evaluation was maximum (20 points).

Mean weight of hearts for studied broiler chicken was 7.10 g.

Regarding pH value in hearts was observed that this one wasn't influenced by provenance hybrid nor by its slaughtering age; the established mean value for broiler chicken hearts 6.40.

Analysis of chemical content for bird hearts had shown the fact that wasn't influenced by the applied experimental factors. Mean water content of broiler chicken hearts was 78.02%, in parallel mean value for dry matter identified in broiler chicken hearts was 21.99%.

Mean value of proteins was 13.77%, and the one for essential amino acids identified in broiler chicken hearts was 30.05 g/100g.

Mean of fat content in broiler chicken hearts was 4.29%, and regarding content in fatty acids, mean value for content in saturated fatty acids was 28.57 g/100g, the one for content in monounsaturated fatty acids was 35.27 g/100g, and for content in polyunsaturated fatty acids the obtained value was 34.74 g/100g.

From the obtained data it was also observed that mean value for iron content established for broiler chicken hearts was 3.53 mg/100g, for calcium was 10.65 mg/100g, and the one for magnesium was 16.66 mg/100g.

Energetic value established for broiler chicken hearts was 108.48 kcal/100g.

Microbiologically speaking, was observed that TNG and bacteria *Enterobacteriaceae* presented values under the maximum allowed by actual legislation, and bacteria *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. were absent. Mean value identified for TGN in broiler chicken hearts was 3.56 log₁₀cfu/g, while mean value established for *Enterobacteriaceae* was 1.83 log₁₀cfu/g.

Mean value for lead in broiler chicken heart was 0.29 mg/kg, and the one for cadmium was 0.02 mg/kg.

Research regarding appreciation of stability of bird hearts during storage in refrigeration regime shows the followings:

Regarding sensorial quality birds' hearts presented features characteristic to a fresh product for 4 days from storage and relatively fresh in day 5 and 6; being declared improper for consumption starting with day 7.

Value of pH indicated an increase during storage period from 6.44 (mean value recorded in first day) till 7.54 (day 9).

Determination of easily hydrolysable hydrogen revealed a continuous increase of it during whole control period. At expiration of shelf lifetime, nitrogen levels presented a mean value of 23.37 mg $\text{NH}_3/100\text{g}$, below superior limit, legally permitted for bird meat.

Presence of sulphurous hydrogen was noticed starting with day 7 (2 samples lightly positive from 5 at batches I_1 and I_3 and 3 samples lightly positive from 5 at batches I_2 and I_4).

As regarding Kreis reaction, this one was negative for 5 days, after that became weak positive in days 6 and 7 and positive in days 8 and 9.

Chemical analysis show the fact that during storage took place light decreasing of water content in parallel with the increasing of dry matter content.

Results regarding protein content indicated lightly increases from 13.78% (day 1) to 13.99% (day 9).

Regarding fat content, we could say that the rate contained by analysed hearts had a descendant trend from one control storage to another, aspect also observed for energetic value at all those 4 analysed batches.

Refrigeration time and temperature influenced the development of TNG and bacteria *Enterobacteriaceae*, so were observed daily increases, but the recorded values corresponded microbiologically in all those 9 control days.

Also in case of hearts weren't observed pathogen bacteria *Escherichia coli* and *Salmonella spp.* at any control stage.

Based on the obtained results we propose the following **recommendations**:

- ✓ Edible by-products obtained after slaughtering of hen broiler chicken, respectively: liver, gizzard and heart present valuable sensorial, physical-chemical and microbiological features, being an important protein source with a high biological value, very important for human nourishment.

- ✓ It is recommended the consumption of those organs in fresh state, but if it is necessary to preserve them, must be mandatory their preservation by refrigeration at a temperature of $0...+4^{\circ}\text{C}$, in cold storages and well aerated. But, after 4-5 days of refrigeration in this conditions start the degradation processes of analysed organs, which make them improper for consumption.

Partea I-a: STUDIUL BIBLIOGRAFIC

Part I: BIBLIOGRAPHIC STUDY

CAPITOLUL 1

CHAPTER 1

DATE STATISTICE CU PRIVIRE LA PRODUCȚIA ȘI CONSUMUL DE CARNE ȘI ORGANE COMESTIBILE DE PASĂRE STATISTICAL DATA REGARDING PRODUCTION AND CONSUMPTION OF BIRDS' EDIBLE ORGANS

Consumul ridicat de carne a fost facilitat și de apariția sistemelor industriale de creștere, care s-au dezvoltat după al doilea război mondial; acestea au produs importante schimbări în zootehnie și implicit, în industria alimentară (Van Otterloo, 2012).

Cea mai mare cantitate de carne produsă la nivel mondial este obținută în sistem industrial; astfel, trei sferturi din producția de pui destinați sacrificării și o treime din producția de porci sunt obținute în ferme industriale, iar pentru viitorul apropiat se estimează o creștere rapidă a celor două sectoare (Gura, 2010).

1.1. Producția și consumul la nivel mondial

În anul 2016, producția totală de pui broiler de găină a fost de 22705417 mii de capete, cele mai mari efective fiind în Asia (12830776 mii capete), urmată de America (5604725 mii capete), Europa (2239722 mii capete) Africa (1903550 mii capete) și Oceania (126644 mii capete).

Analiza comparativă a efectivelor de pui pentru carne existente la nivel mondial în anul 2016, a indicat o creștere de 12,15% față de anul 2010. Pe continente, cele mai mari creșteri au fost în Asia (15,49%) și Africa (13,35%), urmate de Oceania (11,14%), Europa (9,38%) și America (6,47%) (tabelul 1.1).

Tabelul 1.1 / Table 1.1

Evoluția efectivelor de broiler de găină la nivel mondial
(mii capete) (prelucrat după FAO, 2018)
Evolution of hen broiler flock at world level
(thousands of heads) (processed after FAO, 2018)

Zona geografică	Anul						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0	1	2	3	4	5	6	7
Mondial	20245308	19952409	20491842	20955424	21133733	22111605	22705417
Africa	1679416	1667774	1732122	1742084	1787706	1831518	1903550
Africa de Sud	197000	200000	200000	161600	160700	162000	172765
Maroc	170000	175000	180000	185000	187000	191203	198710
America	5263969	5260936	5266186	5301063	5486805	5553416	5604725
SUA	1956000	1932000	1929600	1945900	1982900	2002427	1971947
Brazilia	1238913	1268209	1245269	1246638	1320749	1326453	1352291
Asia	11110330	10837860	11292378	11608308	11643846	12446783	12830776
China	5302720	4710988	4916571	4835178	4632640	5091986	5155635
Indonezia	1349626	1566967	1657684	1793022	1865126	1968641	2053397

0	1	2	3	4	5	6	7
Oceania	113951	122094	132932	130966	131153	123366	126644
Australia	83024	90744	100996	98653	97500	88658	90052
Noua Zeelandă	18525	18622	19097	19094	20278	21135	22744
Europa	2047642	2063746	2060634	2173003	2084224	2156522	2239722
Federația Rusă	390534	406007	427777	446789	448371	475242	490418
Ucraina	172600	183600	181124	195256	201008	193885	186354
România	83843	80845	79842	80136	79440	75447	78648

În America, în anul 2016, principalele țări producătoare de pui de carne au fost SUA (35,18% din totalul efectivelor) și Brazilia (24,12%).

În Asia, cea mai importantă țară producătoare de pui broiler este China, aceasta producând 40,18% (2016) din totalul producției.

În perioada 2010-2016, primele țări producătoare de pui de carne din Europa au fost Rusia (490418 mii capete) și Ucraina (186354 mii capete); Rusia produce anual aproximativ 21,89% din producția Europei.

Pe plan mondial, în perioada anilor 2010-2016, producția de carne de pasăre a înregistrat o evoluție ascendentă.

Supremația în producția de carne de pui în anul 2016 a fost deținută de America, care a realizat 45493008 tone, urmată de Asia (36622950 tone), Europa (18056475 tone), Africa (5552111 tone) și Oceania (1418465 tone) (fig. 1.1).

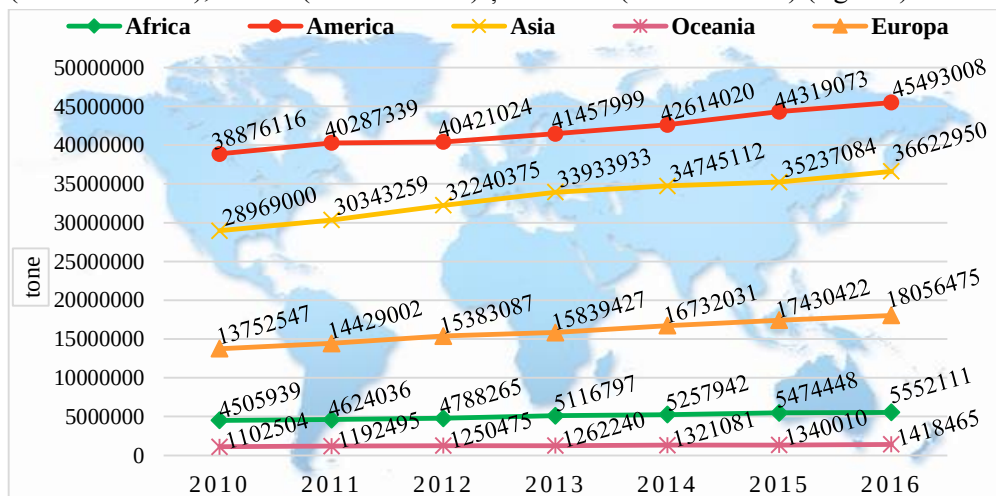


Figura 1.1 Dinamica producției de carne de pui broiler la nivel mondial (tone)
(prelucrat după FAO, 2018)

Figure 1.1 Dynamics of broiler poultry meat production at world level (tons)
(processed after FAO, 2018)

Spaargaren ș.a. (2012) evidențiază faptul că, o parte importantă a ecuației alimentației este reprezentată de consumatori, cu toate că ei au mai puțină energie decât industria, dar împreună cu producătorii și comercianții dau o nouă formă practicilor moderne de producție și consum, care contribuie la crearea unui sistem alimentar de lungă durată.

Cererea privind consumul de carne de pasăre este influențată de totalitatea factorilor economici, demografici, sociologici și psihologici, fiind totodată marcată și de regiunea geografică, sezonabilitate sau tradiție.

În anul 2013, din cele cinci continente, Oceania prezenta cel mai mare consum de carne de pui, (42,67 kg/cap/an), urmată de America (39,13 kg/cap/an) și Europa (23,35 kg/cap/an); ultimile clasate fiind Asia (9,79 kg/cap/an) și Africa (6,73 kg/cap/an) (fig.1.2).

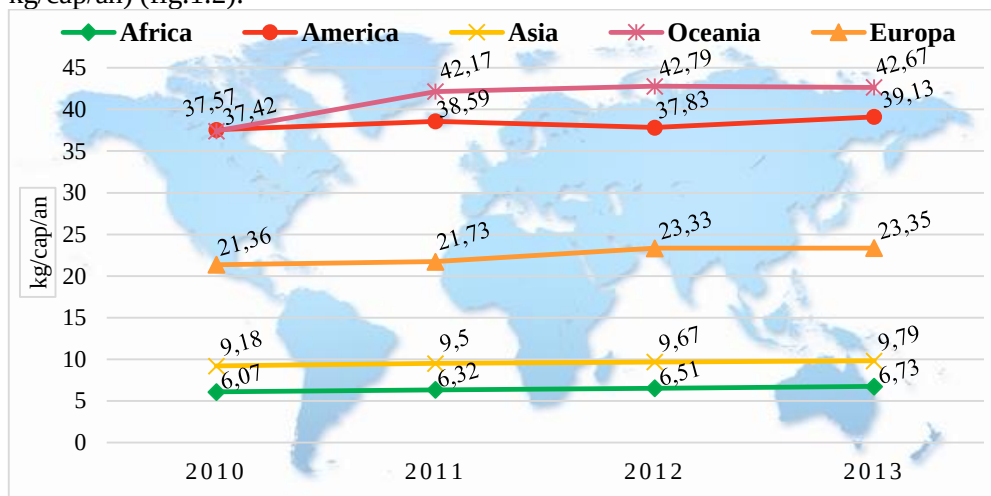


Figura 1.2 Consumul de carne pui broiler la nivel mondial (kg/cap/an) (prelucrat după FAO, 2018)
 Figure 1.2 Consumption of broiler poultry meat at world level (kg/head/year) (processed after FAO, 2018)

Obun ș.a. (2012) și Kokosznyki ș.a. (2017) au constatat că, în Asia, continentul cu cel mai mare număr de pui broiler crescuți, participarea organelor interne, raportată la greutatea vie a fost de 0,46-0,47% pentru inimi, de 1,20-2,18% pentru pipotă și 1,92-2,10% pentru ficat.

Pe acest continent, în perioada anilor 2010-2016, producția de organe comestibile de pasăre obținută de la puii broiler de găină sacrificați la greutatea de 1,8 kg a fost de: 422636 mii kg ficat, 98825 mii kg inimi și de 355350 mii kg pipote.

Ultimul loc în acest clasament l-a avut Oceania, cu 4554 mii kg ficat, 1065 mii kg inimi și respectiv, 3829 mii kg pipote (fig.1.3).

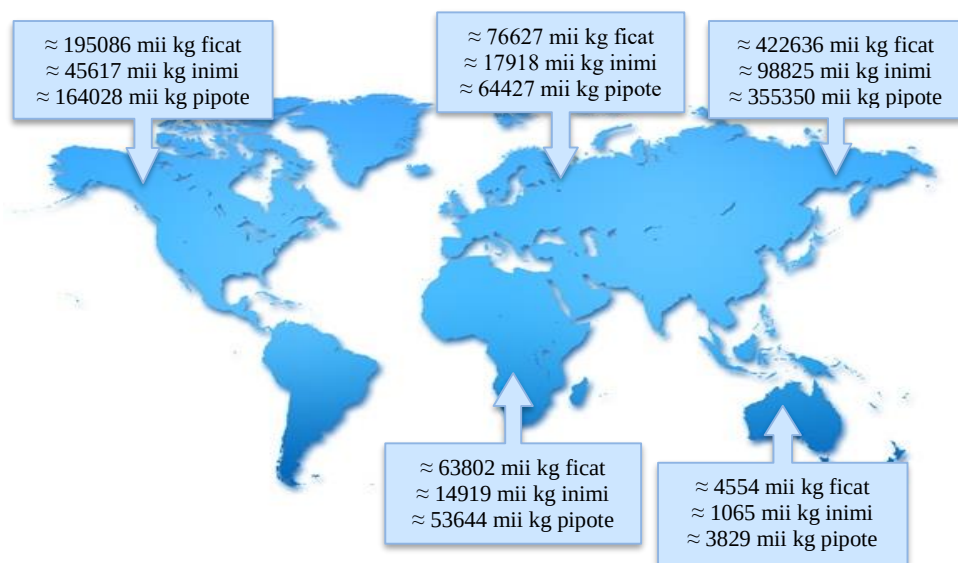


Figura 1.3 Producția de organe comestibile de pui broiler la nivel mondial, media anilor 2010-2016 (mii kg) (prelucrat după FAO, 2018; Obun ș.a., 2012; Kokosznyki ș.a., 2017)

Figure 1.3 Production of broiler poultry edible organs at world level, mean of 2010-2016 years (thousand kg) (processed after FAO, 2018; Obun ș.a., 2012; Kokosznyki ș.a., 2017)

1.2. Producția și consumul la nivel național

Avicultura reprezintă la momentul actual una dintre cele mai puternice industrii din România.

În perioada 2010-2016, România a înregistrat oscilații ale producției de carne de pui, cea mai redusă valoare fiind de 322893 tone (2013), iar cea mai mare de 418720 tone (2016) (fig. 1.4).

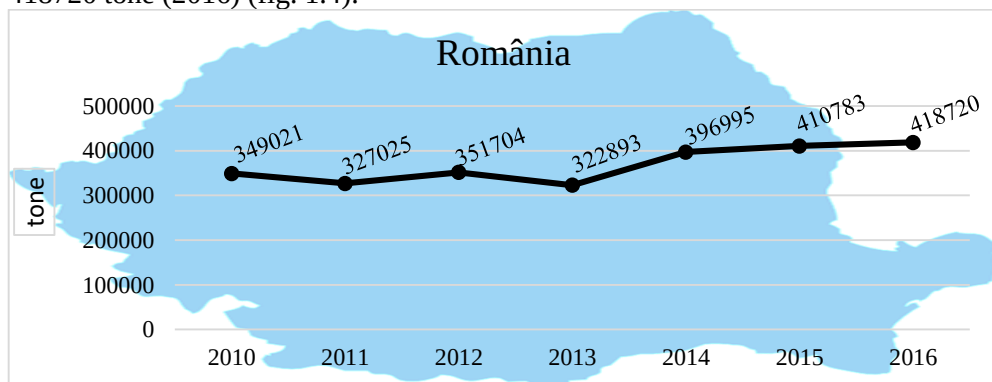


Figura 1.4 Dinamica producției de carne de pui broiler în România (tone) (prelucrat după FAO, 2018)

Figure 1.4 Dynamics of broiler poultry meat production in Romania (tons) (processed after FAO, 2018)

În anul 2016, România s-a clasat pe locul nouă, în cadrul UE, la producția de carne de pui broiler (AVEC, 2017).

În perioada anilor 2010-2013, consumul de carne de pasăre în România a înregistrat, de asemenea oscilații, cea mai mare valoare înregistrată fiind de 17,03 kg/cap/an în 2010 și cea mai mică, de 15,02 kg/cap/an în 2011 (fig. 1.5).

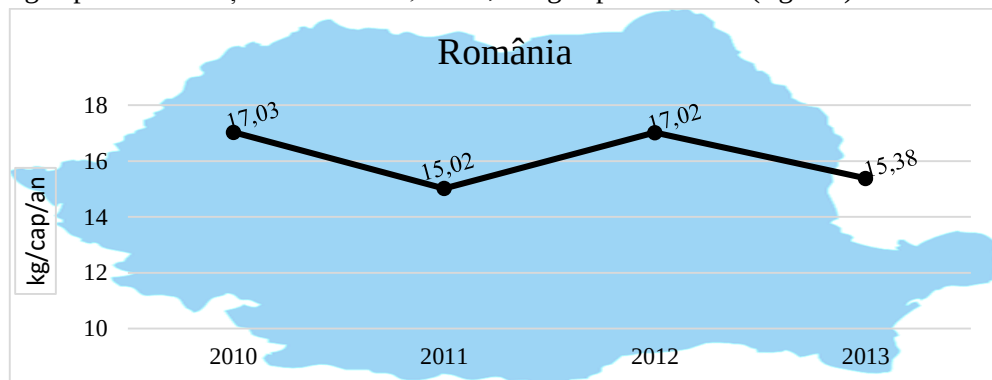


Figura 1.5 Consumul de carne pui broiler la în România (kg/cap/an) (prelucrat după FAO, 2018)
 Figure 1.5 Consumption of broiler poultry meat in Romania (kg/head/year) (processed after FAO, 2018)

La o producție de 79743 mii pui broiler de găină sacrificați la greutatea corporală de 1,8 kg, în perioada anilor 2010-2016 au revenit 2885 mii kg ficat, 675 mii kg inimi și 2426 mii kg pipote (fig.1.6).

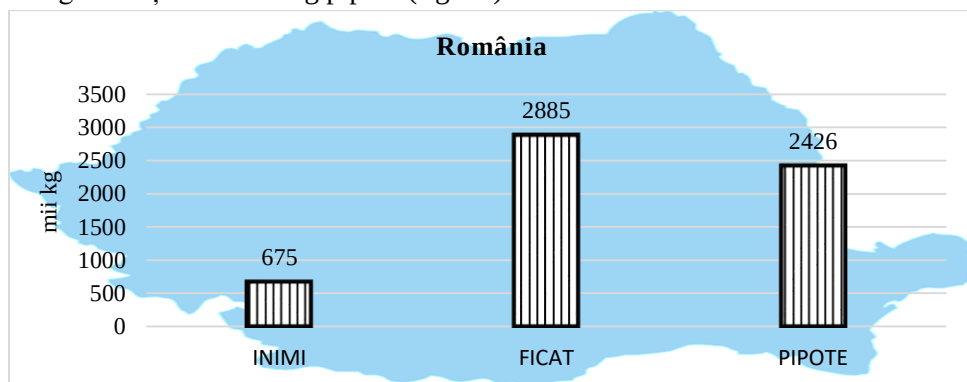


Figura 1.6 Producția de organe comestibile de pui broiler în România, media anilor 2010-2016 (mii kg) (prelucrat după FAO, 2018; Obun ș.a., 2012; Kokoszyki ș.a., 2017)
 Figure 1.6 Production of broiler poultry edible organs in Romania, mean of 2010-2016 years (thousand kg) (processed after FAO, 2018; Obun ș.a., 2012; Kokoszyki ș.a., 2017)

CAPITOLUL 2

CHAPTER 2

PRODUCEREA CĂRNII ȘI A ORGANELOR COMESTIBILE DE PASĂRE

PRODUCTION OF BIRD MEAT AND ORGANS

2.1. Caracteristicile hibrizilor comerciali de găină pentru carne crescuți în țara noastră

În ultimii ani, industria păsărilor pentru producția de carne a prezentat o creștere semnificativă în sectorul de producție animalieră. Îmbunătățirea genetică a fost principalul factor care a contribuit la evoluția producției de pui broiler.

Dukić ș.a. (2008) au afirmat că în ultimii 30 de ani s-a realizat o selecție intensivă a puilor de carne, care a avut ca scop obținerea unor hibrizi de carne caracterizați printr-o creștere cât mai rapidă, cu o eficiență mai mare de valorificare a hranei.

Acum 30 ani, în 56 de zile de creștere, masa corporală a puilor de carne ajungea la, doar, 1500-1800 g. În ultimii ani, în 35-42 zile, în funcție de tipul de tehnologie aplicat (creșterea puilor rapidă sau lentă), masa corporală ajunge la 1,8-2,8 kg.

În contextul satisfacerii necesităților populației, în scopul creșterii nivelului de trai, cercetarea românească din avicultură a realizat progrese remarcabile.

Obiectivul creșterii broilerului este reprezentat printr-o producție de carne sănătoasă și de înaltă calitate, necesară pentru a satisface cerințele și nevoile consumatorilor (*Ljubojević ș.a., 2010*).

Hibridul modern de carne se caracterizează printr-o creștere foarte intensă, o eficiență bună a hranei, o constituție puternică și o conformație excelentă a corpului (*Bjedov ș.a., 2011*).

La momentul actual, în România cei mai frecvent întâlniți sunt hibrizii „ROSS 308” și „COBB 500”. Aceștia prezintă caracteristici productive și necesități asemănătoare.

Hibridul „ROSS 308” oferă performanțe constante, atât pentru creșterea în sistem industrial, cât și pentru producătorii independenți. Acesta este bine proporționat și prezintă o rezistență bună la condițiile de microclimat.

Masculii hibridului „ROSS 308” prezintă la vârsta de 42 zile o greutate corporală de 3,0 kg la un indice de conversie a hranei de 1,67 kg n.c./kg spor (tabelul 2.1).

Tabelul 2.1 / Table 2.1

Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „ROSS 308” (masculi)
 (după „ROSS 308” Broiler Performance Objectives, 2014)
Performances targets of meat hen hybrid “ROSS 308” (males)
 (after „ROSS 308” Broiler Performance Objectives, 2014)

Vârsta (zile)	Greutatea corporală medie (g)	Sporul zilnic (g)	Spor mediu zilnic pe perioade (g)	Consumul zilnic de hrană (g)	Consumul de hrană cumulat (g)	Consumul specific (kg n.c./kg spor)
0	42	-	-	-	-	-
7	189	29	21,00	35	162	0,856
14	488	53	42,69	71	545	1,117
21	959	77	67,35	116	1218	1,270
28	1576	95	88,06	162	2214	1,405
35	2283	104	101,03	202	3510	1,537
42	3023	106	105,77	232	5050	1,670
49	3750	102	103,82	253	6767	1,804
56	4431	94	97,22	265	8593	1,939
63	5045	83	87,70	269	10468	2,075

Femelele realizează la vârsta de 42 de zile, o greutate medie de 2,59 kg, la un indice de conversie a hranei de 1,70 kg n.c./kg spor (tabelul 2.2).

Tabelul 2.2 / Table 2.2

Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „ROSS 308” (femele)
 (după „ROSS 308” Broiler Performance Objectives, 2014)
Performances targets of meat hen hybrid “ROSS 308” (females)
 (after „ROSS 308” Broiler Performance Objectives, 2014)

Vârsta (zile)	Greutatea corporală medie (g)	Sporul zilnic (g)	Spor mediu zilnic pe perioade (g)	Consumul zilnic de hrană (g)	Consumul de hrană cumulat (g)	Consumul specific (kg n.c./kg spor)
0	42	-	-	-	-	-
7	188	29	20,87	34	169	0,898
14	473	50	40,71	66	530	1,119
21	899	68	60,84	104	1141	1,270
28	1427	80	75,38	140	2017	1,414
35	2006	84	82,76	17	3125	1,558
42	2595	84	84,17	194	4420	1,703
49	3165	79	81,34	211	5851	1,849
56	3691	72	75,22	219	7365	1,995
63	4152	61	65,80	216	8895	2,143

Hibridul „COBB 500” este, de asemenea, un hibrid performant; prezintă un randament ridicat la sacrificare, dar din punct de vedere al condițiilor de microclimat, acesta implică o atenție ridicată pentru menținerea parametrilor conform ghidului de creștere.

Astfel, la vârsta de 42 de zile, masculii „COBB 500” pot realiza greutatea corporală de 3,0 kg, la un indice de conversie al hranei de 1,66 kg n.c./kg spor (tabelul 2.3).

Tabelul 2.3 / Table 2.3

Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „COBB 500” (masculi)
(după Broiler Performance & Nutrition Supplement COBB 500, 2015)
Performances targets of meat hen hybrid “COBB 500”(males)
(after Broiler Performance & Nutrition Supplement COBB 500, 2015)

Vârsta (zile)	Greutatea corporală medie (g)	Sporul zilnic (g)	Spor mediu zilnic pe perioade (g)	Consumul zilnic de hrană (g)	Consumul de hrană cumulat (g)	Consumul specific (kg n.c./kg spor)
0	42	-	-	-	-	-
7	186	29	26,6	35	167	0,989
14	470	54	33,6	70	546	1,162
21	971	87	46,2	119	1228	1,265
28	1585	88	56,6	160	2222	1,402
35	2299	107	65,7	209	3520	1,531
42	3044	106	72,5	233	5073	1,667
49	3786	106	77,3	270	6836	1,805
56	4481	95	80,0	265	8691	1,940
63	5068	78	80,4	265	10546	2,081

Femelele „COBB 500” ating la vârsta de 42 de zile greutatea corporală de 2,67 kg, la un indice de conversie a hranei de 1,66 kg n.c./kg spor (tabelul 2.4).

Tabelul 2.4 / Table 2.4

Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „COBB 500” (femele)
(după Broiler Performance & Nutrition Supplement COBB 500, 2015)
Performances targets of meat hen hybrid “COBB 500”(females)
(after Broiler Performance & Nutrition Supplement COBB 500, 2015)

Vârsta (zile)	Greutatea corporală medie (g)	Sporul zilnic (g)	Spor mediu zilnic pe perioade (g)	Consumul zilnic de hrană (g)	Consumul de hrană cumulat (g)	Consumul specific (kg n.c./kg spor)
0	42	-	-	-	-	-
7	184	27	26,3	35	167	0,908
14	460	53	32,9	68	537	1,166
21	914	70	43,5	103	1155	1,263
28	1463	85	52,2	144	2052	1,403
35	2083	90	59,5	169	3183	1,528
42	2671	80	63,6	199	4499	1,684
49	3226	79	65,8	209	5938	1,841
56	3741	71	66,8	225	7465	1,995
63	4230	68	67,1	225	9040	2,137

Hibridul „COBB 500” prezintă și avantajul de a fi sexabil la vârsta de o zi după dezvoltarea remigelor primare, femelele având o viteză mai mare de creștere a acestor pene în comparație cu masculii.

2.2. Sisteme de creștere a hibrizilor comerciali de găină pentru carne

De la începutul industriei avicole, creșterea puilor de carne a fost dominată de tehnologii, care aveau ca obiectiv prioritar maximizarea ratei de creștere, eficiența conversiei hranei, creșterea viabilității și a producției de carne.

Creșterea este o proprietate fundamentală a sistemelor biologice și poate fi definită ca o creștere a dimensiunii corpului pe unitatea de timp (*Schulze ș.a., 2001; Lawrence ș.a., 2002*).

Complexul de condiții ce se impun pentru a asigura și a satisface cerințele biologice ale păsărilor într-o unitate, având drept scop exteriorizarea potențialului lor productiv constituie tehnologia de creștere a păsărilor (*Ștețca, 2013*).

Sănătatea păsărilor presupune bunăstarea acestora, respectiv realizarea unui confort minimal, fără de care nu este posibilă exprimarea vitalității și atingerea unor performanțe genetice ale actualelor rase (*Grossman, 1988*).

Evaluarea bunăstării păsărilor necesită o bună înțelegere a experienței afective a acestora, inclusiv înțelegerea emoțiilor (*Boissy ș.a., 2007*).

Dawkins ș.a. (2004) au estimat bunăstarea puilor de carne prin măsurători de mortalitate, fiziologie, de comportament și de sănătate. Conform aceluiași surse, producția este un factor relevant, dar o producție bună nu înseamnă neapărat o bunăstare bună, în timp ce o producție scăzută poate fi un semn de avertizare.

Atât la nivel european cât și în România, creșterea păsărilor se realizează pe reglementări bine structurate din punct de vedere tehnologic. Astfel, din punct de vedere al tehnologiilor aplicate, sistemele de creștere a păsărilor se împart în trei categorii:

- Sistemul extensiv de creștere (gospodăresc)

Acest sistem se practică din cele mai vechi timpuri, în gospodăriile țărănești și reprezintă o activitate sezonieră, a cărei producție obținută este destinată consumului propriu.

Modalitatea de exploatare a păsărilor în sistem extensiv presupune anumite avantaje: păsările sunt mai puțin predispuse la îmbolnăviri, carnea acestora este mai căutată, datorită proprietăților organoleptice pe care le deține, de asemenea, în perioada de creștere nu sunt necesare lucrări și investiții deosebite pentru creșterea și exploatarea păsărilor (fig. 2.1).



Figura 2.1 Creșterea puilor broiler în sistem extensiv (www.agrointel.ro)
Figure 2.1 Rearing of broiler poultry in extensive system (www.agrointel.ro)

Cu toate acestea, acest sistem prezintă și dezavantaje: imposibilitatea de a controla factorii de microclimat (din această cauză producția este sezonieră), timp de obținere îndelungat și o rentabilitate negativă (*Stafie și Antohe, 2018*).

- Sistemul semi-intensiv de creștere

Creșterea păsărilor în sistem semi-intensiv presupune o creștere extensivă combinată cu elemente de tehnologie din sistem intensiv. Aceasta se desfășoară sub următoarele forme: creștere pe așternut permanent, creștere pe așternut permanent și stinghii de odihnă și respectiv, creștere pe așternut permanent și acces liber la padoc.

În această categorie se încadrează creșterea puilor de carne în sistem tradițional și respectiv, creșterea puilor de carne în sistem free-range (fig. 2.2).



Figura 2.2 Creșterea puilor broiler în sistem free-range (www.farmersweekly.co.za)
Figure 2.2 Rearing of broiler poultry in free-range system (www.farmersweekly.co.za)

Dezavantajele acestei creșteri sunt reduse (o densitate mică a păsărilor pe m², formarea prafului pe timp de vară, aspect care provoacă probleme respiratorii păsărilor exploatate și o umiditate crescută în adăpost, pe timpul iernii), în comparație cu numeroasele avantaje reprezentate de: controlul factorilor de microclimat (astfel, producția nu mai este sezonieră), randament la sacrificare ridicat și o rentabilitate economică mare (*Stafie și Antohe, 2018*).

- Sistemul intensiv și super-intensiv de creștere

Creșterea broilerului de găină în sistem intensiv, conduce la realizarea unor producții mari de carne pe unitatea de suprafață, iar carnea obținută este de calitate superioară, asemănătoare din punct de vedere organoleptic și chimic cu cea provenită de la păsări crescute extensiv (*Usturoi, 2008*). Aceasta se desfășoară pe așternut permanent, în hale oarbe, prevăzute cu echipamente de furajare și adăpare performante (*Vacaru-Opriș ș.a., 2005*).

Pentru a prezenta o calitate corespunzătoare, așternutul permanent trebuie să respecte următoarele condiții: să fie dispus uniform, într-un strat suficient de gros și să prezinte o umiditate inițială de aproximativ 20-30% (*Drăghici, 1991*).

Modul de distribuire a echipamentelor în hală și corelarea acestora cu numărul de păsări crescute capătă o ridicată influență asupra creării și menținerii unei ierarhii sociale normale, aspect cu efecte directe asupra productivității păsărilor (Van ș.a., 2010).

Densitatea este o problemă majoră în bunăstarea specifică sistemelor intensive de creștere a păsărilor, deoarece poate conduce la aglomerare, urmată de lipsa spațiu fizic pentru explorare și activitate locomotorie, producerea stresului fiziologic și apariția conflictului social (Bessei, 2004).

În momentul în care adăpătorile și hrănitorile sunt așezate la o distanță prea mare de aria pe care trăiește o pasăre, aceasta va fi obligată să se intersecteze cu celelalte colectivități, creând astfel situații conflictuale (fig. 2.3) (Usturoi, 2005).



Figura 2.3 Creșterea puilor broiler pe așternut permanent (kidskunst.info)
Figure 2.3 Rearing of broiler poultry on a permanent layer (kidskunst.info)

Temperatura aerului din hală trebuie corelată cu vârsta puiilor; scăderea temperaturii sub limitele admise conduce la micșorarea vitezei de creștere a puilor, mărirea consumului specific, congestii pulmonare și intense tulburări metabolice (Bălășescu ș.a., 1990).

Creșterea cererii consumatorilor pentru carnea de pasăre a condus, într-o anumită perioadă de dezvoltare a sectorului de avicultură, la implementarea unui nou sistem de creștere a păsărilor, respectiv un sistem care presupune utilizarea unor baterii de cuști (Vacaru-Opriș ș.a., 2005).

Exploatarea păsărilor în sistem super-intensiv, permite realizarea unor producții de carne ridicate (producții apropiate ghidurilor de creștere), aspect datorat utilizării unui material biologic ultraspecializat, dirijării factorilor ambientali și respectiv, practicării unei alimentații studiate științific (Pașcalău, 2016).

Sistemul de creștere este cu atât mai intens cu cât el conduce la obținerea de producții mari pe unitatea de suprafață, având la bază costuri cât mai scăzute și un volum de munca redus (Ștețca, 2013).

Pe lângă avantajele oferite, creșterea în baterii a puilor de carne prezintă și dezavantaje reprezentate de pierderi din efectiv (1-2% față de creșterea la sol) și deprecierea unui număr ridicat de carcase, aspecte datorate prezenței veziculelor și

hematoamelor pectorale, întâlnite mai ales la puii cu greutate corporală mare (*Usturoi, 2008*). La acestea se mai adaugă și canibalismul, oboseala de cușcă, investiții și cheltuieli energetice foarte mari (*Stafie și Antohe, 2018*) (fig. 2.4).

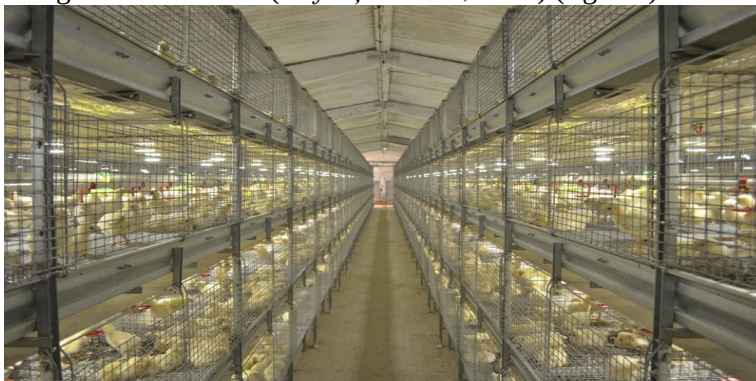


Figura 2.4 Creșterea puilor broiler în baterii (texha.com)
Figure 2.4 Rearing of broiler poultry in batteries (texha.com)

Cu toate acestea, multiplele avantaje pe care le conferă creșterea puilor de carne în baterii au făcut ca această tehnică să fie din ce în ce mai utilizată în practica avicolă.

2.3. Abatorizarea păsărilor

Industria cărnii de pasăre este o combinație complexă de inginerie, biologie, chimie, marketing și economie.

Producția și prelucrarea păsărilor implică o serie de măsuri interdependente, concepute pentru transformarea păsărilor vii în carcase întregi „gata pentru gătit”, porțiuni de carcasă sau în diverse forme de produse obținute din carne dezosată (*Alan, 2001*).

2.3.1. Pregătirea pentru sacrificare

Loturile de păsări destinate sacrificării se formează în funcție de calitatea lor, în concordanță cu prevederile sanitar-veterinare, pe baza unor examinări și verificări de ansamblu.

Principalul obiectiv care trebuie urmărit în pregătirea puilor broiler pentru sacrificare este reprezentat de imobilizarea acestora pentru o anumită perioadă de timp. În acest fel se permite manipularea corectă a puilor, având ca scop reducerea daunelor asupra carcasei cauzate de datul din aripi și reducerea contracțiilor musculare violente apărute pe parcursul sângerei (*McNeal ș.a., 2003*).

Transportul păsărilor la abator se realizează în cuști cu mijloace de transport speciale (autocamioane). Numărul păsărilor ce sunt repartizate într-o cușcă de transport poate varia în funcție de specie, vârstă, greutate corporală, distanță, durata transportului și respectiv, de condițiile atmosferice din timpul transportului.

Recepția păsărilor presupune realizarea unei inspecții vizuale, direct în cuști și se poate continua cu examinări individuale, în momentul în care sunt înregistrate nereguli.

Înainte de tăiere, păsările sunt supuse unei diete alimentare timp de 12 de ore, iar cu 3 ore înainte de sacrificarea propriu zisă se sistează și alimentarea acestora cu apă (Stănescu și Apostu, 2010). Aceste procedee se realizează în scopul reducerii sau prevenirii unei contaminări microbiene a carcasei, deoarece există posibilitatea contactului dintre carcasă și dejecți în momentul eviscerării și spălării (Taylor ș.a., 2002).

2.3.2. Fluxul tehnologic de abatorizare

Prelucrarea inițială a păsărilor cuprinde următoarele faze tehnologice: asomarea, sângerarea, opărirea, deplumarea, tăierea pielii de la gât, incizia caudală, detașarea capetelor, flambarea și spălarea carcaselor, detașarea ghearelor și desprinderea lor de pe conveier.

Asomarea este prima operație la care sunt supuse păsările și care se realizează prin imersarea capului într-o baie de apă traversată de un curent electric (fig. 2.5).



Figura 2.5 Asomarea electrică a puilor (original)
Figure 2.5 Electric stunning of chicken

Tensiunea de electrocutare este cuprinsă între 60 și 80 volți, în funcție de viteza conveierului și respectiv, mărimea păsărilor (Stănescu și Apostu, 2010).

Asomarea electrică reprezintă un mijloc eficient, utilizat pentru a provoca păsării o stare de inconștiență, necesară anihilării mecanice, prin tăierea automată a gâtului (Fletcher, 1999). La ieșirea din asomator păsările prezintă contracții rapide și scurte.

De-a lungul anilor s-a utilizat și folosirea gazelor inerte (o combinație între O_2 și CO_2) pentru inducerea inconștienței păsărilor; această metodă de asomare dovedindu-se a fi superioară asomării electrice deoarece conferă carcaselor o calitate mult mai bună (Hoen și Lankhaar, 1999).

După aproximativ 20 de secunde de la asomare se efectuează sângerarea; această procedură constând în secționarea venei jugulare și a arterei carotide printr-o incizie laterală, lungă de 1 cm, realizată în apropierea unghiului mandibular.

Scurgerea sângelui durează aproximativ 2 minute, iar în acest timp conveyerul pe care sunt agățate păsările parcurge jgeabul de sângerare și sângele este colectat în containere (fig. 2. 6). Cantitatea de sânge scursă reprezintă aproximativ 4% din greutatea vie a păsării supusă tăierii (Stănescu și Apostu, 2010).



Figura 2.6 Sângerarea puilor (original)
Figure 2.6 Bleeding of chickens

Unul dintre cei mai importanți factori care afectează nivelul de contaminare și sporește gradul de deteriorare al cărnii este reprezentat de cantitatea de sânge rămasă în carcasă după sângerare. Sângele reprezintă un mediu excelent pentru dezvoltarea bacteriilor datorită temperaturii acestuia, pH-ului și a umidității relative. Componentele sangvine, în special hemoglobina, sunt promotori puternici de oxidare ai lipidelor și conduc la scăderea valabilității produselor din carne. Cantitatea de sânge scursă depinde în principal și de metoda de sacrificare utilizată (Alvarad ș.a., 2007).

După sângerare, se realizează opărirea păsărilor, operație ce presupune imersarea carcasei păsărilor în apă fierbinte și care urmărește o slăbire a proteinelor din epiderma pielii, care țin bulbul pilos aderent la dermă și astfel, penele sunt mai ușor îndepărtate de pe corpul păsărilor (Georgescu ș.a., 2000) (fig. 2. 7).



Figura 2.7 Opărirea puilor (original)
Figure 2.7 Scalding of chickens

Temperatura de opărire, durata și viteza de opărire variază în funcție de categoria de păsări supusă sacrificării și de destinația ulterioară a acestora (Usturoi, 2008).

Sams (2001) precizează ca opărirea la $+53^{\circ}\text{C}$, timp de 120 secunde este metoda cea mai apreciată, deoarece slăbește structura proteinelor din epiderma pielii și penele sunt smulse fără a crea prejudicii semnificative straturilor exterioare pielii și lasă de asemenea, un aspect plăcut al statului cornos, de culoare galben pigmentat. În unele părți ale lumii consumatori asociază culoarea galbenă a pielii cu ideea că pasărea este sănătoasă.

Deplumarea este operația următoare procesului de opărire și se efectuează cu ajutorul a unor mașini speciale care realizează în mod succesiv o deplumare grosieră, o deplumare propriu-zisă și respectiv, finisarea carcaselor neeviscerate (Vacaru-Opriș, 2004) (fig. 2. 8).



Figura 2.8 Deplumarea puilor (original)
Figure 2.8 Plucking of chickens

În timpul procesului de deplumare, carcasele sunt stropite cu apă, la temperatura de $+40...+60^{\circ}\text{C}$, pentru a evita o degradare a pielii și pentru a obține un aspect plăcut. Finisarea carcaselor se efectuează prin flambare la o temperatură de $+600...+750^{\circ}\text{C}$, timp de 2-3 secunde (Stănescu și Apostu, 2010).

După flambare, carcasele sunt dirijate către instalația de spălare pentru înlăturarea scrumului și a celorlalte impurități.

În continuare, se realizează o incizie caudală cu ajutorul unui dispozitiv prevăzut cu un cuțit disc; această operație se execută pentru extragerea ulterioară a glandei uropigiene. După efectuarea inciziei, capetele puilor sunt smulse de la nivelul primei vertebre cervicale cu ajutorul unui dispozitiv poziționat sub axa convierului liniei de tăiere (Usturoi ș.a., 2008).

După detașarea membrelor inferioare (operație executată la nivelul articulațiilor tibio - tarso - metatarsiene) carcasele cad într-un jgheab înclinat și ajung în bucla conveierului de eviscerare (Georgescu ș.a., 2000) (fig. 2.9).



Figura 2.9 Detașarea ghearelor (original)
Figure 2.9 Detachment of claws

După detașarea membrelor inferioare carcasele sunt reagățate de către un operator în vederea prelucrării finale (fig. 2.10).



Figura 2.10 Reagățarea carcaselor (original)
Figure 2.10 Reattachment of carcasses

Prelucrarea finală cuprinde: extirparea glandei uropigiene, eviscerarea carcaselor, detașarea și prelucrarea organelor, îndepărtarea gușei, esofagului și a traheei, extragerea pulmonilor, spălarea carcaselor și detașarea gâturilor (Vacaru-Opriș ș.a., 2004).

Extirparea glandei uropigiene se execută manual, prin presare cu ajutorul degetelor, a părții posterioare a coccisului, după o prealabilă incizie.

Eviscerarea carcaselor cuprinde operația de secționare a carcasei, circumcizarea cloacei și desprinderea ei, urmată de extragerea viscerelor cu mâna sau cu ajutorul scafelor de inox (Lopez și Casp, 2004) (fig. 2.11).



Figura 2.11 Eviscerarea carcaselor (original)
Figure 2.11 Evisceration of carcasses

Apoi, inima, pipota și ficatul sunt dirijate pentru o prelucrare ulterioară, intestinalele se aruncă în jgeab, iar gușa, esofagul și traheea se îndepărtează printr-o incizie de 3-5 cm făcută în pielea gâtului, la baza aripii drepte (fig 2.12).



Figura 2.12 Detașarea organelor (original)
Figure 2.12 Detachment of organs

Operațiile continuă cu extragerea pulmonilor cu ajutorul unei instalații de vid, prevăzută cu un pistol și direcționarea acestora într-un rezervor colector, alături de cloacă, vezica biliară, intestine, cuticulă, trahee, esofag și gușă (Georgescu ș.a., 2000).

Ulterior eviscerării se impune și o spălare internă și externă a carcaselor, realizată într-o instalație sub formă de tunel și prevăzută cu mai multe rânduri de duze prin care se pulverizează apă rece sub presiune în scopul de a înlătura eventualele reziduri, cheaguri de sânge și grăsime (Northcutt ș.a., 2005).

După spălare are loc operația de detașare a gâtului și apoi carcasele trec prin punctul final de control sanitar-veterinar, unde carcasele care prezintă modificări anatomo-patologice sunt înlăturate (Georgescu ș.a., 2000).

Prelucrarea organelor comestibile de pasăre

Cele mai multe organe de pasăre pot fi utilizate în alimentația umană, dar acest potențial nu poate fi obținut decât după efectuarea unei inspecții și realizarea în mod corespunzător a procedeeleor igienice și tehnologice.

Viscerele se extrag cu atenție pentru a împiedica ruperea ficatului și a anselor intestinale; concomitent, se efectuează și desprinderea grăsimii interne de pe suprafața organelor.

Operațiile continuă cu efectuarea unui control sanitar-veterinar, din masa viscerelor, operatorul cu o mână va desprinde ficatul, iar cu cealaltă mână va detașa vezica biliară de ficat (fig. 2.13).



Figura 2.13 Detașarea ficatului și a vezicii biliare (original)

Figure 2.13 Detachment of liver and gallbladder

Următoarea etapă constă în extragerea inimii prin tehnica smulgerii; aceasta se curăță de eventualele cheaguri de sânge, se îndepărtează pericardul și se spală. Apoi, urmează detașarea stomacului glandular și respectiv, a pipotei (Usturoi, 2008).

După desprinderea grăsimii aderente, pipotele sunt supuse operației de secționare, realizată cu o mașină care execută secționarea acestora pe una din curburi (fig 2.14) (Usturoi, 2008).



Figura 2.14 Secționarea și curățirea pipotelor (original)

Figure 2.14 Sectioning and cleaning of gizzards

Mașina de secționat pipote este prevăzută cu un cuțit rotativ, care efectuează o mișcare de rotație (600 rotații/minut); în spatele cuțitului se află un dispozitiv care menține pipotele deschise în vederea spălării.

Pipotele sunt apoi decuticulate, cu ajutorul unei mașini speciale și spălate cu apă rece la o presiune de aproximativ 1-1,5 atm; temperatura apei de spălare trebuie să fie de +20...+30°C, iar consumul de apă de 30-50 l/oră (Vacaru-Opriș ș.a., 2004).

Inima, ficatul și pipotele sunt sortate și colectate ulterior în lăzi standard (fig. 2.15, fig. 2.16) și supuse procesului de răcire.



Figura 2.15 Sortarea și curățirea ficatului
(original)

Figure 2.15 Sorting and cleaning of liver



Figura 2.16 Colectarea inimilor în vederea
sortării (original)

Figure 2.16 Gathering of hearts for sorting

După răcire, organele comestibile de pasăre sunt ambalate în vederea comercializării.

CAPITOLUL 3

CHAPTER 3

ORGANE COMESTIBILE DE PASĂRE

BIRD EDIBLE ORGANS

3.1. Aspecte generale referitoare la organele comestibile de pasăre

Organele interne de la animale sunt împărțite în organe comestibile și necomestibile. Organele comestibile sunt părți ale unui animal sacrificat (organe interne și măruntaie), cu excepția mușchilor și a oaselor.

Termenul de organ comestibil este folosit pentru a clasifica părțile unui animal tăiat care cad de pe carcasă atunci când aceasta este tranșată, respectiv viscere (Mullen și Alvarez, 2015).

Clasificarea organelor include distincția între organele roșii și organele albe. Organele roșii cuprind părți care sunt în mod direct comestibile, iar organele albe se referă la părți care sunt comestibile, dar care necesită o prelucrare suplimentară, cum ar fi stomacul și intestinale (Caballero ș.a., 2015).

Factorii care influențează consumul de organele comestibile de pasăre sunt reprezentați de cultură, religie și preferințe.

În funcție de cultură și țară, organele comestibile pot fi considerate materiale reziduale fiind astfel, aruncate, dar în alte țări aceste organe pot fi percepute ca delicatose sau produse prețioase și comercializate la prețuri ridicate (Goldstrand, 1988; Toldra ș.a., 2012).

Organele care nu sunt utilizate pentru hrana oamenilor sunt prelucrate și folosite pentru hrana animalelor sau în fabricarea îngrășămintelor și a combustibilului (Pearl, 2004).

Produsele secundare din carnea de pui sunt utilizate la nivel mondial pe o scară largă, în majoritatea țărilor, în fabricarea diferitelor mâncăruri tradiționale.

În China, diferite organe sunt folosite pentru fabricarea produselor alimentare (pipote uscate, cârnați fermentați din pipote, ficat de pui prăjit cu miere) sau sunt utilizate în medicina tradițională chineză (Nollet și Toldra, 2011).

În Japonia și în Indonezia organele sunt străpunse și făcute la grătar peste cărbune, reprezentând o specialitate a acestora.

În Danemarca, o versiune a pateului de ficat cunoscută sub denumirea de „Leverpostej” este considerată o mâncare populară.

În bucătăria Finlandei se găsesc o serie de rețete tradiționale și moderne care au ca aliment de bază organele; de exemplu, ficatul este consumat în diverse forme, cele mai reprezentative fiind felii prăjite sau piftele de ficat.

În Italia, consumul de organe interne este destul de răspândit, printre cele mai populare organe sunt ficatul, rinichii și inima, iar cele mai multe preparate sunt bazate pe măruntaie de pui.

Organele comestibile de pui cuprind organele interne: inima, ficatul și pipota. Acestea constituie o pondere însemnată a greutateii în viu a unui pui, prin randamente ce variază între 5-6%, în funcție de vârsta animalelor (*Ockerman și Basu, 2004*).

În urma cercetărilor efectuate de *Mullen și Alvarez (2015)*, randamentul organelor comestibile variază în funcție de specie, sex, vârstă și greutatea în viu, între 10% și 30% pentru cele obținute la vită, porc și miel și între 5% și 6% pentru cele obținute de la diferite specii de păsări (tabelul 3.1).

Tabelul 3.1 / Table 3.1

Greutatea organelor, raportată la greutatea în viu,
la principalele animale de interes (după *Mullen și Alvarez, 2015*)
Weight of organs related to live weight at main animals
(after *Mullen și Alvarez, 2015*)

Organ	% din greutatea în viu					
	Bovine	Porcine	Miel	Pui	Rață	Curcă
Inimă	0,30-0,50	0,15-0,35	0,30-1,10	0,30-0,80	1,75	1,21
Ficat	1,00-4,50	1,10-2,40	0,90-2,20	1,60-2,30	0,70	0,35
Pipotă	-	-	-	1,90-2,30	2,90-3,10	1,10

Conform datelor prezentate de *Somsen ș.a. (2004)*, randamentul mediu al organelor de pui (inimă, ficat și pipotă) raportat la o greutatea medie vie înainte de sacrificare de 1,89 g este de 4,36%.

3.2. Compoziția chimică a organelor comestibile de pasăre

Calitatea cărnii și a organelor comestibile de pasăre este reprezentată de suma tuturor factorilor senzoriali, nutritivi, igienico-toxicologici și tehnologici. Factorii nutritivi ai cărnii și ai organelor comestibile includ proteinele și compoziția lor, grăsimile și compoziția lor, vitaminele și mineralele, la care se adaugă digestibilitatea și valoarea lor biologică (*Honikel, 1999; Olsson și Pickova, 2005*).

Produsele comestibile pot fi clasificate în organe comestibile, glande și grăsimi comestibile (*Spooncer, 1988*). De asemenea, organele și glandele comestibile sunt diferite în ceea ce privește structura, compoziția, funcția și proprietățile senzoriale (*Ockerman și Basu, 2004*).

Determinarea componentelor chimici (organici și anorganici) ai cărnii și respectiv, ai organelor comestibile reprezintă o tendință de actualitate în cercetările referitoare la calitatea și siguranța alimentară a consumatorului uman.

Compoziția chimică influențează nemijlocit calitatea cărnii și a organelor comestibile, aceasta este reprezentată de conținutul în apă și conținutul în substanță uscată (proteine, lipide, glucide, săruri minerale, vitamine, enzime și calorii).

Organele comestibile sunt considerate o formă de carne folosită ca produs alimentar, dar nu sunt mușchi scheletici și conțin concentrații mai mari ale unor microelemente, în special minerale și vitamine, decât țesutul muscular (Anderson, 1988; Lawrie și Ledward, 2006; Tomović ș.a., 2015).

În 2011, Honikel stabilește compoziția chimică a principalelor organe comestibile la animalele de interes (tabelul 3.2).

Tabelul 3.2 / Table 3.2

Compoziția chimică a organelor comestibile ale principalelor animale de interes (după Honikel, 2011)
Chemical composition of edible organs at main animals (after Honikel, 2011)

Organ	Specia	Energie (kcal)	Proteine (g)	Grăsimi (g)	SFA (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	Colesterol (g)	Carbohidrați (g)
Ficat	bovine	130	21	3	0,1	0,2	0,5	300	5,0
	vițel	130	19	1,5	0,4	0,6	0,3	300	8,5
	porcine	140	22	4,5	1,6	1,7	0,5	330	3,0
	pui	190	22	5,0	1,7	2,2	0,5	550	1,5
	miel	150	21	5,0	1,6	2,3	0,7	375	5,0
	rață	145	18,5	4,5	1,6	1,2	0,1	510	3,5
Inimă	bovine	115	17	5,0	2,0	2,1	0,5	150	0,5
	vițel	110	17	4,0	1,6	1,7	0,3	120	<0,5
	porcine	115	17	5,0	1,7	2,3	0,5	150	0,5
	pui	135	19	6,5	2,0	2,8	0,7	175	0,5
	miel	120	17	5,5	1,7	2,3	0,7	190	<0,5
Pipotă	pui	110	18	4,0	1,2	1,5	1,2	130	0,5

În ceea ce privește aportul caloric, fără îndoială, proteinele și grăsimile sunt cele mai importante componente din organe (Caballero ș.a., 2015). Autorul evidențiază faptul că valoarea compoziției proteice la cele trei organe este apropiată ca valoare la toate speciile studiate. Inima și ficatul de pui prezintă un conținut mai ridicat în grăsimi și respectiv acizi grași saturați față de inima și ficatul de bovine, vițel, porcine, miel și rață.

Cele trei organe comestibile sunt surse bune de elemente esențiale, în special de fosfor, fier, zinc și cupru. Mineralele găsite inimă, ficat și pipotă (Fe, Mn, Zn și Cu grupate sub formă de oligoelemente) sunt vitale pentru menținerea sănătății organismului uman și un aport insuficient al acestor minerale poate provoca un deficit de nutriție (Tapiero și Tew, 2003).

Ordinea mineralelor identificate în cele 3 organe analizate de Honikel (2011) a fost K> P> Na> Mg> Ca> Fe> Zn> Cu> Mn.

Concentrațiile de Ca depistate în ficatul de pasăre sunt asemănătoare cu cele din ficatul de porc. Comparativ cu acestea, concentrațiile determinate în inima de pui au prezentat valori mai ridicate decât în inima de bovine, porcine și ovine.

Inima de pui prezintă un conținut mai ridicat de P comparativ cu inima de porc și un conținut mai ridicat de Zn decât cel depistat în inima de bovine, porcine și ovine (tabelul 3.3).

Tabelul 3.3 / Table 3.3

Compoziția în minerale a organelor comestibile ale principalelor animale de interes (după Honikel, 2011)
Mineral composition of edible organs at main animals (after Honikel, 2011)

Organ	Specia	Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Se (μg)	Cu (mg)	I (μg)	Mn (μg)
Ficat	bovine	120	300	7	35	350	9	4	15	3,5	14	400
	vițel	85	300	7,5	20	350	8,5	3	15	2,5	8	300
	porcine	80	300	8	30	300	20	7,5	50	1,5	10	400
	pui	65	250	8	20	320	8	3	46	0,5	2,5	250
	miel	85	300	7,5	20	250	8,5	4,5	55	1,5	-	200
	rață	100	250	12	20	270	3	2	tr	6	2,5	-
Inimă	bovine	90	250	5	17	210	5,5	1,5	15	0,3	30	50
	vițel	105	260	5	22	200	4,5	1,5	15	0,3	30	50
	porcine	70	200	4,5	20	170	4	2	22	0,45	1	500
	pui	65	175	12	17	175	6	6,5	-	0,35	-	100
	miel	140	280	5	20	210	3,5	2	2	0,5	-	20
Pipotă	pui	75	235	10	15	135	3,5	1,0	-	0,1	-	100

Hoffman ș.a. (2013) au semnalat un conținut mai mare de grăsime în inima (16,4%) și ficatul (9,7%) de oaie gătit, iar Seong ș.a. (2014) au raportat asemănătoare cantități de grăsimi în inima (5,55%) și ficatul (2,94%) de porc.

Determinările realizate de Jokanović (2014), în vederea stabilirii conținutului în cenușă al organelor comestibile de pasăre au evidențiat valori de 0,9% la inimă și pipotă și de 1,3% la ficat.

Cercetările efectuate de Seong ș.a. (2015) pe organe comestibile de pasăre au prezentat un conținutul de umiditate de 76,68% la ficat, 77,36% la inimă și respectiv, de 79,94% la pipotă; conform aceluiași autor inimile și ficatul de pasăre conțin o umiditate mai mare comparativ cu cele provenite de la porc și vită.

Conținutul de grăsimi a diferit semnificativ între cele trei organe; inima a avut cel mai ridicat nivel (4,53%), urmată de ficat (2,89%), în timp ce pipota a prezentat cel mai scăzut nivel de 0,81% (tabelul 3.4).

Tabelul 3.4 / Table 3.4

Compoziția chimică a organelor comestibile de pasăre (după Seong ș.a., 2015)
Chemical composition of bird edible organs (after Seong ș.a., 2015)

Organul	Umiditate (%)	Lipide (%)	Proteine (%)	Calorii (%)
Ficat	76,68±0,10	2,89±0,08	17,70±0,06	1426,00±18,02
Pipotă	79,94±0,30	0,81±0,09	17,26±0,14	1183,00±16,59
Inimă	77,36±0,38	4,53±0,13	13,83±0,12	1320,00±20,11

Nivelul proteic identificat a fost de 17,70% la ficat și 17,26% la pipotă, respectiv 13,83% la inima de pasăre.

Valorile acidului palmitic, acidului stearic, acidului oleic și celui arahidonic sunt dominante în cele trei organe de pui. Ficatul conține cea mai mare cantitate de acizi grași saturați și polinesaturați, urmat de inimă și apoi, de pipotă (tabelul 3.5).

Tabelul 3.5 / Table 3.5

Conținutul organelor comestibile de pasăre în acizi grași (%) (după Seong ș.a., 2015)
Content of bird edible organs in fatty acids (%) (after Seong ș.a., 2015)

Acid	Ficat	Pipotă	Inimă
Acid miristic (C14:0)	0,34±0,01	1,09±0,02	0,78±0,02
Acid palmitic (C16:0)	22,79±0,2	27,72±0,44	24,26±0,5
Acid palmitoleic (C16:1n7)	1,69±0,06	4,50±0,21	4,86±0,12
Acid stearic (C18:0)	20,84±0,22	10,63±0,35	10,96±0,32
Acid oleic (C18:1n9)	21,76±0,74	30,61±0,42	31,40±1,01
Acid octadecenoic (C18:1n7)	0,07±0,01	0,04±0,01	0,06±0,01
Acid linoleic (C18:2n6)	18,12±0,49	15,60±0,37	20,59±0,59
Acid γ- linolenic (C18:3n6)	0,25±0,01	0,17±0,01	0,11±0,00
Acid α-linolenic (C18:3n3)	0,37±0,01	0,53±0,02	0,59±0,01
Acid eicosenoic (C20:1n9)	0,47±0,02	0,46±0,06	0,50±0,02
Acid arahidonic (C20:4n6)	10,72±0,34	6,94±0,32	5,4±0,48
Acid eicosapentaenoic (C20:5n3)	0,54±0,03	0,16±0,01	0,17±0,01
Acid docosatetraenoic (C22:4n6)	0,55±0,02	1,19±0,08	0,25±0,02
Acid docosahexaenoic (C22:6n3)	1,50±0,08	0,35±0,01	0,06±0,00
Acizi grași saturați	43,96±0,24	39,44±0,73	36,01±0,45
Acizi grași nesaturați	56,04±0,24	60,56±0,73	63,99±0,45
Acizi grași monosaturați	23,98±0,76	35,61±0,57	36,82±0,94
Acizi grași polinesaturați	32,05±0,76	24,94±0,71	27,17±1,05

Consumul de grăsimi alimentare a fost mult timp asociat cu patologiiile cronice, cum ar fi obezitatea, diabetul și bolile cardiovasculare. Conform recomandărilor *Organizației pentru Alimentație și Agricultură*, doza zilnică necesară pentru om adult include aporturi de 20-35% grăsimi din energia totală; fiind reprezentată de mai puțin de 10% din acizii saturați, 15-20% de acizii grași mononesaturați și 6-11% de acizii grași polinesaturați.

Aportul zilnic de grăsimi este important pentru sănătatea consumatorului uman, deoarece nu doar contribuie la realizarea unui aport energetic, dar și ajută la absorbția vitaminelor, cu toate acestea un aport ridicat zilnic de grăsimi va conduce la obezitate și boli cardiovasculare (Bray ș.a., 2004).

Honikel și Schwager (2007) au evidențiat faptul că doza zilnică recomandată pentru un adult este de 60 g proteine, 90 g lipide și 2500 kcal, prin urmare autorii precizează că 100 g ficat de pasăre consumat va furniza 29,5% de proteine, 3,2% grăsimi și 5,7% energie totală.

Determinările efectuate de Seong ș.a. (2015) în vederea stabilirii conținutului în aminoacizi al organelor comestibile de pasăre (ficat, inimă și pipotă) au semnalat existența a 17 aminoacizi esențiali și neesențiali, prezentând diferite valori la cele trei organe.

Toți cei opt aminoacizi esențiali (treonina, metionina, valina, leucina, izoleucina, histidina, fenilalanina și lizina) sunt prezenți în inima, ficatul și pipota de pui; procentul cel mai mare fiind ocupat de leucină și lizină (tabelul 3.6).

Tabelul 3.6 / Table 3.6

Conținutul organelor comestibile de pasăre în aminoacizi (%) (după Seong ș.a., 2015)
Content of bird edible organs in amino acids (%) (after Seong ș.a., 2015)

Aminoacizi	Ficat	Pipotă	Inimă
Aminoacizi esențiali			
Treonina	0,79±0,01	0,76±0,01	0,63±0,01
Metionina	0,38±0,00	0,40±0,00	0,34±0,01
Valina	0,83±0,01	0,69±0,01	0,62±0,00
Leucina	1,41±0,01	1,27±0,02	1,14±0,01
Izoleucina	0,65±0,01	0,61±0,01	0,53±0,01
Histidina	0,43±0,00	0,37±0,00	0,32±0,00
Fenilalanina	0,76±0,02	0,66±0,01	0,60±0,01
Lizina	1,34±0,01	1,25±0,02	1,15±0,01
Total aminoacizi esențiali	6,60±0,41	6,02±0,35	5,32±0,31
Aminoacizi neesențiali			
Alanina	0,98±0,01	0,99±0,02	0,77±0,01
Arginina	1,04±0,01	1,16±0,02	0,85±0,01
Aspartat	1,49±0,01	1,50±0,02	1,24±0,02
Cisteina	0,27±0,00	0,20±0,00	0,18±0,00
Glutamat	2,23±0,02	2,73±0,05	2,03±0,03
Glicina	0,81±0,01	1,15±0,02	0,69±0,01
Prolina	0,71±0,01	0,82±0,02	0,61±0,01
Serina	0,80±0,00	0,77±0,01	0,60±0,01
Tirozina	0,59±0,01	0,56±0,01	0,48±0,00
Total aminoacizi neesențiali	8,92±0,51	9,88±0,47	6,69±0,34
AAE/AA	42,52±2,89	37,86±3,11	44,29±3,31

Dintre cele trei organe, ficatul conține cele mai mari valori ale aminoacizilor esențiali, urmat de pipotă și apoi de inimă.

Conținutul ficatului de pui în aminoacizi prezintă un nivel asemănător cu cel identificat de Kim ș.a. (2008) în ficatul de porc, respectiv 42%, dar și un conținut mai scăzut decât cel identificat în ficatul vită de Seong ș.a. (2014), respectiv 47,41%.

Fără aminoacizii esențiali, organismul este incapabil să funcționeze în mod normal; de asemenea, prezența acestora permite vitaminelor și mineralelor să își îndeplinească toate funcțiile fiziologice (Wu, 2010).

Importanța mineralelor în alimente depinde nu doar de rolurile sale nutriționale și fiziologice. Acestea contribuie la stabilirea aromei produselor alimentare și activează sau inhibă enzime-catalizate și alte reacții care afectează textura și culoarea produselor alimentare.

Potasiul este cel mai abundent mineral din compoziția organelor de pui, urmat de fosfor și natriu (tabelul 3.7).

Tabelul 3.7 / Table 3.7

Conținutul organelor comestibile de pasăre în substanțe minerale (mg/kg) (după *Seong ș.a., 2015*)
Content of bird edible organs in mineral substances (mg/kg) (after Seong ș.a., 2015)

Substanțe minerale	Ficat	Pipotă	Inimă
K	2.914,38±94,72	2.408,43±26,46	2.140,37±50,48
Na	1.034,00±39,95	947,71±36,32	947,21±31,54
Ca	89,26±3,44	117,44±7,54	90,22±5,56
Mg	217,12±7,56	168,24±6,92	196,45±5,18
P	2.934,46±87,92	1.661,59±27,04	1.944,31±34,02
Fe	79,29±1,96	16,51±0,69	32,99±0,87
Cu	3,67±0,22	1,73±0,14	2,23±0,10
Mn	2,51±0,13	1,25±0,03	0,67±0,03
Zn	29,91±3,64	26,01±0,57	23,22±1,09

Vitaminele sunt compuși esențiali care mențin funcția normală și reacțiile metabolice din organism; acestea nu sunt produse de organismul uman și de aceea trebuie să fie furnizate de către alimente.

Ficatul și inima de pasăre sunt bune surse de vitamine. Organele interne conțin mai multă concentrație în vitamine, decât țesuturile musculare (*Kim, 2011*).

Ficatul de pasăre prezintă cel mai mare conținut de vitamina A, respectiv 21676,18 μgRE/100g dintre cele trei organe de pasăre (tabelul 3.8).

Tabelul 3.8 / Table 3.8

Conținutul organelor comestibile de pasăre în vitamine (după *Seong ș.a., 2015*)
Content of bird edible organs in vitamins (after Seong ș.a., 2015)

Organ	Vitamina A (μgRE/100g)	Vitamina B1 (mg/100g)	Vitamina B2 (mg/100g)	Vitamina B3 (mg/100g)	Vitamina B5 (mg/100g)	Vitamina B6 (mg/100g)
Ficat	21676,18±3,43	0,23±0,02	0,74±0,05	6,57±0,19	4,16±0,15	0,01±0,00
Pipotă	13,46±5,30	0,04±0,01	0,11±0,00	3,84±0,15	0,81±0,03	0,001±0,00
Inimă	31,90±6,96	0,13±0,02	0,66±0,04	4,29±0,10	3,84±0,09	0,001±0,00

Tiamina (B1), cofactor pentru enzimele implicate în metabolismul carbohidraților și al grăsimilor poate fi găsită în cantități mari în organele de pui. Inima de pui prezintă un conținut relativ ridicat de acid folic față de inima de bovine, porcine și ovine (tabelul 3.9).

Tabelul 3.9 / Table 3.9

Concentrația vitaminelor hidrosolubile în organele comestibile a principalelor animale de interes
(după Mullen și Alvarez, 2015)

*Concentration of hydro soluble vitamins in edible organs at main animals
(after Mullen și Alvarez, 2015)*

Organ	Specia	B1 (mg)	B2 (mg)	B3 (mg)	B5 (mg)	B6 (mg)	B9 (μg g)	B12 (μg g)	C (mg)
Ficat	bovine	0,189	2,755	13,175	7,173	1,083	290	59,30	1,3
	porcine	0,283	3,005	15,301	6,650	0,690	212	26,0	25,3
	miel	0,340	3,630	16,110	6,130	0,900	230	90,05	4,0
	pui	0,305	1,778	9,728	6,233	0,853	588	16,58	17,9
Inimă	bovine	0,238	0,905	7,530	1,790	0,279	3	8,55	2,0
	porcine	0,613	1,185	6,765	2,515	0,390	4	3,79	5,3
	miel	0,370	0,990	6,140	2,630	0,390	2	10,25	5,0
	pui	0,152	0,728	4,883	2,559	0,360	72	7,29	3,2

Conținutul în vitamina C este redus în ficatul și inima animalelor de interes. Acest fapt reprezintă un avantaj, deoarece vitamina C este succesibilă la oxidare în timpul prelucrării, depozitării și gătirii.

Doza zilnică de vitamine recomandată pentru un adult este de 1000 de micrograme de vitamina A, 1,2 mg vitamina B1 și 1,4 mg vitamina B2 (*Honikel și Schwager, 2007*). Dacă o persoană ar consuma 5 g de ficat, acesta va primi 100% vitamina A și dacă consumă 100g i se va furniza 19,1% vitamina B1 și 52% vitamină B2.

3.3. Structura anatomică și histologică a organelor comestibile de pasăre

Caracterizarea relațiilor dintre masa corporală și organe, carcasă și dimensiunea musculară este esențială pentru a înțelege aspectele fiziologiei animale (*Boișteanu ș.a., 2015*).

La puii de carne înțelegerea și cunoașterea creșterii relative a dimensiunii organelor și a mușchilor este importantă, deoarece ajută la descoperirea unor eventuale boli suferinde.

Jackson și Diamond (1996) și mai apoi *Schmidt ș.a., (2009)* evidențiază faptul că inima și creierul la un pui broiler, devin în mod progresiv mai mici ca procent din masa corporală prea dezvoltată, spre deosebire de rasele sale de rudenie.

Ficatul de pasăre este cel mai mare organ intern, cu margini proeminente, bine definite; ficatul este unul dintre cele mai importante organe care acționează ca un centru de schimb pentru substanțele care intră în corp (*Sarkarati și Doustar, 2012*).

Ficatul prezintă doi lobi, lobul stâng și lobul drept uniți cranial la linia de mijloc, lobul drept este mai mare decât lobul stâng. Porțiunea cranioventrală a ficatului înconjoară inima (*Whitlow, 2000; Caceci, 2006*).

Ficatul este un organ parenchimos, format dintr-o rețea conjunctivă (stroma) internă care pleacă de la capsula externă, denumită capsula Glisson. Fiind localizat în cavitatea abdominală, ficatul este acoperit de o seroasă, ce se detașează de pe pereții cavității abdominale (peritoneul parietal) pentru a acoperi ficatul ca peritoneu visceral. Legătura dintre cele două peritonee se realizează prin ligamentele formate la locul de detașare ale seroasei de pe pereții cavității (*Spătaru, 2009*).

Lobul hepatic drept prezintă pe partea dorsală o vezică biliară proprie (*Ferat-Postolache, 2004*). Bila este sintetizată în hepatocite și secretată în canaliculii biliari localizați pe suprafețele laterale ale celulelor hepatice (*Iqbal ș.a., 2014*). (fig. 3.1).

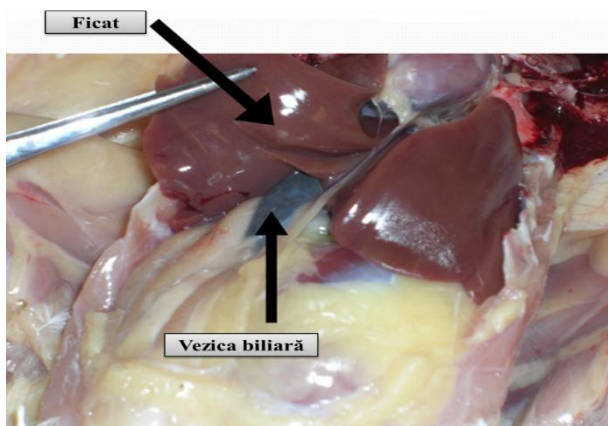


Figura 3.1. Localizarea ficatului și a vezicii biliare la păsări (www.uspoultry.org)
 Figure 3.1. Localization of liver and gallbladder at birds (www.uspoultry.org)

Țesutul hepatic al ficatului este alcătuit dintr-o masă de celule tunelate cu conducte biliare și vase de sânge (Altan ș.a., 2000). Hepatocitele sunt așezate în placa dintre două straturi de celule groase, în jurul canaliculilor biliari.

Canalul excretor al lobului drept se deschide în intestin, în extremitatea celei de-a doua ramuri a ansei duodenale. Celelalte canale care provin de la lobul drept, cât și de la cel stâng, dau naștere canalului coledoc, acesta fiind deschis în prima ansă a duodenului (Paștea ș.a., 1978).

Iqbal ș.a., într-un studiu publicat în 2014 au prezentat că, din punct de vedere histologic ficatul la puii de carne este compus din: capsule, hepatocite, sinusoide, lobul hepatic, triada portală și sistemul biliar. Acesta include vena portă, artera hepatică, canalul biliar și vasele limfatice.

Ficatul aviar își schimbă culoarea și consistența pe parcursul duratei de viață a păsării. Ficatul de pui de o zi, este foarte palid și conține o cantitate ridicată de grăsime. La 5-7 de zile de la naștere acesta se transformă într-o culoare brun-gălbui, timp în care sacul vitelin este complet resorbit. Ficatul acumulează din nou grăsime în momentul declanșării ouatului (Craig, 1999).

Referitor la funcțiile ficatului, Spătaru (2009) precizează că funcțiile acestuia sunt complexe: intervine în metabolismul glucidic, lipidic, protidic, al hormonilor și al vitaminelor, are un rol imunitar, de detoxifiere și excreție, prezintă o funcție hematologică prin sinteza factorilor coagulării, sinteza și activarea factorilor hematopoetici, homeostazia fierului și a diverșilor metaboliți și o funcție digestivă prin secreția de bilă.

În cazul păsărilor, stomacul este format dintr-o porțiune glandulară, denumită proventricul sau ventricul scenturiat și o porțiune musculară, denumită științific ventricol, iar popular pipotă (Ferat-Postolache, 2004).

Stomacul glandular sau proventriculul, este un organ cu volum redus a cărui mucoasă secretă suc gastric pe cale reflexă (Mireșan, 2003).

Stomacul muscular prezintă un volum mai ridicat și este așezat caudal față de stomacul glandular, cu care comunică printr-o porțiune de tranziție, îngustă, care poartă denumirea de istmul gastric (fig. 3.2).

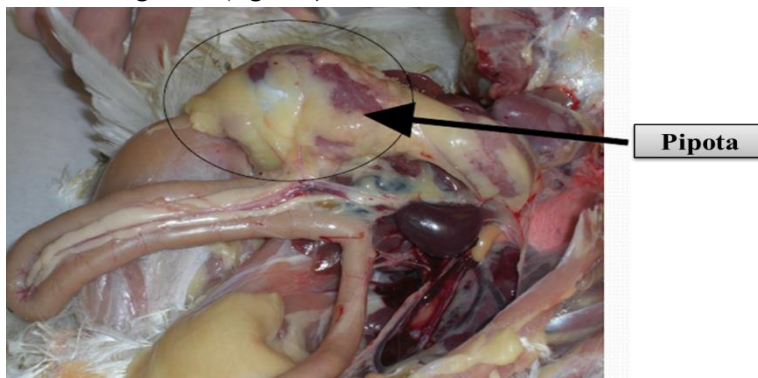


Figura 3.2. Localizarea pipotei la păsări (www.uspoultry.org)
Figure 3.2. Localization of gizzards at birds (www.uspoultry.org)

Paștea ș.a., (1978) descriu structura stomacului muscular ca fiind compusă dintr-o mucoasă de o cuticulă gastrică și o musculoasă foarte dezvoltată, ce cuprinde două etaje de mușchi, unul dorsal și unul ventral; fiecare etaj la rândul său cuprinde două planuri musculare, unul longitudinal și unul transversal.

Mucoasa stomacului muscular este acoperită de o cuticulă rezistentă, secretată de glandele simple tubuloase aflate în grosimea corionului mucoasei, care protejează epiteliu în timpul contracțiilor.

Musculatura pipotei este foarte dezvoltată, fiind formată din mușchi netezi. Această dezvoltare este influențată în primul rând de dietă și apoi de prezența nisipului care ajută la procesul de măcinare și crește digestibilitatea unor fluxuri (Craig, 1999).

Pipota are aspectul unei lentile biconvexe și prezintă un perete gros cu o cavitate interioară relativ redusă (Ferat-Postolache, 2004).

Pipota puiului a jucat un rol important în studiile de biologie celulară și fiziologie musculară; astfel, diferiți cercetători au identificat stomacul muscular ca fiind una din principalele surse de miozină și actină a musculaturii netede (Sobieszek și Bremel, 1975), în mușchii acestora fiind izolate și proteine, cum ar fi viculina, filamin și serotina (Gabella, 1985).

Musculatura pipotei de pui este, de asemenea, remarcantă datorită conținutului ridicat în mioglobină (Blessing și Muller, 1974).

Inima este situată în porțiunea cranială a cavității cardio-abdominale a păsării, cu axa longitudinală orientată caudo-ventral și puțin deviată spre dreapta planului median (fig 3.3).

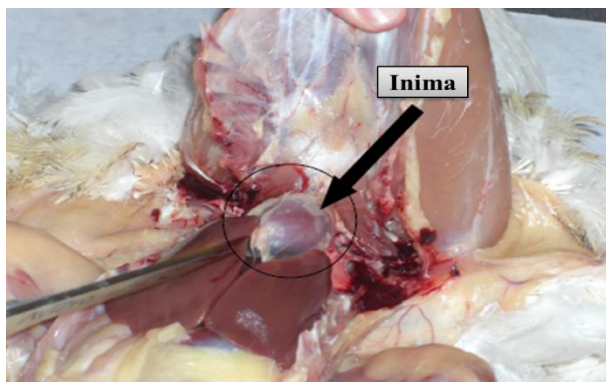


Figura 3.3. Localizarea inimii la păsări (www.uspoultry.org)
Figure 3.3. Localization of hearts at birds (www.uspoultry.org)

Vârful cordului este ușor rotunjit și orientat spre stânga; la pasări cordul are axul plan aproape paralel cu fața dorsală a sternului (*Paștea ș.a., 1978*).

La păsări, împărțirea în partea dreaptă și stângă a cordului este totală; astfel aici întâlnim două atri și două ventricule, respectiv două circulații complet separate (*Ferat-Postolache, 2004*).

În atriul drept se varsă trei vene cave, două craniale și una caudală. Orificiul venei caudale prezintă două pliuri musculare, ce au rol de valvă. Orificiul atrio-ventricular drept, este semilunar, fiind mărginit lateral de un burete muscular triunghiular atașat arciform de sept. Atriul stâng, este circumscris de un burete muscular și o valvă musculară, semilunară (*Paștea ș.a., 1978*).

Atriile prezintă înfundături numite auricule. Din ventricolul stâng își ia originea aorta și din cel drept trunchiul pulmonar.

Compartimentarea completă a cordului la pasăre determină apariția unei circulații duble, respectiv marea și mica circulație (*Spătaru, 2009*).

Inima este alcătuită din fibre musculare (miocardul), structuri fibroase, țesut conjunctiv, sistem conducător, vase și nervi.

3.4. Valorificarea superioară a organelor comestibile de pasăre

- *Pateul din ficat de pasăre*

Ficatul de pasăre și cel al mamiferelor este organul cel mai folosit în fabricarea cârnaților de ficat și a pateului. Pateul sau cârnații de ficat sunt produse „gata pentru a fi consumate”, datorită caracteristicii speciale a pastei, care poate fi prelucrată la temperaturi ridicate (*Perez-Chabela și Totosa, 2004*).

- Tehnologia de fabricare

În fabricarea pateului, carnea adăugată trebuie să fie prefierată, pentru a reduce funcționalitatea proteinelor musculare și pentru a face ca produsul să fie mai puțin termostabil, eliberând grăsime. Astfel, în producția de pateu proteinele hepatice vor

acționa ca principal agent de emulsionare. Pentru a îmbunătăți emulsificarea și a spori aroma se adaugă de obicei 1-2% proteine din lapte (*Perez-Chabela și Totosaus, 2004*).

Ficatul brut este mărunțit în mașina de tăiat împreună cu jumătate din cantitatea totală de sare pentru a se obține o masă uniformă. Se adaugă apoi carnea prefiată, aproximativ dezintegrată, tăiată la o viteză scăzută (*Perez-Chabela și Totosaus, 2004*) și grăsimea opărită (la o temperatură peste +65°C). Amestecul obținut se omogenizează la o viteză redusă, după care viteza este crescută și se adaugă restul de sare. Dacă se folosesc proteine din lapte, acestea sunt adăugate la începutul și la sfârșitul operației (*Savic, 1985*).

Procentul de ficat adăugat are o influență directă asupra stabilității emulsiei; cu cât cantitatea de ficat este mai mare, cu atât emulsia va fi mai stabilă și cu un conținut constant de grăsime (*Hilmes ș.a., 1993*).

Bulionul fierbinte este adăugat treptat pe timpul omogenizării, timp în care amestecul este menținut la o temperatură constantă, de +58°C...+60°C. Pentru a îmbunătăți gustul, se pot adăuga mirodenii, precum ceapă și dacă este necesar masa brută a pateului poate fi trecută printr-o freză pentru emulsionare (*Savic, 1985*).

Parametrii care influențează formarea și stabilitatea amestecului pentru pateu sunt timpul de tocare (dimensiunea globulelor de grăsime), concentrația de proteină (proteinele din ficat acționează ca un agent de emulsionare), viteza de amestecare și temperatura.

Temperatura ingredientelor din carne, utilizate în procesul de prelucrare, este un factor decisiv în producția de pateu. Grăsimea și carnea macră trebuie încălzite la o temperatură mai mare de +65°C, pentru a topi grăsimile și a denatura proteinele. Ficatul trebuie adăugat brut atunci când amestecul de carne-grăsime-bulion scade sub temperatura de +65°C, pentru a se evita denaturarea proteinei din ficat, dar la o temperatură mai mare de +45°C, pentru a se putea realiza topirea grăsimii. Conținutul de grăsime din pateu are un efect important asupra texturii, culorii, consistenței și capacității de feliere (*Perez-Chabela și Totosaus, 2004*).

După ce pasta de pateu a fost pregătită, aceasta este introdusă în recipiente, apoi se scote aerul și se închid recipientele, în vederea efectuării tratamentului termic.

Calitatea produsului finit este influențată de umplere. Căldura și energia sunt transferate mai întâi la recipient și apoi, la pastă. Aerul este un bun izolator și în cazul în care bulele de aer sunt prezente în pastă, în interiorul carcasei transferul de căldură va fi întrerupt, provocând diferențe de temperatură în interiorul aceluiași produs. Acest lucru va extinde durata tratamentului termic, datorită eficienței scăzute a transferului de căldură. În cazul în care pateul se ambalează într-o carcasă permeabilă la apă, pierderile de umiditate vor provoca o reducere importantă a volumului final (*Waters, 2002*).

Tratamentul termic (sterilizarea) poate fi efectuat sub presiune în autoclave, la temperaturi mai mari de +100°C. Temperatura de depozitare trebuie să fie mai mică de +20°C, necesară pentru a preveni alterarea microorganismelor, rânzezirea grăsimilor sau denaturarea proteinelor.

Valabilitatea produsului finit este o reflectare a calității materiilor prime, manipularea produsului pe timpul etapelor de prelucrare, precum și a condițiilor de păstrare.

Totosaus-Sanchez (2010) precizează că, valoarea conținutului în grăsime a pateului din ficat de pasăre deține cel mai ridicat procent (33%) după apă (tabelul 3.10).

Tabelul 3.10 / Table 3.10

Compoziția chimică a pateului din ficat de pasăre (după Totosaus-Sanchez, 2010)

Chemical composition of bird liver pate (after Totosaus-Sanchez, 2010)

Indicatori chimici	Pateu de ficat (%)
Apă	42%
Grăsimi	33%
Proteine	16%
Glucide	6%
Vitamine	2%
Minerale	1%

Conținutul în proteine în pateul de ficat are o valoare de 16% și în glucidele de 6%.

În privința conținutului în acizi grași, autorul a constatat faptul că cei mononesaturați dețin proporția principală a conținutului de grăsime (41%) și respectiv, 27, 5% din compoziția totală, cu o cantitate relativ mare a acidului oleic (40,2%) (tabelul 3.2).

Tabelul 3.11 / Table 3.11

Conținutul în acizi grași a pateului fabricat din ficat de pasăre (după Totosaus-Sanchez, 2010)

Content in fatty acids of bird liver pate (after Totosaus-Sanchez, 2010)

Acizi grași	Pateu de ficat (%)
Acizi grași saturați	16%
Acid stearic	12,6%
Acid pamic	3,2%
Acid miristic	0,2%
Acizi grași mononesaturați	41%
Acidul oleic	40,2%
Acidul palmitoleic	0,8%
Acizi grași polinesaturați	11%
Acid γ -linolenic	0,8%
Acid α -linolenic	10,1%
Acid arahidonic	0,1%
Alți acizi grași	32%

Totodată, acesta a identificat un conținut redus al acidului arahidonic și miristic, 0,1% și respectiv, 0,2%.

- Pasta de carne de pasăre tip „Cozla”

Pasta de carne de tip „Cozla” se realizează din brat de carne de pasăre, carne de pasăre amestec și organe de pasăre; ca materiale auxiliare, se folosesc ouă, amestec de sărare (sare de bucătărie, azotat de sodiu și azotit de sodiu), condimente și fulgi de gheață.

- Tehnologia de fabricare

Carne de brat se toacă la wolf, se malaxează și se sarează, pasta formată se așează în tăvi de inox, într-un strat de 10-15 cm și se lasă la maturat aproximativ 48 de ore. De asemenea, carnea de șrot se toacă la wolf se malaxează, se sarează și se lasă la maturat 24 ore.

Cele două compoziții sunt depozitate la o temperatură de +1...+6°C, în încăperi întunecoase (Vacaru-Opriș ș.a., 2004).

După maturare compozițiile se amestecă, sunt condimentate și omogenizate cu ajutorul malaxorului. Amestecul rezultat este trecut prin cuter împreună cu organele de pasăre, după care se efectuează o nouă malaxare a compoziției și se adaugă melanjul de ouă.

Pentru a preveni încălzirea cărnii pe timpul tocării și malaxării se adaugă fulgi de gheț. Malaxarea este încheiată în momentul când pasta rezultată prezintă un aspect lipicios și aderent.

Compoziția obținută este introdusă în tăvi de copt și apoi, supusă coacerii la o temperatură de aproximativ +200°C. Produsul rezultat se păstrează 48 de ore la o temperatură de +4°C (Vacaru-Opriș ș.a., 2004).

- *Salam de pasăre tip „Pietricica”*

Salamul de pasăre tip „Pietricica” se realizează din brat de piept de pasăre, carne de pasăre și organe de pasăre, melanj de ouă, făină de grâu și margarină. Ca materiale auxiliare în fabricarea salamului se folosesc, amestec de sare (sare de bucătărie, azotat de sodiu și azotit de sodiu) și condimente. Membranele de protecție sunt reprezentate de cecumuri de bovine sau ovine, legate cu sfoară.

- Tehnologia de fabricare

Carne de brat se toacă la wolf, se malaxează și se sarează, pasta formată se așează în tăvi de inox, într-un strat de 10-15 cm și se lasă la maturat 48 de ore la o temperatură de +1...+6°C, în încăperi întunecoase. Carnea de șrot, inimile și pipotele se toacă la wolf se malaxează, se sarează și se lasă la maturat 24 ore la o temperatură de +2...+4°C, în încăperi întunecoase (Vacaru-Opriș ș.a., 2004).

După maturare, cele două compoziții se condimentează și se amestecă în malaxor. Amestecul rezultat se trece prin cuter, intercalându-se cu ficatul, melanjul de ouă și făina de grâu și se realizează o nouă malaxare.

Cu pasta rezultată se umplu membranele de protecție. Batoanele formate sunt legate, stufuite și supuse unei răcirii la o temperatură de +2...+4°C, timp de 24 ore. După răcire se realizează afumarea la cald, la o temperatură de +80...+85°C, timp de o oră. Produsul afumat este supus fierberii, la o temperatură de +70...+80°C, după care este răcit și depozitat maxim 2 zile la o temperatură de +2...+4°C (Vacaru-Opriș ș.a., 2004).

CAPITOLUL 4

CHAPTER 4

METODE DE CONSERVARE

A ORGANELOR COMESTIBILE DE PASĂRE

PRESERVATION OF BIRD EDIBLE ORGANS

Conservarea produselor alimentare constituie o verigă importantă în asigurarea calității acestora.

Organele sunt supuse diferitelor condiții de răcire, în funcție de sensibilitatea acestora la efectele temperaturii și a riscului de deshidratare la suprafață.

După răcirea inițială organele comestibile de pasăre sunt ambalate pentru vânzare. Legislația în vigoare prevede comercializarea organelor de pasăre astfel: inima cu sau fără sacul pericardic, pipota fără cuticulă și fără conținut și ficatul fără vezica biliară. Pipotele și inimile nu trebuie să prezinte grăsime aderentă (*Regulamentul (CE) Nr. 543/2008*).

La momentul actual, legislația nu prevede criterii și clase de calitate a inimii, ficatului și pipotei de pasăre. Organele bune pentru consum sunt clasificate în funcție de aspectul lor exterior. Astfel, organele de mărime mică și cele care prezintă rupturi sau defecte rezultate de la prelucrare sunt ambalate și comercializate în pungi de polietilenă, iar cele care au un aspect exterior plăcut sunt ambalate la tăviță.

Organele care nu sunt sigure pentru consum sunt folosite în fabricarea făinurilor proteice.

4.1. Tehnica ambalării organelor comestibile de pasăre

Tehnologiile de ambalare, materialele de ambalat și ambalajele au evoluat într-o dinamică accentuată în ultimele decenii și astfel, s-au asigurat cele mai bune condiții de procesare și ambalare a cărnii.

Ambalajul alimentar deține funcții de protecție, identificare, promovare și de creștere a termenului de valabilitate a produselor, prin întârzierea degradării calității și asigurarea securității alimentare (*Gómez și Lorenzo, 2012*).

Ambalarea cărnii are ca scop întârzierea alterării microbiene a acesteia, și respectiv, accelerarea activităților enzimactice, (activități care îmbunătățesc frăgezimea), de asemenea, ajută la reducerea pierderilor în greutate și poate păstra culoarea roșie a cărnii (acolo unde este cazul) până la consumatorul final. Deshidratarea, decolorarea, pierderea aromei și oxidarea lipidelor sunt cele mai importante procese care trebuie luate în calcul la conservarea cărnii și produselor din carne.

Durata de prelungire a conservării produsului este influențată în mod direct de calitatea interacțiunii care se stabilește între metoda de ambalare, ambalajul

propriu-zis și produs. Astfel, proprietățile ambalajului dețin un rol primordial în realizarea funcției de protecție și conservare.

Rolul principal al metodei de ambalare, cât și al ambalajelor este de prelungi termenul de valabilitate (*Totosaus și Kuri, 2007*).

La momentul actual pentru conservarea și respectiv, prezentarea organelor comestibile de pasăre cele mai utilizate două tipuri de metode de ambalare sunt: ambalarea de tip skin și ambalarea în atmosferă modificată.

Ambalarea de tip skin - se realizează în tăvițe confecționate din polistiren expandat sau policlorură, care sunt acoperite cu folii termocontactibile. Aceste folii trebuie să respecte următoarele cerințe: să fie transparente pentru a oferi consumatorului un efect optic plăcut; să fie sudate bine pentru a putea asigura o securitate microbiologică a produsului; să fie impermeabile la vaporii de apă pentru a realiza împiedicarea deshidratării produsului și respectiv, să fie igienice și să nu degaje mirosuri nespecifice produsului.

Ambalarea în tăvițe de poliestiren și folie stretch este astăzi cea mai populară metodă de desfacere a organelor de pasăre.

Organele de pasăre sunt produse sensibile la acțiunea oxigenului, de aceea pentru o păstrare mai îndelungată fără a modifica proprietățile organoleptice și fizico-chimice se practică ambalarea în atmosferă modificată.

Ambalarea în atmosferă modificată este o metoda eficientă de ambalare și constă în modificarea amestecului de gaze atmosferice normale din interiorul ambalajului și introducerea în locul lui a unor gaze inerte (aproximativ 78% azot, 21 O₂ și 0,03 CO₂) (*Phillips, 1996*). Modificarea atmosferei din cadrul pachetului prin reducerea oxigenului conținut și creșterea nivelului de dioxid de carbon și/sau a azotului poate prelungi durata de depozitare a produselor alimentare perisabile la temperatura de răcire (*Narasimha Rao și Sachindra, 2002*).

Alterarea cărnii se caracterizează prin modificări nedorite apărute asupra culorii, texturii, aromei și mirosului. Materialul ambalajului poate preveni oxidarea (*Narasimha Rao și Sachindra, 2002*).

Ambalarea în atmosferă modificată se realizează cu tăvi de bază termoformate realizate din policlorura de vinil, poliester, polistiren și acetat de etilen vinil și cu tăvi de bază preformate realizate din poliester, polipropilenă, sau policlorura de vinil (*Șćetar ș.a., 2010*).

4.2. Metode de conservare a organelor comestibile de pasăre

4.2.1. Conservarea prin refrigerare

Refrigerarea reprezintă metoda de conservare a cărnii și organelor de pasăre preferată de consumatori, fiind considerată cea mai comună formă de prezentare a cărnii și a organelor de pasăre.

Refrigerarea are scopul de a menține caracteristicile inițiale ale cărnii proaspete, care depind în mare măsură de genetica păsării, condițiile de creștere și alimentație, vârsta la sacrificare, condițiile de sacrificare și respectiv, tratamentul post-mortem (*Sendra-Nadal ș.a., 2010*).

Stănescu și Apostu (2010) definesc refrigerarea ca fiind procedeul cel mai des utilizat pentru conservarea alimentelor. Ea are la bază utilizarea temperaturilor în vecinătatea punctului de congelare a alimentelor. Apa conținută de către acestea va rămâne în stare lichidă.

Principalii factori care afectează refrigerarea ca metodă de conservare sunt calitatea și tratamentele aplicate materiei prime, temperatura de depozitare, fluctuațiile de temperatură, integritatea materialului de ambalare, precum și manipularea corespunzătoare a produsului alimentar (*Sendra-Nadal ș.a., 2010*).

După recoltare și prelucrare, organele se supun cât mai repede procesului de răcire (1-2 ore de la eviscerare). Dacă în timpul procesului de eviscerare intervine operația de spălare, este necesară efectuarea unei scurgerii pentru a împiedica colectarea ulterioară de lichid în ambalaje.

Carnea și organele de pasăre sunt supuse imediat procesului de refrigerare pentru a se putea împiedica declanșarea unor modificări nedorite, respectiv încetinirea dezvoltării microflorei provenite din contaminări interne și externe, reducerea vitezei reacțiilor hidrolitice și oxidative catalizate de enzime și diminuarea unor procese fizice (*Stănescu și Apostu, 2010*).

Refrigerarea organelor se execută în camere sau tunele de refrigerare (*Vacaru-Opriș, 2004*), la o temperatură scăzută a aerului cu o viteză mare de circulație a curenților (0,25-3,0 m/s) și o umiditate ridicată (90-95%).

Tehnica de refrigerare presupune depunerea automată a organelor pe un sistem cu bandă transportoare, care le poartă prin același răcitor de aer ca cel folosit pentru carcase (*Barker ș.a., 2004*).

Pentru organele comestibile de pasăre (ficat, inimă și pipotă) procesul de refrigerare se consideră terminat atunci când temperatura medie a acestora a ajuns sub +3°C. Temperatura de păstrare a organelor de pasăre este de 0...+4°C (determinată în profunzime), timp de cinci zile de la data fabricației.

Conservarea organelor comestibile necesită condiții diferite, adică o temperatură de -1°C și o umiditate relativă aproape de saturație, necesare pentru a evita formarea petelor de suprafață (www.fao.org).

Autorii *Stănescu și Apostu (2010)* precizează că din punct de vedere organoleptic, dacă pe timpul depozitării sunt respectate cu strictețe condițiile de refrigerare impuse, timp de cinci zile nu se vor constata nici un fel de modificări ale organelor refrigerate față de organele proaspete și răcite obținute după sacrificare; iar dacă în a cincea zi de la depozitare ficatul este ușor moale, în a zecea zi acesta va avea un aspect moale și vâscos.

Dacă organele nu sunt prelucrate în condiții de igienă riguroasă, la o depozitare prelungită, încărcarea microbiană inițială va conduce la dezvoltarea microorganismelor și respectiv, la degajarea unui miros specific, neplăcut.

4.2.2. Conservarea prin congelare

Organele comestibile sunt relativ perisabile și astfel, pot fi congelate înainte de a părăsi abatorul și comercializate la un preț mai scăzut decât organele comestibile proaspete.

Pregătirea organelor pentru congelare se realizează parcurgând următoarele etape tehnologice: toaletarea organelor (clătirea energică cu apă rece, îndepărtarea sângelui, a cartilajelor și eventual a grăsimii aderente), zvântarea și ambalarea individuală sau în bloc (folosindu-se folii impermeabile la vapori de apă și oxigen) (*Stănescu și Apostu, 2010*).

După congelare se realizează o ambalare suplimentară în cutii de carton ondulat, urmată de o depozitare la temperaturi mai mici de -18°C, timp 4 luni de la data obținerii.

Organele se congelează întotdeauna separat de organismul de care provin, acestea nu se lasă la maturat, ci se congelează imediat după sacrificare.

Congelarea organelor comestibile de pasăre se poate face cu sau fără o refrigerare prealabilă, în tunele de congelare.

4.3. Influența metodelor de conservare asupra calității organelor comestibile

Procesele de conservare pot influența calitatea cărnii de pasăre și a suproduselor (inimă, ficat și pipotă); cu toate acestea, efectele principale sunt datorate depozitării, mai degrabă decât refrigerării sau congelării.

Pierderile în greutate prin deshidratare, a organelor comestibile cresc în același timp cu timpul de stocare, dar această creștere este foarte variabilă. Aceste pierderi sunt datorate temperaturii, umidității aerului, duratei de răcire, cât și naturii produsului.

Calitatea cărnii congelate este determinată în principal de calitatea materiei prime, parametrii de îngheț (în special rata de îngheț) și respectiv, de condițiile de decongelare și depozitare. Deteriorarea calității cărnii congelate poate rezulta din interacțiunile dintre diferiți factori, precum manipularea carcasei post-sacrificare, contaminarea microbiană, timpul, temperatura și metoda de stocare (*Jacky ș.a., 2011; Leygonie ș.a., 2012*).

Procesul congelării provoacă schimbări neglijabile în pigmenți, arome sau în componentele nutriționale, dar acestea pot fi afectate și pe timpul pregătirii sau deteriorate ulterior pe timpul depozitării în condiții de congelare (*Fellows, 2000*).

Mulți factori afectează calitatea cărnii congelate, dar optimizarea acestora poate reduce la minim modificările de calitate din carne cauzate de congelare și respectiv, de depozitare. Acești factori includ: alimentația păsării (o alimentație adecvată a suplimentelor poate reduce în mod eficient oxidarea lipidelor pe timpul depozitării), timpul parcurs de la eviscerare la congelare (acesta poate provoca o sensibilitate a cărnii congelate), utilizarea unui ambalaj adecvat pentru a evita pătrunderea oxigenului și arsurile de congelare, congelarea la o temperatură adecvată și respectiv, utilizarea bunelor practici de igienă și control a temperaturii în depozit.

În urma congelării cărnii de pasăre apar o serie de modificări cum ar fi: modificarea consistenței și pierderi de suc, reducerea capacității de reținere a apei și respectiv, denaturarea proteinelor (*Stănescu și Apostu, 2010*).

Partea a II-a: CERCETĂRI PROPRII

Part II: OWN RESEARCH

CAPITOLUL 5

CHAPTER 5

CADRUL INSTITUȚIONAL ȘI ORGANIZATORIC AL CERCETĂRILOR

INSTITUTIONAL AND ORGANIZATIONAL FRAME OF RESEARCH

5.1. Scopul cercetărilor

Alimentația prezintă un rol esențial în determinarea stării de sănătate a populației unei țări; o alimentație sănătoasă presupune, printre altele, cunoașterea caracteristicilor produselor destinate consumului.

Cercetările efectuate în cadrul tezei de doctorat au vizat realizarea unei imagini de ansamblu asupra valorii nutritive a unor produse alimentare apreciate de publicul consumator, dar mai puțin studiate de către specialiști, respectiv organele comestibile de pasăre.

Scopul cercetărilor a fost motivat și de faptul că, la momentul actual, legislația nu prevede criterii și clase de calitate a ficatului, pipotei și inimii de pasăre.

O altă motivație a studiilor întreprinse a fost aceea că, organele comestibile de pasăre au o prioritate scăzută pentru cercetare atât în România, cât și la nivel mondial, deoarece reprezintă produse alimentare cu o rată scăzută de comercializare. Din acest punct de vedere au fost găsite destul de puține informații referitoare la calitatea organelor comestibile de pasăre și mai ales, la cele obținute în condiții experimentale diferite (rase sau hibrizi; alimentație diferențiată a păsărilor; organe păstrate în carcasă; organe detașate de la carcasă și ambalate separat, etc.).

De asemenea, ne-am propus să studiem influența metodelor de conservare și a ambalajelor folosite asupra stabilității în timp a indicatorilor, care definesc calitatea organelor de pasăre, deoarece sunt aspecte necunoscute, necercetate până în prezent. Fiind produse perisabile conservarea joacă un rol cheie în prelungirea termenului de valabilitate.

5.2. Cadrul instituțional

Întrucât, tematica tezei de doctorat vizează aspectele referitoare la caracterizarea calitativă a organelor comestibile de pasăre, activitatea de cercetare s-a desfășurat în cadrul următoarelor instituții: Facultatea de Zootehnie din Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași, Direcția Sanitar Veterinară pentru Siguranța Alimentelor Iași și Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Biologie și Nutriție Animală (IBNA) Balotești.

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași este o universitate care cuprinde patru facultăți și care are ca misiune atât formarea de ingineri în domeniile agricultură, ingineria produselor alimentare, horticultură, mediu, zootehnie și medicină veterinară, cât și crearea unui mediu de cercetare, dezvoltare și respectiv, inovare tehnologică, care să fie competitiv pe plan național și internațional (fig. 5.1).



Figura 5.1 Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași (original)

Figure 5.1 University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine “Ion Ionescu de la Brad” from Iași

Facultatea de Zootehnie are ca misiune formarea de ingineri specialiști în domeniile zootehnie, piscicultură, alimentație publică și agroturism și ingineria produselor alimentare și crearea unei zootehnii moderne (fig.5.2).



Figura 5.2 Facultatea de Zootehnie (original)

Figure 5.2 Faculty of Animal Sciences



Figura 5.3 Laboratorul de „Procesarea produțiilor animale” (original)

Figure 5.3 Laboratory “Processing of animal productions”

Cercetările proprii prevăzute în protocolul experimental au fost desfășurate în cadrul laboratoarelor: Procesarea produțiilor animale (Facultatea de Zootehnie) (fig. 5.3) și Controlul calității alimentelor aflat în incinta Centrului pentru

monitorizarea cantitativă și calitativă a producțiilor animale din Ferma Reditu (fig. 5.4 și fig. 5.5).



Figura 5.4 Centrul pentru monitorizarea cantitativă și calitativă a producțiilor animale din Ferma Reditu (original)

Figure 5.4 Center for quantitative and qualitative monitoring of animal production in Reditu Farm (original)



Figura 5.5 Laboratorul de „Controlul calității alimentelor” (original)

Figure 5.5 Laboratory “Control of foodstuff quality”

Pentru completarea cercetărilor proprii s-au efectuat atât determinări analitice necesare pentru identificarea unor parametri chimici (aminoacizi, acizi grași și substanțe minerale) în cadrul Laboratorului de Chimie și Fiziologia Nutriției din incinta Institutului Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Biologie și Nutriție Animală Balotești, Ilfov (fig. 5.6), cât și analize microbiologice în Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor, aflat în cadrul Direcției Sanitare Veterinare Iași (fig. 5.7).



Figura 5.6 Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Biologie și Nutriție Animală Balotești, Ilfov (original)

Figure 5.6 Research Development National Institute for Biology and Animal Nutrition Balotești, Ilfov

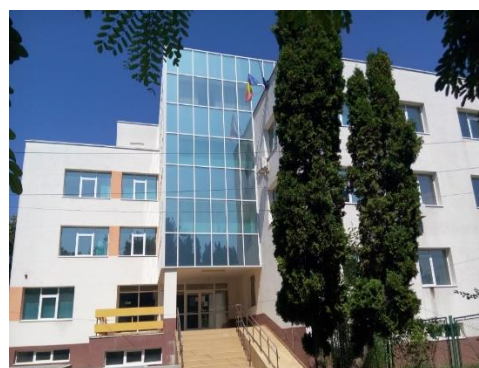


Figura 5.7 Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iași (original)

Figure 5.7 Sanitary Veterinary and Food Safety laboratory from Iași

5.3. Planul experimental și organizarea cercetărilor

Planul general experimental a fost organizat pe 3 experiențe, diferențiate prin tipul de produs (organ comestibil de pasăre) pe care s-au executat determinările specifice (fig. 5.8).

În mod concret, experiența 1 a fost axată pe aprecierea calității ficatului de pasăre, experiența 2 pe cea a pipotelor de pasăre, iar experiența 3 pe calitatea inimilor de pasăre.

Fiecare dintre cele 3 experiențe a vizat 2 aspecte majore: caracterizarea calitativă a produsului analizat și respectiv, aprecierea stabilității acestuia pe timpul depozitării în condiții de refrigerare.

Variabilele experimentale au fost reprezentate de tipul de hibrid de la care au provenit organele comestibile studiate și vârsta la sacrificare a păsărilor.

Din acest punct de vedere s-a optat pentru hibrizi comerciali de găină „ROSS 308” și „COBB 500” (reprezintă peste 80% din efectivele de broiler crescute în țara noastră) și două dintre cele mai frecvente vârste la care se execută sacrificarea broilerului de găină (ziua a 35-a și ziua a 42-a).

Cele trei categorii de produse au fost achiziționate de la unități specializate chiar în ziua sacrificării păsărilor și transportate în condiții adecvate (ladă frigorifică) la laboratoarele unde s-au executat determinările specifice (organoleptice, fizico-chimice și microbiologice).

În acest sens, la fiecare dintre cele 3 experiențe au fost constituite câte 4 loturi, codificate diferit, în funcție de proveniență, după cum urmează:

- **EXPERIENȚA 1. „Rezultate cu privire la calitatea ficatului de pasăre”**

F₁ = ficat provenit de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

F₂ = ficat provenit de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 42 zile;

F₃ = ficat provenit de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

F₄ = ficat provenit de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 42 zile.

- **EXPERIENȚA 2. „Rezultate cu privire la calitatea pipotei de pasăre”**

P₁ = pipote provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

P₂ = pipote provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 42 zile;

P₃ = pipote provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

P₄ = pipote provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 42 zile.

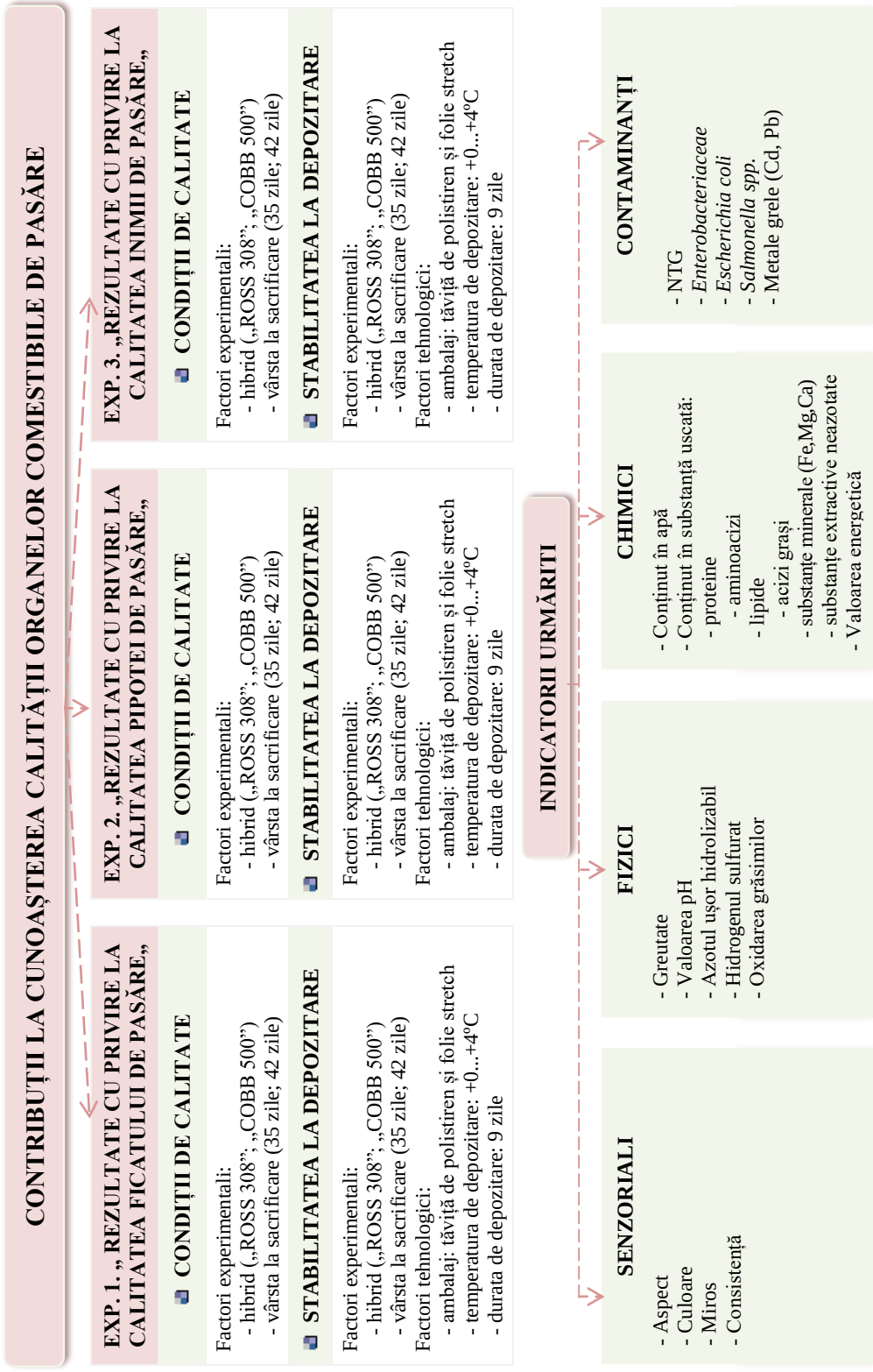


Figura 5.8 Planul general experimental al cercetărilor
Figure 5.8 General experimental design of research

- **EXPERIENȚA 3. „Rezultate cu privire la calitatea inimii de pasăre”**

I₁ = inimi provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

I₂ = inimi provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 42 zile;

I₃ = inimi provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 35 zile;

I₄ = inimi provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 42 zile.

Pentru realizarea celui de al doilea obiectiv al cercetărilor noastre, respectiv aprecierea stabilității organelor comestibile de pasăre pe timpul depozitării, cele 3 organe comestibile luate în studiu au fost ambalate identic (tăviță de polistiren și folie stretch) și păstrate conform recomandării producătorului (la 0...+4°C).

La sfârșitul primei zile de depozitare s-a procedat la deschiderea unei unități de ambalaj din care s-au recoltat probe pentru evaluarea modificărilor de ordin calitativ ale produselor analizate. Această procedură s-a repetat zilnic, până în ziua a 9-a de păstrare pentru a se urmări modificările calitative ale organelor și după expirarea termenului de valabilitate, respectiv de maxim 6 zile.

Evaluarea stabilității la depozitare a organelor comestibile de pasăre s-a făcut prin prisma aceluiași indicatori de calitate (organoleptici, fizico-chimici și microbiologici). Menționăm faptul că, s-au păstrat variabilele experimentale inițiale (tipul de hibrid și vârsta la sacrificare).

5.4. Material biologic, indicatori urmăriți și metode de lucru

5.4.1. Materialul biologic studiat

Întrucât, tematica tezei vizează aspecte referitoare la calitatea organelor comestibile de pasăre (ficat, pipotă și inimă), materialul biologic utilizat în cercetările noastre a fost reprezentat de hibrizi comerciali de găină „ROSS 308” și „COBB 500”, nesexați și sacrificați la două dintre cele mai frecvente vârste la care se execută sacrificarea broilerului de găină (ziua a 35-a și ziua a 42-a), comercializați pe piața din România.

Actualmente, hibrizii „ROSS 308” sunt recunoscuți și apreciați la nivel mondial pentru că oferă performanțe constante, importante pentru creșterea în sistem industrial, dar și pentru producătorii independenți.

Când puii „ROSS 308” nu se sexează la vârsta de o zi și sunt crescuți împreună, ating la 35 zile o greutate corporală de 2,1 kg la un indice de conversie al hranei de 1,58 kg n.c./ kg spor. La vârsta de 42 de zile, performanțele sunt reprezentate printr-o valoare a greutateii corporale de 2,8 kg și un indice al hranei de 1,68 kg n.c./kg spor (tabelul 5.1).

Tabelul 5.1 / Table 5.1

Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „ROSS 308” (pui nesexați)

(după „ROSS 308” Broiler Performance Objectives, 2014)

*Performances targets of meat hen hybrid “ROSS 308” (unsexed chickens)**(after „ROSS 308” Broiler Performance Objectives, 2014)*

Vârsta (zile)	Greutatea corporală medie (g)	Sporul zilnic (g)	Spor mediu zilnic pe perioade (g)	Consumul zilnic de hrană (g)	Consumul de hrană cumulat (g)	Consumul specific (kg n.c./kg spor)
0	42	-	-	-	-	-
7	189	29	20,93	35	165	0,877
14	480	52	41,70	69	537	1,118
21	929	73	64,10	110	1180	1,270
28	1501	87	81,72	151	2116	1,409
35	2144	94	91,90	186	3319	1,548
42	2809	95	94,97	214	4739	1,687
49	3457	90	92,58	233	6316	1,827
56	4061	83	96,22	243	7989	1,967
63	4598	72	76,75	243	9696	2,109

Hibrizii „COBB 500” sunt, de asemenea, hibridi performanți; astfel, în cazul puilor nesexați și creșcuți împreună, performanțele la vârsta de 35 de zile sunt reprezentate printr-o valoare a greutății corporale de 2,1 kg, la un indice de consum al hranei de 1,53 kg n.c./kg spor și ating la 42 zile o greutate medie 2,8 kg cu un indice de consum al hranei de 1,67 kg n.c./kg spor (tabelul 5.2).

Tabelul 5.2 / Table 5.2

Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „COBB 500” (pui nesexați)

(după Broiler Performance & Nutrition Supplement COBB 500, 2015)

*Performances targets of meat hen hybrid “COBB 500” (unsexed chickens)**(after Broiler Performance & Nutrition Supplement COBB 500, 2015)*

Vârsta (zile)	Greutatea corporală medie (g)	Sporul zilnic (g)	Spor mediu zilnic pe perioade (g)	Consumul zilnic de hrană (g)	Consumul de hrană cumulat (g)	Consumul specific (kg n.c./kg spor)
0	42	-	-	-	-	-
7	185	28	26,4	35	167	0,902
14	465	53	33,2	68	542	1,165
21	943	78	44,9	111	1192	1,264
28	1524	86	54,4	152	2137	1,402
35	2191	99	62,6	189	3352	1,530
42	2857	93	68,0	216	4786	1,675
49	3506	92	71,6	235	6379	1,819
56	4111	83	73,4	245	8070	1,963
63	4649	73	73,8	245	9785	2,105

La acești hibridi se cunosc schemele de hibridare, performanțele morfo-productive, precum și cerințele de microclimat, nutriționale și de sanitație, dar sunt necunoscute caracteristicile organelor comestibile produse.

Cele trei categorii de produse: ficat, pipote și inimi de pasăre s-au achiziționat de la unități specializate, chiar în ziua sacrificării păsărilor și s-au transportat în condiții adecvate (ladă frigorifică) la laboratoarele unde s-au executat determinările specifice.

Organele luate în studiu au fost ambalate identic, în tăviță de polistiren și folie stretch (fig. 5.9, fig. 5.10 și fig. 5.11). În aceste condiții, producătorul recomandă păstrarea acestora la temperaturi cuprinse între 0...+4°C, maxim 6 zile (perioada de valabilitate).



Figura 5.9 Ficat de pui
(original)

Figure 5.9 Chicken liver



Figura 5.10 Pipote de pui
(original)

Figure 5.10 Chicken gizzards



Figura 5.11 Inimi de pui
(original)

Figure 5.11 Chicken hearts

5.4.2. Indicatorii urmăriți și metodele de lucru

• Indicatorii urmăriți

Activitatea de cercetare are la bază identificarea indicatorilor specifici fiecărei experiențe și lot luat în studiu.

Indicatorii senzoriali de calitate

Aprecierea organoleptică a ficatului, pipotei și inimii a urmărit indicatorii de culoare, miros, consistență și respectiv, aspectul general.

Calitate senzorială a organelor de pasăre este influențată de o serie de factori specifici producției care afectează însușirile inițiale a acestora (specie, rasă, sex, alimentație, microclimat, starea de îngrășare, greutate, vârsta la sacrificare, transportul și condițiile de sacrificare a puilor broiler, eviscerarea și prelucrarea organelor), precum și de factorii care acționează pe timpul depozitării, respectiv ambalajul, temperatura și durata de depozitare.

Indicatorii fizici de calitate

Calitatea ficatului, pipotei și inimii s-a stabilit prin indicatorii de prospețime, respectiv creșterea valorii pH-ului, acesta deține un rol important în demararea proceselor de alterare; prezența hidrogenului sulfurat, rezultat în urma degradării putrifice a cărnii, responsabil de apariția mirosurilor neplăcute; creșterea valorii azotului ușor hidrolizabil ca urmare a procesului de alterare bacteriană și oxidarea

grăsimilor, procese desfășurate simultan cu învechirea organelor; de asemenea, s-au urmărit și indicatorii cu privire la greutate.

Indicatorii chimici de calitate

Pentru aprecierea calității chimice și nutritive a organelor de pasăre s-au analizat o serie de indicatori cu privire la conținutul în apă și în substanță uscată, determinați prin metoda uscării la etuvă până la o greutate constantă, respectiv calcul matematic.

Referitor la indicatorul privind substanța uscată, acesta reprezintă un ansamblu constituit din cantitatea de proteine, lipide, minerale, vitamine, substanțe extractive neazotate prezente în cadrul organelor de pasăre.

Determinarea conținutului în proteine s-a realizat indirect prin dozarea azotului total după metoda Kjeldahl. Valoarea biologică a proteinelor din carne este condiționată de componența în aminoacizi, în special în aminoacizi esențiali. Cantitatea de aminoacizi existentă în organele comestibile de pasăre s-a determinat prin cromatografie de lichide de înaltă performanță.

Lipidele din carne și respectiv, din organele de pasăre prezintă o importanță datorită aportului energetic al acizilor grași. Conținutul în grăsimi al ficatului, pipotei și inimii s-a identificat prin metoda Soxhlet, iar cantitatea de acizi grași conținută de acestea s-a determinat prin cromatografie de gaze.

Determinările analitice cu privire la indicatorii aminoacizi și acizi grași s-au realizat doar pentru produsul de primă prospețime.

Din studiul bibliografic efectuat a rezultat faptul că cele trei organe de pasăre sunt surse bune de minerale indispensabile organismului uman. Pentru a determina acest indicator s-a utilizat metoda de spectrofotometrie cu absorbție atomică.

Determinarea substanțelor extractive neazotate s-a realizat prin calcul matematic și reprezintă diferența dintre substanța uscată și celelalte componente chimice organice și minerale.

Identificarea contaminanților

Calitatea organelor comestibile este condiționată și de gradul lor de contaminare, fie de natură biologică (microorganisme), fie de natură chimică (metale grele).

Contaminarea organelor de pasăre cu microorganisme poate provoca declanșarea proceselor de alterare a acestora, determinând astfel și reducerea termenului de valabilitate, dar mai ales poate reprezenta un pericol prin apariția toxiinfecțiilor alimentare la consumatori.

Indicatorii urmăriți pentru a reflecta calitatea microbiologică a organelor de pasăre în raport cu termenul lor de valabilitate și pentru a evalua siguranța și salubritatea acestora sunt reprezentați de: NTG, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp.; aceștia au fost determinați prin metoda diluțiilor înseriate (cazul NTG), respectiv metoda orizontală de detecție.

Creșterea concentrației metalelor grele (Cd, Pb) în ficatul, pipota și inima de pasăre peste anumite niveluri, poate exercita efecte nocive asupra consumatorilor; de aceea a fost necesară determinarea cantitativă a acestor metale, metodă realizată prin spectrofotometrie cu absorbție atomică.

După identificarea fiecărui parametru, al fiecărui lot din cadrul celor trei experiențe s-a realizat o comparație între valorile indicatorilor a celor patru loturi pentru fiecare experiență în parte. La final s-a determinat calitatea globală a ficatului, pipotelor și a inimilor, produs proaspăt și respectiv, stabilitatea acestuia pe timpul depozitării în condiții de refrigerare.

- **Metode de lucru**

- Recoltarea probelor**

- În vederea realizării celor două deziderate ale cercetării noastre, respectiv: identificarea parametrilor calitativi ai organelor comestibile de pasăre și aprecierea stabilității acestora pe timpul depozitării s-au recoltat câte 5 probe din fiecare unitate de ambalaj, pentru fiecare sortiment analizat.

- Fiecare probă a fost împărțită în trei părți: proba de analizat, proba martor și contraproba. În vederea realizării examenului microbiologic s-a recoltat o probă medie de cel puțin 250 g, folosind instrumente sterile pentru recoltarea fiecărui eșantion. Probele necesare efectuării examenului fizico-chimic au cântărit aproximativ 300 g (STAS ISO 3100-1:2002).

- Metode de apreciere a însușirilor senzoriale a organelor comestibile de pasăre**

- Scopul realizării analizei organoleptice a ficatului, pipotei și inimii de pasăre, produse de primă prospețime și refrigerate timp de 9 zile a fost de a identifica însușirile organoleptice a acestora și respectiv perioada de timp în care organele comestibile de pasăre își păstrează caracteristicile de prospețime.

- Identificarea pragului de alterare a organelor comestibile s-a realizat prin cuantificarea următoarelor attribute organoleptice: aspect general, culoare, miros și consistență.

- Probele prelevate au fost repartizate unui juriu format din 5 persoane cu experiență în analiza organoleptică a cărnii. Evaluarea caracteristicilor senzoriale ale celor trei organe comestibile de pasăre s-a realizat cu ajutorul metodei scării de punctaj (s-au stabilit 6 trepte de calitate, nota 0 fiind atribuită unui produs cu modificări majore sau chiar alterat) prin care s-a evaluat în mod corespunzător criteriile de calitate (adaptate după STAS 7031-83/A1:1997) (tabelul 5.3, tabelul 5.4 și tabelul 5.5) și analiza statistică a rezultatelor obținute.

Tabelul 5.3 / Table 5.3

Scara de punctaj pentru evaluarea organoleptică - produs „Ficat de pasăre” (original)
Scoring scale for sensorial evaluation - product “Bird liver”

ATRIBUTUL SENZORIAL	DESCRIERE	PUNCTAJ
ASPECT	organe întregi, curate, fără vezică biliară, fără resturi de conținut intestinal;	5
	organe întregi, curate, fără vezică biliară, fără resturi de conținut intestinal, suprafață ușor lipicioasă;	4
	organe întregi, curate, fără vezică biliară, fără resturi de conținut intestinal, suprafață lipicioasă;	3
	prezintă urme ușoare ale vezicii biliare, vase de sânge, lobi secționați, suprafață lipicioasă;	2
	prezintă resturi ale vezicii biliare, lobi secționați; suprafață lipicioasă;	1
	prezintă, prezintă vezică biliară, suprafață foarte lipicioasă;	0
CULOARE	roșiatică, uniformă, specifică sortimentului;	5
	roșiatică cu nuanțe maronii;	4
	roșiatică cu pete verzi-gălbui;	3
	roșiatică pală cu pete roșiatice-brune/verzi;	2
	roșiatică, ușor albicioasă cu pete roșiatice-brune/verzi;	1
	roșiatică albicioasă, specifică produsului alterat;	0
MIROS	la suprafață și în secțiune, caracteristic;	5
	la suprafață și în secțiune, miros ușor străin;	4
	la suprafață și în secțiune, miros ușor acrișor;	3
	la suprafață și în secțiune, miros ușor înțepător/de fiere;	2
	la suprafață și în secțiune, miros de alterat;	1
	la suprafață și în secțiune, miros puternic de alterat;	0
CONSISTENȚĂ	fermă și elastică; urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin repede și complet;	5
	mai puțin fermă, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin mai lent la forma inițială, dar complet;	4
	ușor scăzută, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin mai greu la forma inițială și nu în totalitate;	3
	scăzută, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin greu la forma inițială și nu în totalitate;	2
	foarte scăzută, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul nu revin la forma inițială;	1
	moale, friabilă, specifică produsului alterat;	0

Tabelul 5.4 / Table 5.4

Scara de punctaj pentru evaluarea organoleptică - produs „Pipote de pasăre” (original)
Scoring scale for sensorial evaluation - product “Bird gizzards”

ATRIBUTUL SENZORIAL	DESCRIERE	PUNCTAJ
0	1	2
ASPECT	organe întregi, curate, fără cuticulă, fără grăsime, fără impurități mecanice;	5
	organe întregi, curate, fără cuticulă, fără grăsime, fără impurități mecanice, suprafață ușor lipicioasă;	4
	organe întregi, prezintă ușoare urme de cuticulă, suprafață lipicioasă;	3
	organe secționate, prezintă ușoare urme de cuticulă, suprafață foarte lipicioasă;	2

0	1	2
ASPECT	organe secționate, prezintă porțiuni de cuticulă, suprafață foarte lipicioasă;	1
	organe secționate, prezintă cuticulă, impurități mecanice, suprafață foarte lipicioasă;	0
CULOARE	roz-roșiatică, specifică sortimentului;	5
	roz-roșiatică cu nuanțe ușor pale;	4
	roz- roșiatică cu tente albicioase;	3
	prezintă porțiuni ușor albicioase;	2
	roz-albicioasă, prezintă ușoare urme galbene ale cuticulei;	1
	roz albicioasă, prezintă pete ale conținutului stomacal;	0
MIROS	la suprafață și în secțiune, caracteristic, fără miros străin;	5
	la suprafață și în secțiune, ușor modificat;	4
	la suprafață și în secțiune, miros ușor acrișor;	3
	la suprafață și în secțiune, miros ușor înțepător;	2
	la suprafață și în secțiune, miros de alterat;	1
	la suprafață și în secțiune, miros puternic de alterat;	0
CONSISTENȚĂ	fermă și elastică, specifică sortimentului, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin repede și complet;	5
	mai puțin fermă, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin lent, dar complet;	4
	ușor scăzută, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin mai greu la forma inițială și nu în totalitate;	3
	scăzută, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin greu la forma inițială și nu în totalitate;	2
	foarte scăzută, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul nu revin la forma inițială;	1
	moale, specifică produsului alterat;	0

Tabelul 5.5 / Table 5.5

Scara de punctaj pentru evaluarea organoleptică - produs „Inimi de pasăre” (original)
Scoring scale for sensorial evaluation - product “Bird hearts”

ATRIBUTUL SENZORIAL	DESCRIERE	PUNCTAJ
0	1	2
ASPECT	organe curate, fără pericard, fără resturi de impurități mecanice, fără cheaguri de sânge;	5
	organe fără pericard, fără resturi de impurități mecanice prezintă mici porțiuni de grăsime, cheaguri de sânge;	4
	organe fără pericard, fără resturi de impurități mecanice prezintă porțiuni de grăsime, cheaguri de sânge, suprafață ușor lipicioasă;	3
	organe fără pericard, fără resturi de impurități mecanice prezintă porțiuni de grăsime, cheaguri de sânge, suprafață lipicioasă;	2
	organe cu pericard, prezintă grăsime, cheaguri de sânge, suprafață lipicioasă;	1
	prezintă pericard, cheaguri de sânge, resturi de impurități mecanice, suprafață foarte lipicioasă;	0
CULOARE	roșiatică, specifică sortimentului;	5
	roșiatică, ușor neuniformă;	4
	roșiatică cu tente maronii;	3
	moronie;	2
	prezintă ușoare tente verzui ale grăsimii;	1

0	1	2
CULOARE	netipică;	0
MIROS	la suprafață și în secțiune, caracteristic, fără miros străin;	5
	la suprafață și în secțiune, ușor modificat;	4
	la suprafață și în secțiune, miros ușor metalic;	3
	la suprafață și în secțiune, miros ușor înțepător;	2
	la suprafață și în secțiune, miros de alterat;	1
	la suprafață și în secțiune, miros puternic de alterat;	0
CONSISTENȚĂ	fermă și elastică, specifică sortimentului, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin repede și complet;	5
	mai puțin fermă, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin lent, dar complet;	4
	ușor scăzută, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin mai greu la forma inițială și nu în totalitate;	3
	scăzută, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul revin greu la forma inițială și nu în totalitate;	2
	foarte scăzută, urmele ce se formează la apăsarea cu degetul nu revin la forma inițială;	1
	moale, specifică produsului alterat;	0

Pentru aprecierea calității organelor de pasăre prin punctaj s-a utilizat următorul formular: fișa de degustare individuală (tabelul 5.6).

Tabelul 5.6 / Table 5.6

Fișa individuală de analiză senzorială prin metoda scării de punctaj
Individual sheet for sensorial analysis by scoring scale method

Data..... Numele și prenumele degustătorului
 Produsul analizat.....
 Numele de cod al probei.....

Numărul probei	Numărul de puncte acordate (P _i)				Observații
	Aspect	Culoare	Miros	Consistență	

Pe baza punctajelor individuale obținute se calculează un punctaj mediu pentru fiecare caracteristică analizată (tabelul 5.7).

Tabelul 5.7 / Table 5.7

Fișa de centralizare a rezultatelor obținute prin metoda scării de punctaj
Centralization sheet of the results obtained by scoring scale method

Data.....
 Produsul analizat.....
 Numele de cod al probei.....

Nr.crt.	Numele degustătorului	Numărul de puncte acordate (P _i)			
		Aspect	Culoare	Miros	Consistență
Punctaj mediu					
Punctaj total					

În funcție de punctajul total obținut se efectuează evaluarea nivelului calitativ al organelor comestibile, din punct de vedere senzorial și respectiv, încadrarea lui în niveluri de calitate pe o scară de la 0 la 20 (tabelul 5.8).

Evaluarea nivelului calitativ senzorial al organelor comestibile de pasăre
Evaluation of sensorial qualitative level of bird edible organs

PUNCTAJ TOTAL	CALIFICATIV ACORDAT
18,1 - 20	Foarte bine
15,1 - 18	Bine
11,1 - 15	Satisfăcător
7,1 - 11	Nesatisfăcător
4,1 - 7	Rău
0 - 4	Foarte rău

Metode de identificare a caracteristicilor fizice a organelor comestibile de pasăre

Determinarea greutății

Determinarea greutății ficatului, pipotelor și inimilor de pasăre s-a realizat prin cântărire individuală cu ajutorul balanței analitice (fig. 5.12).



Figura 5.12 Determinarea greutății (original)
 Figure 5.12 Determination of weight

Determinarea valorii pH

Prin determinarea valorii pH se poate verifica denaturarea organelor comestibile de pasăre într-o anumită perioadă de timp.

Stabilirea valorii pH s-a realizat prin imersarea electrodului într-un extract apos (fig. 5.13 b) (organele luate în studiu au fost tocate fin, iar din proba tocată s-au prelevat 10 g, care s-au omogenizat cu 100 ml apă; după 20 minute de extracție amestecul s-a filtrat) (fig. 5.13 a).



Figura 5.13 Determinarea valorii pH (original)
 (a - pregătirea probelor; b - determinarea valorii pH cu ajutorul pH-metrului)

*Figure 5.13 Determination of pH value
 (a - sample preparation, b - determination of pH value with pH meter)*

Identificarea azotului ușor hidrolizabil

Această procedură permite aprecierea stării de prosepțime a cărnii și implicit a organelor de pasăre.

Metoda de lucru a presupus parcurgerea următoarelor etape:

a) Într-un balon de fierbere s-au introdus 10 g de probă de analizat (probă care ulterior a fost tocată și omogenizată), peste care s-au adăugat 300 ml apă distilată, 1-2 g oxid de magneziu și respectiv, 5-10 ml ulei de parafină;

b) S-a ansamblat instalația de distilare astfel încât capătul alonjei refrigerentului să fie scufundată în soluția din paharul colector (soluție formată din 10 ml de acid sulfuric (0,1 n) și 2-3 picături de soluție indicator).

c) Din momentul în care lichidul a ajuns în punctul de fierbere, distilarea a durat 30 minute. La finalul acesteia, când s-au colectat 125-150 ml distilat, paharul colector a fost coborât, dar tubul prelungitor al refrigerentului a rămas deasupra distilatului și folosind o pipetă s-a spălat extremitatea acestuia, lichidul de spălare fiind colectat în paharul cu distilat (fig. 5.14 a).

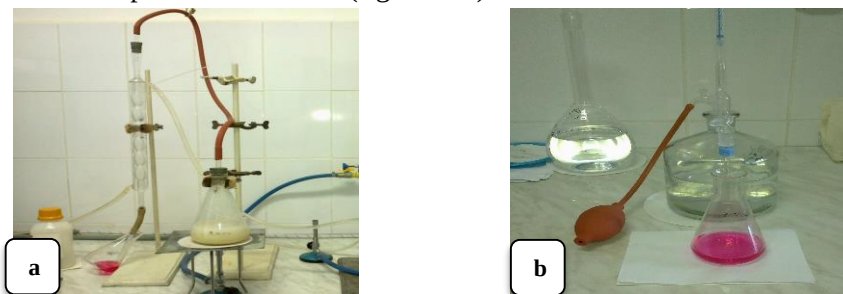


Figura 5.14 Identificarea azotului ușor hidrolizabil (original) (a –distilarea; b -titrarea)
Figure 5.14 Identification easily hydrolyzable nitrogen (a -distillation b -titration)

d) Excesul de acid sulfuric s-a titrat cu hidroxid de sodiu soluție (0,1 n), adăugat picătură cu picătură până în momentul când culoarea a virat în albastru (fig. 5.14 b).

Azotul ușor hidrolizabil din probele de organe comestibile de pasăre, (exprimat în mg amoniac la 100 g produs), s-a calculat conform formulei:

$$\text{mg NH}_3 = \frac{(V \times f - V_1 \times f_1) \times 1,7}{g} \times 100$$

În care: V = volumul de acid sulfuric (0,1 n), introdus în paharul colector;

f = factorul acidului sulfuric;

V₁ = volumul de hidroxid de sodiu (0,1 n), folosit la titrarea excesului de acid sulfuric;

f₁ = factorul soluției de hidroxid de sodiu;

1,7 = cantitatea de amoniac (mg), corespunzătoare la 1 ml de acid (0,1 n);

g = cantitatea de produs luată pentru determinare (grame).

Prosepțimea cărnii de pasăre este apreciată în funcție de cantitatea de amoniac înregistrată):

- ◆ proaspătă = până la 25 mg % amoniac;
- ◆ relativ proaspătă = între 25-35 mg % amoniac;

- ♦ alterată = peste 35 mg % amoniac.

Identificarea hidrogenului sulfurat

Metoda este utilizată pentru determinarea stării de prospețime și constă în evidențierea conținutului în hidrogen sulfurat din proba analizată, care formează cu acetatul de plumb un compus de culoare brună negricioasă (sulfură de plumb).

Într-o placă Petri s-au introdus aproximativ 10 g de probă analizată, iar peste aceasta s-au adăugat câteva picături de acid fosforic (soluție apoasă 5%), necesare pentru a se grăbi reacția. Pe interiorul capacului plăcii s-a așezat o fâșie de hârtie de filtru, care a fost ulterior îmbibată în acetat de plumb (soluție 10%). Placa s-a acoperit cu capacul și a fost lăsată în stare de repaus aproximativ 20 minute (fig. 5.15 a). La final hârtia de filtru a fost examinată pentru a observa dacă au apărut modificări de culoare (fig. 5.15 b).

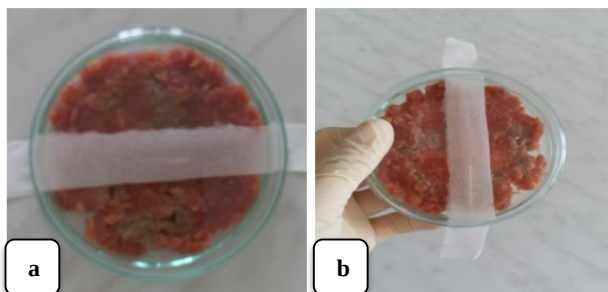


Figura 5.15 Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat (original)
(a - perioada de repaus; b - examinarea hârtiei de filtru)

*Figure 5.15 Identification of sulphurous hydrogen presence
(a - rest period; b - examination of filter paper)*

Interpretarea rezultatelor s-a realizat astfel:

- ♦ produs proaspăt: (reacție negativă) - nu a fost observată nici o modificare a culorii;
- ♦ produs relativ proaspăt: (reacție slab-pozitivă) - s-a observat apariția unei culori brune pe marginile hârtiei de filtru;
- ♦ produs alterat: (reacție pozitivă) - hârtia de filtru analizată s-a colorat de la brun la brun cu luciu metalic.

Aprecierea gradului de oxidare al grăsimilor

Prin această metodă se apreciază calitativ gradul de oxidare al grăsimii din organele de pasăre (reacția Kreis).

Într-un pahar Berzelius s-au introdus 10 g țesut gras (recoltat din proba analizată), apoi acesta s-a așezat pe o baie de apă la $+105 \pm 3^\circ\text{C}$, în vederea topirii și respectiv, a decantării grăsimii. Din grăsimea extrasă s-au luat 1-2 ml și s-au introdus într-o eprubetă, peste care s-au adăugat 1-2 ml acid clorhidric (concentrat), omogenizându-se prin agitare. În continuare, s-au mai adăugat și 1-2 ml soluție de

fluoroglucină, și s-a agitat din nou conținutul eprubetei pentru omogenizarea straturilor de lichid. La final, eprubeta s-a așezat pe un stativ și s-a observat colorația lichidului.

Interpretarea rezultatelor s-a realizat astfel:

- ◆ reacție negativă = lichidul rămâne incolor;
- ◆ reacție slab pozitivă = apare o colorație roz (diverse intensități);
- ◆ reacție pozitivă = apare o colorație de nuanță violacee.

Metode de identificare a caracteristicilor chimice a organelor comestibile de pasăre

Determinarea conținutului în apă și în substanță uscată

Determinarea umidității s-a realizat prin metoda uscării la etuvă.

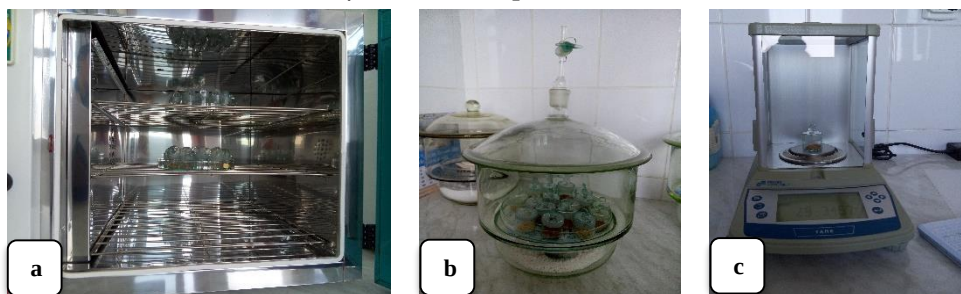


Figura 5.16 Determinarea umidității și a conținutului în substanță uscată
(a - uscare la etuvă; b - răcire; c - cântărire) (original)

Figure 5.16 Determination of moisture and dry matter content
(a - oven drying; b - cooling; c - weighing)

Asfel, fiolele cu probe cântărite au fost uscate la etuvă la temperatura de +105°C, timp de 4 ore (fig. 5.16 a). După epuizarea timpului, au fost scoase și puse într-un excicator pentru răcire (fig. 5.16 b), apoi cântărite individual (5.15 c) și reintroduse în etuvă timp de 1 oră. Procedura de uscare-răcire și cântărire s-a repetat până în momentul în care între două cântăriri succesive nu a apărut o diferență mai mare de 0,001 g.

Umiditatea și substanța uscată înregistrate în organele analizate au fost calculate folosind următoarele calcule matematice:

$$U (\%) = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100$$

$$SU (\%) = 100 (\%) - U (\%)$$

în care: m_1 = greutatea produsului înainte de uscare (g);
 m_2 = greutatea produsului după de uscare (g);
 m = greutatea produsului pentru determinare (g).
SU = substanța uscată;
U = conținutul în apă (%).

Determinarea conținutului în proteine

Conținutul în proteine al organelor de pasăre analizate a fost determinat prin metoda Kjeldahl cu ajutorul sistemului care poartă aceeași denumire. Astfel, în cele 6 tuburi de digestie ale sistemului au fost transferate 1 g din proba de analizat (probă uscată și măcinată), 3-4 g amestec catalizator (CuSO_4 și K_2SO_4) și 25 ml H_2SO_4 (96%); apoi tuburile au fost montate la instalația de mineralizare (fig. 5.16 a).

Digestia probelor s-a desfășurat timp de 210 minute; timp în care amestecul eșantion+catalizator+reactiv a atins în mod succesiv la 3 nivele de temperatură: $+120^\circ\text{C}$, $+240^\circ\text{C}$ și respectiv, $+420^\circ\text{C}$. Mineralizarea s-a considerat terminată în momentul în care pereții balonului nu au mai prezentat particule neatacate, iar lichidul a avut o culoare limpede, fără tentă gălbuie (după răcire mineralizatul a prezentat culoare albăstrui-verzuie).

Când programul s-a sfârșit au fost ridicate tuburile pentru răcire și s-a adăugat în fiecare câte 20 ml de apă distilată.

După răcire tuburile de digestie au fost atașate la portul distilare (fig. 5. 17 b) (pentru fiecare distilare aparatul consumă 50 ml NaOH 33% și 50 ml apă distilată), iar în paharul colector al soluției azotate s-au introdus 25 ml H_3BO_3 4% și 5 picături de fenolftaleină.

La final distilatul obținut a fost titrat cu H_2SO_4 (0,1n) până la virarea culorii roz în galben pal (fig. 5.17 c).

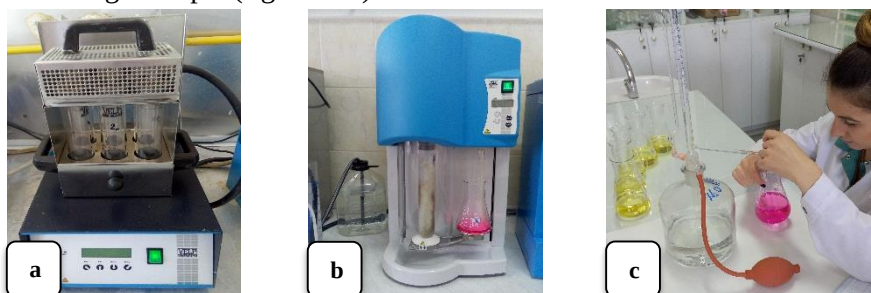


Figura 5.17 Determinarea conținutului în proteine (original)

(a - mineralizare; b - distilare; c - titrare)

*Figure 5.17 Determination of protein content
(a - mineralization, b - distillation, c - titration)*

Conținutul de substanțe proteice s-a calculat cu ajutorul formulei:

$$(\%) \text{ proteine} = \frac{0,0014 \times 2 \left(v_1 - \frac{v_2}{2} \times f \right) \times 6,26}{m} \times 100$$

În care: v_1 = volumul de H_3BO_3 4% introdus în paharul colector (ml) (25ml);

v_2 = volumul de H_2SO_4 (0,1n) folosit la titrare (ml);

f = factorul soluției de H_2SO_4 (1,1);

m = masa probei (g).

Determinarea profilului în aminoacizi al proteinelor

Determinarea aminoacizilor a inclus o hidroliză acidă urmată de o derivatizare. Astfel, 100 mg de probă au fost introduse tuburi de sticlă Pyrex, peste care s-au adăugat 10 ml de HCl. Tuburile cu probă au fost supuse hidrolizei, fiind introduse la etuvă timp de 22–24 ore la temperatura de +115°C. La sfârșitul perioadei, tuburile au fost răcite (la temperatura camerei), iar peste proba hidrolizată s-au pus 10 ml de acid L-aminobutiric; conținutul obținut a fost transferat într-un balon cotat de 250 ml și apoi diluat cu apă ultrapură până la semn. Soluția obținută a fost filtrată în flacoane și colectată ulterior pentru derivatizare (Bosch ș.a., 2006).

Derivatizarea a presupus transferul într-un flacon a 1 ml soluție filtrată și respectiv a 10 μl de probă hidrolizată peste care s-au introdus 70 μl de borat tamponat, amestecul obținut s-a agitat apoi, timp de 5 secunde la Vortex. După această etapă peste amestecul agitat s-au adăugat 20 μl reactiv de reconstituire ($C_{14}H_{11}N_3O_4$) și s-a supus unei noi agitări timp de 10 secunde. Determinarea a continuat apoi cu o încălzire a flaconului pe o placă la +55°C, timp de 10 minute și astfel au rezultat derivate stabile la temperatura camerei. Conform lui Liu (1994), în urma acestui proces sunt eliberați aminoacizii primari și secundari, ce au devenit derivați fluorescenți.

Detectarea s-a desfășurat utilizând detectorului UV-VIS la 248 nm și prin fluorescență, citirea rezultatelor realizându-se pe baza cromatogramei cu peak-uri, iar calculul (exprimat în grame aminoacid pe 100 g produs) s-a făcut raportând aria peak-urilor la curba de calibrare.

Determinarea conținutului în lipide

Conținutul în grăsimi din probele de organe analizate a fost determinat prin metoda Soxhlet, utilizând un aparat de extracție model Velp Scientific – SER 148.

Probele (2,5 g) introduse în pliculețe din hârtie de filtru s-au așezat în cartușele aparatului și care s-au atașat apoi la cele 3 coloane de extracție.

În cele 3 vase de fierbere a solventului s-au adăugat eter de petrol (80 ml/pahar) și chipsuri necesare pentru uniformizarea fierberii. La debutului fierberii solventului, cartușele cu probe au fost imersate în vase și menținute în poziția aceasta 30 minute, timp în care temperatura din baia de solvent a ajuns la +111°C (Immersion Phase).

În etapa a doua a programului (Washing Phase), cartușele cu probă au fost ridicate din vasele cu solvent și s-a realizat o spălarea continuă, timp de 120 minute, în vaporii de eter care au circulat în circuit închis. Tot în cadrul acestei etape grăsimile care au fost solvite în prealabil în perioada de imersie, s-au scurs în cele 3 vase de extracție împreună cu solventul (fig. 5.18).



Figura 5.18 Determinarea conținutului în grăsime - faza de spălare (original)

Figure 5.18 Determination of fat content - washing phase

A treia etapă a programului a durat 30 minute și a constat în faza de recuperare (Recover Phase), moment în care ultimele resturi de substanțe grase (împreună cu solventul) s-au scurs în vasele extractive; eterul de petrolul fiind recuperat într-un vas de colectare.

Apoi, vasele de extracție s-au așezat în etuvă, pentru a realiza o uscare completă și respectiv aducerea la greutate constantă.

Cantitatea de grăsimi extrasă din probă este reprezentată de diferența dintre masa vaselor după extracție și masa acestora dinainte de extracție.

$$(\%) \text{ grăsimi} = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$$

în care: m_2 = masa finală a vasului de extracție (g);

m_1 = masa inițială a vasului de extracție (g);

m = masa probei (g).

Determinarea profilului în acizi grași al grăsimilor totale

Principiul metodei a avut la bază transformarea acizilor grași din proba de grăsime analizată în esteri metilici, urmată de o separare a componentilor pe o coloană cromatografică capilară, identificarea acestora prin comparare cu cromatogramele etalon și respectiv, determinarea cantitativă a acizilor grași (exprimată în g FAME/100 g total FAME).

Metoda de lucru a urmărit etapele stipulate în: *SR CEN ISO/TS 17764-1:2008* (Partea 1. Prepararea esterilor metilici) și *SR CEN ISO/TS 17764-1:2008* (Partea a 2-a. Metoda Gaz-cromatografică), iar lipidele totale s-au extras conform metodologiei descrise de *Folch ș.a., (1957)*.

Prepararea esterilor metilici a constat în prelevarea a 100g lipide totale (extrase din fiecare probă de analizat și metilate cu 3 ml soluție acetil clorhidrat 99%) într-o eprubetă și adăugarea de 2 ml hexan, urmată de o omogenizare a amestecului. Ebrubetele cu amestecul obținut au fost ținute timp de 2 ore la +70°C (utilizând o plită electrică). La finalul celor 2 ore, succesiv s-au efectuat următoarele etape: peste amestecul rezultat s-au adăugat 5 ml K_2CO_3 (6%), și apoi s-a omogenizat la Vortex, după care amestecul a fost lăsat în repaus 30 minute ca urmare a adăugării de Na_2SO_4 ,

după care a urmat o nouă centrifugarea a acestuia timp de 10 minute la 2500 rpm și evaporarea solventului cu N₂ la +40°C. Faza superioară a fost prelevată cu o pipetă Pasteur și trasferată ulterior într-un alt flacon. La finalul metodei, esterii metilici extrași au fost redizolvați în 2 ml hexan și apoi conservați la -20°C până în momentul în care a avut loc citirea gaz-cromatografică.

Detectarea esterilor metilici s-a realizat cu ajutorul unui gaz-cromatograf legat la un detector cu ionizare în flacără și un injector split/splites.

Determinarea conținutului în substanțe minerale

Evaluarea globală a conținutului în substanțe minerale se realizează gravimetric după calcinarea probei. Conform *Cuciureanu (2003)* reziduul obținut în urma calcinării (cenușa) conține totalitatea substanțelor minerale aflate sub formă de săruri sau oxizi.

- Determinarea conținutului în substanțe minerale totale

Într-un creuzet de porțelan au fost introduse 2-3 g de produs, după care creuzetul s-a supus unei arderi pe baia de nisip, până la carbonizare (fig. 5.19 a). La finalul acestei operații, creuzetele au fost introduse într-un cuptorul electric de calcinare, setat la temperatura de +525 ± 25°C, unde au fost ținute până în momentul în care reziduul nu a mai avut puncte negre (fig 5.19 b). După calcinarea completă, creuzetele au fost scoase din cuptor, așezate în exicator (pentru a se răci) și apoi cântărite și reintroduse în cuptor pentru încă o oră de calcinare, răcite și cântărite din nou până când diferența dintre două cântăriri succesive a fost mai mică sau egală cu valoarea de 0,0025 g.

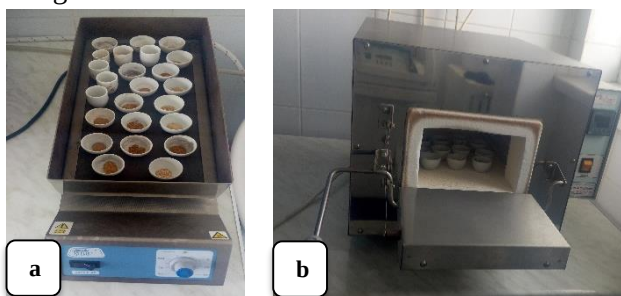


Figura 5.19 Determinarea conținutului în substanțe minerale totale (original)
(a - carbonizarea probelor; b - calcinarea probelor în cuptorul de calcinare)

*Figure 5.19 Determination of total mineral substance content
(a - carbonization of the samples, b - calcination of the samples in the calcination furnace)*

Conținutul de substanțe minerale totale (cenușa) s-a calculat matematic cu ajutorul formulei:

$$\text{Substanțe minerale (\%)} = \frac{m_1}{m_2} \times 100$$

În care: m_1 = cantitatea de cenușă (g);

m_2 = cantitatea de produs luată în lucru (g).

- Determinarea conținutului în Fe, Ca și Mg

Conținutul în substanțe minerale s-a determinat prin metoda spectrometrică de absorbție atomică. Pentru determinarea conținutului s-au utilizat soluții gata preparate (1 mg/Me/ml), certificate de către firma Merck.

În creuzetele de calcinare s-au adăugat 1 g probă și s-au așezat în cuptorul de calcinare la +550°C până în momentul în care s-a obținut cenuși albe-gri.

Peste aceste cenuși rezultate s-a adăugat soluție de acid clorhidric, după care creuzetele au fost puse pe baia de nisip pentru a se evapora la sec (s-au fiert timp de timp de 5 minute pe baia de nisip). După această procedură probele astfel obținute s-au filtrat în flacoane de 50 ml și au fost aduse la semn cu apă distilată.

Soluțiile obținute s-au diluat cu apă bidistilată, peste care s-a adăugat soluția tampon de clorură de lantan - cesiu (Merk).

Măsurarea absorbanțelor s-a realizat la spectofotometrul de absorbție atomică printr-o comparație cu soluția martor de lantan-cesiu.

Cu rezultatele obținute a fost trasată o curbă de calibrare, reprezentând grafic absorbanta funcție de concentrație; curbele de calibrare pentru Ca, Fe și Mg s-au realizat în 3 puncte.

Calculul s-a determinat cu ajutorul unui program automat; program care convertește în concentrații pe componenți, după formula:

$$\text{mg/kg} = \frac{C \times V \times 1000}{M \times 1000^x}$$

În care: E = conținutul elementului analizat;

C = cantitatea preluată din curba standard (μg/ml);

V = volumul total al soluției probei (50 ml);

M = cantitatea de probă luată în lucru (g);

1000 = factorul de raportare a conținutului la 1000 g (1 kg);

1000^x = factorul de transformare a μg în mg.

Determinarea conținutului în substanțe extractive neazotate

Conținutul probelor de organe comestibile de pasăre (ficat, pipotă și inimă) în substanțe extractive neazotate a fost determinat prin calcul matematic:

S.E.N.% = S.U.% - Substanțe minerale% - (Grăsimi% + Proteine%)

Determinarea valorii energetice

Valoarea energetică a celor 3 organe analizate a fost determinată conform relației de calcul stipulate în FAO (2002 a):

Valoarea energetică (kcal/100g) = (4.27 kcal x proteine%) + (9.02 kcal x lipide%) + (3.87 kcal x substanțe extractive neazotate%).

Determinarea indicatorilor microbiologici de calitate ai organelor comestibile de pasăre

- Identificarea numărului total de germeni (NTG)

Procedura de determinare s-a realizat prin metoda diluțiilor seriale, conform STAS SR EN ISO 4833-1:2013 și a presupus mojararea a 10 g probă de analizat cu 90 ml soluție fiziologică. Această primă etapă reprezintă diluția 10^{-1} (diluția primară); în continuare s-au realizat diluții zecimale succesive.

Din omogenizatul obținut cu ajutorul unei pipete gradate s-au repartizat câte 1 ml în 2 cutii Petri (s-au inoculat două plăci Petri pentru fiecare diluție). Apoi, cu o pipetă sterilă s-a transferat 1 ml din același omogenizat într-o eprubetă în care s-au adăugat anterior 9 ml ser fiziologic, notată cu 10^{-2} . S-a continuat în același mod până în momentul în care s-a realizat numărul de diluții dorit.

În plăcile Petri inoculate cu câte 1 ml pentru fiecare diluție a fost adăugat 15 ml de agar PCA (Plate Count Agar), răcit la $+30^{\circ}\text{C}$, după care în fiecare placă a fost ușor mișcată în sensuri diferite pentru a se realiza amestecul inoculului cu mediu. Ulterior plăcile au fost lăsate pe o suprafață plană pentru ca mediu să se solidifice.

După realizarea solidificării, plăcile au fost întoarse cu fața în jos și s-au introdus într-un incubator timp de 72 ore, la temperatura de 30°C (fig. 5. 20 a).

După terminarea timpului de incubare, plăcile au fost scoase din termostat și s-au numărat coloniile apărute (fig. 5.20 b).

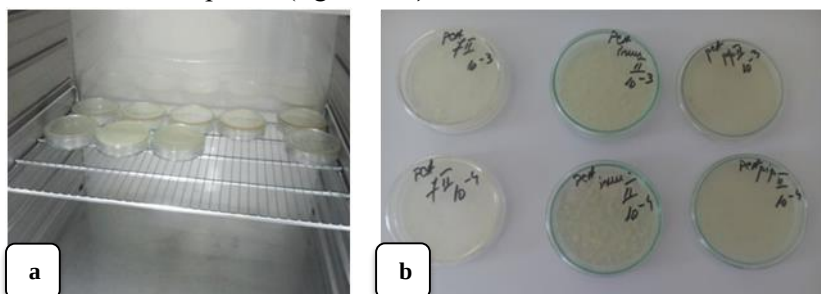


Figura 5.20 Identificarea numărului total de germeni (original)

(a - termostatarea plăcilor Petri; b - plăci pregătite pentru numărarea coloniilor)

Figure 5.20 Identification of total number of germs

(a - thermostatication of Petri plates, b - plates prepared for counting colonies)

S-au păstrat plăcile care au conținut mai mult de 15 și mai puțin de 300 colonii, iar numărul de microorganisme pe gram produs a fost calculat folosind relația:

$$N = \frac{\Sigma C}{V(n_1 + 0,1 n_2)d}$$

în care: ΣC = suma coloniilor numărate în toate cutiile reținute de la diluțiile succesive, în care cel puțin una conține 15 colonii;

n_1 = numărul plăcilor păstrate din prima diluție;

n_2 = numărul plăcilor păstrate din a doua diluție;

d = diluția din care s-au făcut primele numărări;

V = volumul de inocul din fiecare placă (1 ml).

Pentru organele de pasăre rezultatul este satisfăcător dacă sunt înregistrate valori sub nivelul 1×10^6 ufc/g ($6,0 \log_{10}/g$) (*Decisions of the Customs Union Commission, 2010*).

Identificarea bacteriilor din Familia *Enterobacteriaceae*

Identificarea *Enterobacteriaceae*lor s-a realizat prin metoda orizontală de detecție și numărare conform STAS SR ISO 21528-2:2007 și a presupus aceleași etape ca și în cazul identificării NTG-ului, respectiv omogenizarea probei cu o soluție fiziologică, inocularea omogenizatului cu VRBG (Violet Red Bile Glucose) (două plăci pentru fiecare diluție) și pregătirea procedurii pentru toate diluțiile zecimale dorite.

Plăcile au fost incubate la 37°C , timp de 24 ore, după care s-a realizat numărarea coloniilor (conform relației prezentate și în cazul NTG) (fig. 5.21).

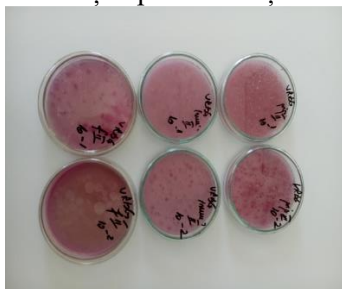


Figura 5.21 Identificarea *Enterobacteriaceae*lor: plăci pregătite pentru numărarea coloniilor (original)

Figure 5.20 Identification of *Enterobacteriaceae*: plates prepared for counting of colonies

- Identificarea bacteriilor *Escherichia coli*

În plăcile Petri inoculate cu câte 1 ml pentru fiecare (s-au inoculat câte 2 plăci pentru fiecare diluție dorită) s-au turnat 15 ml mediu de cultură TBX (Tryptone Bile Glucuronic Agar), care a fost răcit în prealabil la $+44^\circ\text{C}$. Inoculul și mediu au fost amestecate cu grijă, iar amestecul format s-a lăsat la solidificat pe o suprafață plană, apoi plăcile au fost întoarse cu fața în jos și incubate la $+44^\circ\text{C}$, timp de 18-24 ore.

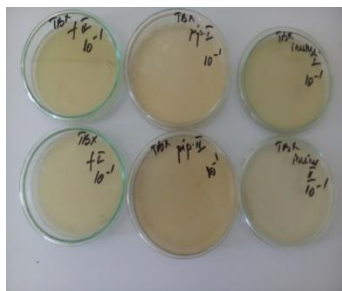


Figura 5.22 Identificarea bacteriilor *Escherichia coli*: plăci pregătite pentru numărarea coloniilor (original)

Figure 5.21 Identification of *Escherichia coli* bacteria: plates prepared for counting of colonies

După terminarea timpului de incubare, plăcile Petri au fost scoase din termostat și s-au identificat coloniile tipice de *Escherichia coli* β -glucuronidaza pozitivă, care sunt de culoare albastră (fig. 5.22).

S-au păstrat plăcile care au conținut mai puțin de 150 de colonii albastre. În cazul în care o placă Petri a prezentat minim 15 colonii albastre numărul ufc *Escherichia coli* β -glucuronidaza pozitivă/g produs s-a calculat conform relație:

$$N = \frac{\Sigma a}{V(n_1 + 0,1 n_2)d}$$

În care: Σa = suma coloniilor numărate pe toate plăcile Petri reținute după identificare, pe două diluții succesive

n_1 = numărul plăcilor reținute din prima diluție;

n_2 = numărul plăcilor reținute din a doua diluție;

d = factorul primei diluții reținute;

V = volumul de inocul depus în fiecare placă (1 ml).

Pentru carne și produsele din carne, se consideră rezultatul satisfăcător, în cazul în care toate cele cinci eșantioane ce constituie proba sunt ≤ 50 ufc/g;

- Identificarea bacteriilor *Salmonella* spp.

Identificarea bacteriilor *Salmonella* spp. a presupus parcurgerea următoarelor etape: 25 grame din proba de analizat au fost inoculate cu apă peptonată, amestecul obținut s-a incubat apoi la +37°C, timp de 18 ore (Lipșa și Ulea, 2018).

După ce mediul de preîmbogățire a fost incubat, s-a realizat o îmbogățire a acestuia prin inocularea a 10 ml mediu selectiv Rappaport-Vassiliadis cu soia-bulion (RVS) cu 0,1 ml cultură (extrasă din mediul de preîmbogățire). Eprubeta cu noul amestec obținut a fost incubată la +41,5°C, timp de 24 ore.

A treia etapă a constat în însămânțarea a două medii solide selective din culturile rezultate în etapa anterioară (s-au utilizat ca medii solide: agar xiloză lizină dezoxixolar (XLD) și un alt mediu complementar acestuia, ce conține agar verde brilliant-roșu, fenolactoză și respectiv, sucroză (BPLS)) și incubarea la +37°C, timp de 24 ore. Plăcile pozitive au fost apoi supuse unor teste biochimice și serologice.

În produsele alimentare și implicit în organele de pasăre, *Salmonella* spp. trebuie să fie absentă în 25 ml probă analizată.

- Determinarea conținutului în metale grele (Pb și Cd)

Conținutul în metale grele din probele de organe comestibile de pasăre s-a determinat prin metoda de absorbție atomică.

Probele au fost aduse la semn, prin adăugarea apei bidistilate și supuse următoarelor procese de lucru: cântărire, calcinare, dizolvare cu acid clorhidric și filtrare (conform metodologiei de lucru stipulată anterior în cazul mineralelor).

Soluțiile obținute au fost introduse în aparat pentru a se realiza citirea curbei de calibrare. Pentru Pb și Cd curbele de calibrare s-au citit în 5 puncte. Lungimile de

undă la care s-a determinat concentrația acestora a fost: pentru cadmiu $\lambda = 228,8 \text{ nm}$ și plumb $\lambda = 217 \text{ nm}$.

De asemenea, calculul s-a realizat cu ajutorul unui program automat; program care convertește în concentrații pe componenți, după formula:

$$\text{mg/kg} = \frac{C \times V \times 1000}{M \times 1000^x}$$

În care: E = conținutul elementului analizat;

C = cantitatea preluată din curba standard ($\mu\text{g/ml}$);

V = volumul total al soluției probei (50 ml);

M = cantitatea de probă luată în lucru (g);

1000 = factorul de raportare a conținutului la 1000 g (1 kg);

1000^x = factorul de transformare a μg în mg.

Metode de analiză statistică a rezultatelor obținute

Rezultatele obținute, în urma analizelor de laborator au fost prelucrate statistic, calculându-se:

♦ Media aritmetică ($\bar{X}$): $\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$

În care: $\sum x$ = suma valorilor individuale;

n = numărul de probe.

♦ Varianța (s^2): (s^2): $= \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$

În care: $\sum x^2 = \sum (x - \bar{x})^2$ = suma pătratelor abaterilor față de medie;

n-1 = numărul gradelor de libertate.

♦ Deviația sau abaterea standard a valorilor individuale (s): $s = \sqrt{x^2}$

♦ Deviația sau abaterea standard a mediei ($\pm s\bar{x}$): ($\pm s\bar{x}$) $= \pm \sqrt{\frac{s^2}{n}} = \pm \frac{s}{\sqrt{n}}$

♦ Coeficientul de variație (V%): $V\% = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$

Existența diferențelor statistice dintre loturi s-a stabilit utilizând analiza unifactorială a varianței (ANOVA).

CAPITOLUL 6

CHAPTER 6

REZULTATE PRIVITOARE LA FICATUL DE PASĂRE

RESULTS REGARDING BIRD LIVER

6.1. Calitatea ficatului de pasăre

6.1.1. Caracteristici senzoriale

Analiza senzorială reprezintă una dintre cele mai importante metode de evaluare a stării de prosepțime și a calității cărnii, metodă care poate oferi rezultate foarte precise și reproductibile reprezentând, în majoritatea cazurilor, singura soluție pentru a realiza o apreciere corespunzătoare a produselor alimentare (*Mancini și Hunt, 2005*).

La punctul de vânzare, consumatorii nu pot evalua mirosul și de asemenea, nu pot simți textura cărnii, fără a deschide ambalajul. Prin urmare, aspectul și culoarea cărnii devin cei mai importanți factori, care influențează deciziile de cumpărare ale acestora (*Brewer ș.a., 2002*).

Morshdy (2015) precizează că, un ficat normal prezintă o culoare maronie și o consistență fermă, în timp ce un ficat anormal are o culoare gălbuie și o consistență friabilă.

Conform aceluiași autor, mirosul și gustul caracteristic ficatului pot fi influențate de factorii extrinseci, reprezentați de hrana și medicamentele atribuite păsărilor înainte de sacrificare, în timp ce mirosul anormal se poate datora râncezirii, activității microbiene sau contaminării microbiene generale.

Identificarea calității ficatului de pasăre s-a realizat prin cuantificarea următoarelor atribute organoleptice: aspect general, culoare, miros și consistență. Orice modificare a acestor parametri se consideră anormală și reflectă pericol asupra sănătății consumatorului.

În urma examenelor senzoriale realizate pe ficatul de pasăre, produs de primă prosepțime, nu s-au evidențiat modificări organoleptice, punctajul acordat fiind maxim (20 puncte) pentru toate cele 4 loturi analizate (tabelul 6.1).

Tabelul 6.1 / Table 6.1
Caracteristicile senzoriale ale ficatului de pasăre studiat
Sensorial characteristics of studied bird liver

Lotul de experiență	Atributele senzoriale și punctajul acordat (n=10)				
	Aspect	Culoare	Miros	Consistență	Total puncte
F ₁	5	5	5	5	20
F ₂	5	5	5	5	20
F ₃	5	5	5	5	20
F ₄	5	5	5	5	20

Ca atare, ficatul analizat în cadrul celor patru loturi a fost întreg, a prezentat o suprafață curată, umedă și nelipicioasă, fără vezică biliară și fără resturi de conținut intestinal, o culoare brun-roșatică, uniformă, caracteristică produsului analizat, un miros la suprafață și în secțiune caracteristic și respectiv, o consistență fermă și elastică.

6.1.2. Caracteristicile fizico-chimice

Greutatea

În ceea ce privește greutatea ficatului provenit de la cele 4 loturi experimentale, cele mai ridicate valori au fost găsite la lotul F₄ (49,21±0,48 g), fiind urmat în sens descrescător de lotul F₂ (48,06±0,56 g), de lotul F₃ (40,13±0,42 g) și de lotul F₁ (39,38±0,39 g) (tabelul 6.2).

Tabelul 6.2 / Table 6.2

Greutatea ficatului de pasăre
Weight of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=45)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g)	V%	Minima (g)	Maxima (g)	
F ₁	39,39±0,38	6,45	30,42	43,65	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,263); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,083); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
F ₂	48,06±0,56	7,86	39,42	53,60	
F ₃	40,13±0,42	7,03	30,90	44,68	
F ₄	49,21±0,48	6,54	39,96	54,20	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Valorile găsite de noi pentru greutatea ficatului au indicat faptul că apar diferențe generate de hibridul de la care au provenit (superioare la „COBB 500”) și mai ales de vârsta de sacrificare a păsărilor (net superioare în cazul sacrificării la vârsta de 42 zile).

Coeficienții de variație au fost mici (V%=6,45-7,86), ceea ce demonstrează că acest caracter a avut o omogenitate foarte bună. Din punct de vedere statistic s-au evidențiat diferențe foarte semnificative între valorile greutății loturilor F₁vs.F₂, F₁vs.F₄, F₂vs.F₃ și F₃vs.F₄ (p<0,001).

Valoarea pH

Valoarea pH prezintă influențe asupra calității unui produs, condiționând însușirile sale senzoriale, igienice și tehnologice.

Analizând valoarea pH a ficatului s-a observat că aceasta a prezentat un minim de 6,15±0,02 în cazul lotului F₁ și un maxim de 6,20±0,01 la lotul F₂ (tabelul 6.3).

Tabelul 6.3 / Table 6.3

Valoarea pH a ficatului de pasăre
pH value for bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$	V%	Minima	Maxima	
F ₁	6,15±0,02	0,95	6,01	6,21	F ₁ vs.F ₂ =* (p=0,032); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,514); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,056); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,126); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,806); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,196).
F ₂	6,20±0,01	1,00	6,12	6,29	
F ₃	6,16±0,01	0,70	6,07	6,20	
F ₄	6,19±0,02	0,84	6,11	6,26	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

În ceea ce privește valoarea coeficientului de variație pentru toate cele 4 loturi, putem menționa faptul că acesta a prezentat un caracter foarte omogen ($V\%=0,70-1,00\%$). Statistic s-au înregistrat diferențe semnificative între loturile F_1 vs. F_2 ($p<0,05$).

Rezultatele obținute de noi pot fi considerate ca fiind bune, chiar dacă niveluri ceva mai mari au fost relatate de Xiong ș.a. (2016), care au raportat un pH de 6,38.

Un factor cheie pentru utilizarea ficatului în fabricarea produselor din carne este valoarea lui pH. Acesta poate juca un rol pozitiv în formarea pastei, dacă în timpul procesării prezintă valori ale pH-ului apropiate de 6,0 (Ramirez-Suárez și Xiong, 2003); valoarea optimă a pH-ului pentru formarea unei paste bune s-a dovedit a fi 6,3 (Lesiow și Xiong 2003).

Conținutul în apă

Referitor la conținutul în apă, eșantioanele recoltate din ficatul de primă prospețime au prezentat o valoare medie cuprinsă între $76,21\pm0,14\%$ (lotul F_4) și $76,79\pm0,10\%$ (lotul F_1).

Diferența de 0,55% dintre loturile F_1 și F_2 și respectiv, cea de 0,51% dintre loturile F_3 și F_4 se datorează vârstei de sacrificare, ficatul obținut de la puii sacrificați la 35 de zile prezentând un conținut mai ridicat de apă (tabelul 6.4).

Tabelul 6.4 / Table 6.4

Conținutul în apă al ficatului de pasăre
Water content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
F_1	$76,79\pm0,10$	0,40	76,35	77,21	F_1 vs. F_2 =** ($p=0,002$); F_1 vs. F_3 =NS ($p=0,676$); F_1 vs. F_4 =** ($p=0,001$); F_2 vs. F_3 =** ($p=0,007$); F_2 vs. F_4 =NS ($p=0,820$); F_3 vs. F_4 =** ($p=0,004$).
F_2	$76,24\pm0,14$	0,57	75,49	76,91	
F_3	$76,72\pm0,09$	0,36	76,16	77,22	
F_4	$76,21\pm0,14$	0,57	75,57	76,98	

NS-nesemnificativ ($p>0,05$); *-semnificativ ($p<0,05$); **-distinct semnificativ ($p<0,01$); ***-foarte semnificativ ($p<0,001$).

Caracterul studiat a fost foarte omogen, valorile coeficientului de variație pentru fiecare lot studiat încadrându-se în intervalul 0,36-0,57%. Din punct de vedere statistic s-au înregistrat diferențe distinct semnificative între loturile F_1 vs. F_2 , F_1 vs. F_4 , F_2 vs. F_3 și F_3 vs. F_4 ($p<0,01$).

Cercetările efectuate de Seong ș.a. (2015) pe ficat de pasăre au evidențiat un conținutul de apă de 76,68%; conform aceluiași autor, ficatul de pasăre conține o umiditate mai mare comparativ cu cel provenit de la porc (71,59%) și vită (69,21%) (Seong ș.a., 2014-a; Seong ș.a., 2014-b).

Conținutul în substanță uscată

În mod firesc, conținutul de substanță uscată din ficatul loturilor analizate a înregistrat o evoluție crescătoare, în paralel cu scăderea conținutului în apă din acesta. În acest sens, mediile calculate au fost de $23,21\pm0,10\%$ pentru lotul F_1 , de $23,76\pm0,14\%$ pentru lotul F_2 , $23,28\pm0,09\%$ pentru lotul F_3 și respectiv, de

23,80±0,14% pentru lotul F₄, de asemenea în condițiile unei omogenități foarte bune (V%=1,31-1,84%) a caracterului studiat (tabelul 6.5).

Tabelul 6.5 / Table 6.5

Conținutul în substanță uscată al ficatului de pasăre
Dry matter content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
F ₁	23,21±0,10	1,31	22,79	23,65	F ₁ vs.F ₂ =*** (p=0,002); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,676); F ₁ vs.F ₄ =*** (p=0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p=0,007); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,820); F ₃ vs.F ₄ =*** (p=0,004).
F ₂	23,76±0,14	1,84	23,09	24,51	
F ₃	23,28±0,09	1,20	22,78	23,84	
F ₄	23,80±0,14	1,84	23,02	24,43	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Conținutul în proteine

Analizând conținutul în proteine al ficatului studiat în raport cu tipul de hibrid și vârsta de sacrificare, s-a observat o superioritate la cel din lotul F₃ (17,64±0,09%), acesta fiind precedat în sens descendent de valorile medii obținute de loturile F₄, F₁ și F₂ (17,59±0,16%, 17,51±0,09% și 17,46±0,15%) (tabelul 6.6).

Tabelul 6.6 / Table 6.6

Conținutul în proteine al ficatului de pasăre
Proteins content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
F ₁	17,51±0,09	1,70	17,05	17,99	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,792); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,474); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,649); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,329); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,474); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,792).
F ₂	17,46±0,15	2,69	16,73	18,18	
F ₃	17,64±0,09	1,70	17,00	17,97	
F ₄	17,59±0,16	2,88	16,70	18,22	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Această stare de fapt arată, că nivelul proteic a suferit o scădere ușoară odată cu înaintarea în vârstă a păsărilor, dar și că a fost mai mic la puii „ROSS 308”, față de „COBB 500”.

Coeficientul de variație a avut valori de 1,70-2,88%, fapt care confirmă o omogenitate foarte bună în interiorul loturilor; diferențele înregistrate au fost mici și fără semnificație statistică.

O valoare apropiată pentru proteinele din ficat (17,70±0,06%) cu cea obținută în studiul nostru a fost raportată de *Seong ș.a.* (2015), în timp ce *Jokanović ș.a.* (2014) au obținut rezultate mai mici (15,70%).

Conținutul în aminoacizi

Analizele lichid cromatografice efectuate au condus la determinarea cantitativă și calitativă a aminoacizilor esențiali și neesențiali din ficatul analizat; pentru aceasta, au fost supuse analizelor specifice eșantioane de ficat prelevate de la hibridii „ROSS 308” și respectiv, „COBB 500”, sacrificați la vârsta de 42 zile (loturile F₂ și F₄).

În cadrul profilului aminoacizilor esențiali s-au observat valori mai ridicate pentru leucină ($6,58 \pm 0,03$ - $6,77 \pm 0,05$ g/100g), lizină ($5,77 \pm 0,01$ - $6,01 \pm 0,06$ g/100g) și valină ($5,21 \pm 0,03$ - $5,52 \pm 0,07$ g/100g), în timp ce medii mai mici s-au obținut pentru treonină ($44,26 \pm 0,03$ - $4,63 \pm 0,05$ g/100g), fenilalanină ($4,13 \pm 0,02$ - $4,39 \pm 0,07$ g/100g), tirozină ($3,72 \pm 0,03$ - $3,89 \pm 0,05$ g/100g) și izoleucină ($3,17 \pm 0,03$ - $3,42 \pm 0,02$ g/100g) (tabelul 6.7).

Tabelul 6.7 / Table 6.7

Conținutul în aminoacizi din ficatul de pasăre
Amino acids content of bird liver

AA	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
Treonina	F ₂	4,63±0,05	2,52	4,48	4,74
	F ₄	4,26±0,03	0,71	4,21	4,37
Tirozina	F ₂	3,72±0,03	2,08	3,65	3,85
	F ₄	3,89±0,05	2,88	3,75	4,00
Valina	F ₂	5,52±0,07	2,64	5,33	5,69
	F ₄	5,21±0,03	1,18	5,12	5,29
Fenilalanina	F ₂	4,39±0,07	3,76	4,21	4,61
	F ₄	4,13±0,02	1,22	4,09	4,21
Izoleucina	F ₂	3,17±0,03	2,07	3,12	3,25
	F ₄	3,42±0,02	1,21	3,37	3,47
Leucina	F ₂	6,58±0,03	1,14	6,51	6,69
	F ₄	6,77±0,05	1,78	6,57	6,87
Lizina	F ₂	6,01±0,06	2,37	5,80	6,18
	F ₄	5,77±0,01	0,53	5,72	5,80
TOTAL AA.E.	F ₂	34,03±0,14	0,92	33,72	34,55
	F ₄	33,44±0,08	0,52	33,26	33,60
	Semnificația diferențelor dintre loturi	F ₂ vs. F ₄ ** (p=0,006)			
Acid Aspartic	F ₂	7,50±0,04	1,33	7,38	7,59
	F ₄	7,32±0,06	1,79	7,19	7,54
Acid Glutamic	F ₂	10,65±0,12	2,48	10,24	10,92
	F ₄	10,25±0,08	1,64	10,05	10,44
Serina	F ₂	3,80±0,04	2,62	3,68	3,95
	F ₄	4,03±0,05	2,63	3,94	4,18
Glicina	F ₂	3,21±0,02	1,12	3,16	3,24
	F ₄	3,81±0,05	3,08	3,64	3,91
Arginina	F ₂	6,34±0,05	1,85	6,23	6,52
	F ₄	6,19±0,06	2,01	6,09	6,37
Alanina	F ₂	4,76±0,03	1,36	4,70	4,86
	F ₄	5,00±0,03	1,45	4,92	5,11
TOTAL AA.NE.	F ₂	36,26±0,13	0,79	35,97	36,68
	F ₄	36,63±0,12	0,76	36,39	37,04
	Semnificația diferențelor dintre loturi	F ₂ vs. F ₄ NS (p=0,082)			

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Ficatul de la lotul F₂ (puii „ROSS 308”) a prezentat valori mai mici față de ficatul de la lotul F₄ (puii „COBB 500”), aspect reliefat și de suma valorilor medii a

aminoacizilor esențiali determinați: 34,03±0,14 g AA.E./100g la lotul F₂ și 33,44±0,08 g AA.E./100g la lotul F₄.

În ceea ce privește conținutul ficatului în aminoacizi neesențiali, acidul glutamic a înregistrat cel mai ridicat nivel (10,65±0,12 g/100g la F₂ și 10,25±0,08 g/100g la F₄), fiind urmat în ordine descrescătoare de acidul aspartic (7,50±0,04 g/100g la F₂ și 7,32±0,06 g/100g la F₄) și arginină (6,34±0,05 g/100g la F₂ și 6,19±0,06 g/100g la F₄). Conținutul în glicină a fost cel mai mic pentru ambele loturi, cu o valoare de 3,21±0,02 g/100g la lotul F₂ și de 3,81±0,05 g/100g la lotul F₄.

Ficatul lotului F₄ a marcat un conținut mediu total de AA.NE. de 36,63±0,12 g/100g, fiind mai mare față de ficatul lotului F₂ (36,26±0,13 g/100g).

Parametrul analizat și-a păstrat caracterul de omogenitate, toate valorile calculate pentru coeficientul de variabilitate fiind sub pragul de 10% (V%= 0,07–2,61%).

Conținutul ficatului în aminoacizi găsit de noi prezintă niveluri asemănătoare cu cele identificate de *Seong ș.a., (2015)* și respectiv, *Xiong ș.a., (2016)*.

Conținutul în lipide

În ceea ce privește conținutul de grăsime, valoarea medie cea mai mare a fost la lotul F₄, de 3,91±0,06%, fiind urmat de lotul F₂ cu o valoare de 3,88±0,05%, de lotul F₃ cu 3,29±0,03% și respectiv, de lotul F₁ cu un nivel de numai 3,26±0,07%.

Se remarcă faptul că nivelul lipidic, al ficatului de pasăre a suferit o ușoară creștere, în paralel cu majorarea vârstei de sacrificare, la ambii hibrizi (tabelul 6.8).

Tabelul 6.8 / Table 6.8

Conținutul în lipide al ficatului de pasăre
Lipids content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
F ₁	3,26±0,07	6,59	2,88	3,68	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,723); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,743); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
F ₂	3,88±0,05	4,34	3,54	4,09	
F ₃	3,29±0,03	2,83	3,17	3,44	
F ₄	3,91±0,06	4,52	3,61	4,23	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Caracterul studiat s-a păstrat foarte omogen în cadrul fiecărui lot, valorile acestuia fiind cuprinse între 2,83-6,59%. Din analiza statistică, s-au evidențiat diferențe foarte semnificative între între loturile F₁vs.F₂, F₁vs.F₄, F₂vs.F₃ și F₃vs.F₄ (p<0,001).

Rezultate apropiate cu cele obținute de noi au fost menționate de *Jokanović ș.a., (2014)* și *Morshdy ș.a., (2015)*, care au evidențiat valori de 4,10% și respectiv, de 4,40%. O valoare mai scăzută (2,89%) fost obținută de *Seong ș.a., (2015)*, în timp ce *Xiong ș.a., (2016)* au reliefat cel mai ridicat conținut de grăsime (6,90%).

Conținutul în acizi grași

Analizele gascromatografice efectuate pe eșantioanele de ficat analizate au condus la identificarea a 5 acizi grași saturați, 6 acizi grași mononesaturați și 12 acizi grași polinesaturați.

Referitor la conținutul în acizi grași saturați (SFA), ficatul loturilor F₁, F₂, F₃ și F₄ a prezentat o dominanță a acizilor palmitic (C16:0) și stearic (C18:0). Valorile medii pentru C16:0 au fost de 18,74±0,12 g/100g la ficatul lotului F₁, de 19,08±0,04 g/100g la cel al lotului F₂, de 18,67±0,08 g/100g la lotul F₃ și respectiv, de 18,77±0,08 g/100g la ficatul lotului F₄. Pentru C18:0, limitele valorilor medii au fost de 18,36±0,10 g/100g (F₂) și 18,80±0,11 g/100g (F₃) (tabelul 6.9).

Tabelul 6.9 / Table 6.9

Conținutul în acizi grași saturați (SFA) ai ficatului de pasăre

Saturated fatty acids (SFA) content of bird liver

Acizi grași saturați	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
Acid miristic (C14:0)	F ₁	0,18±0,01	8,43	0,16	0,19
	F ₂	0,18±0,01	6,11	0,16	0,19
	F ₃	0,19±0,01	8,44	0,16	0,20
	F ₄	0,17±0,01	6,19	0,16	0,18
Acid palmitic (C16:0)	F ₁	18,74±0,12	1,37	18,46	18,99
	F ₂	19,08±0,04	0,45	18,98	19,17
	F ₃	18,67±0,08	1,00	18,49	18,90
	F ₄	18,77±0,08	0,93	18,51	18,96
Acid heptadecanoic (C17:0)	F ₁	0,11±0,01	9,91	0,10	0,13
	F ₂	0,16±0,01	8,86	0,15	0,18
	F ₃	0,18±0,01	7,92	0,15	0,19
	F ₄	0,12±0,01	9,72	0,10	0,14
Acid stearic (C18:0)	F ₁	18,46±0,07	0,84	18,31	18,68
	F ₂	18,36±0,10	1,23	18,12	18,66
	F ₃	18,80±0,11	1,36	18,45	19,09
	F ₄	18,62±0,05	0,62	18,50	18,80
Acid arachidic (C20:0)	F ₁	0,15±0,01	7,99	0,14	0,17
	F ₂	0,16±0,01	7,17	0,15	0,18
	F ₃	0,17±0,01	9,60	0,15	0,19
	F ₄	0,13±0,01	9,74	0,11	0,15
TOTAL SFA	F ₁	37,47±0,13	0,75	37,04	37,82
	F ₂	37,77±0,13	0,76	37,45	38,12
	F ₃	37,81±0,10	0,59	37,50	38,03
	F ₄	37,64±0,11	0,63	37,26	37,84
	Semnificația diferențelor dintre loturi	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,084); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,052); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,304); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,796); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,447); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,313).			

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Prin compararea cantităților de acizi grași saturați totali obținute de cele 4 loturi, ficatul lotului F₄ a prezentat media cea mai mică (38,27±0,10 g/100g), fiind urmat de ficatul lotului F₂ (38,57±0,12 g/100g), de lotul F₁ (38,61±0,11 g/100g) și de lotul F₃ (38,88±0,11 g/100g).

Caracterul analizat a fost foarte omogen (V%=0,45-9,91), iar diferențele înregistrate au fost mici și fără semnificație statistică.

Privitor la conținutul în acizii grași mononesaturați, cantitatea cea mai mare este deținută de acidul oleic cis, a cărui valori medii au definit un interval de variație între 16,65±0,11 g/100g (lotul F₃) și 16,81±0,07 g/100g (lotul F₁). Acesta a fost urmat, în sens descendent, de acidul palmitoleic, a cărui valori medii s-au situat în intervalul 1,39±0,03 g/100g (lotul F₁) și 1,52±0,03 g/100g (lotul F₄), de acidul nervonic (0,47±0,01-0,88±0,01 g/100g), acidul heptadecanoic (0,22±0,01-0,24±0,01 g/100g), acidul erucic (0,15±0,01-0,19±0,01 g/100g) și de acidul pentadecenoic (0,12±0,01-0,41±0,01 g/100g) (tabelul 6.10).

Tabelul 6.10 / Table 6.10

Conținutul în acizi grași mononesaturați (MUFA) ai ficatului de pasăre
Monounsaturated fatty acid (MUFA) content of bird liver

Acizi grași mononesaturați	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
Acid pentadecenoic (C15:1)	F ₁	0,12±0,01	9,01	0,10	0,13
	F ₂	0,26±0,01	9,87	0,24	0,30
	F ₃	0,16±0,01	9,95	0,14	0,18
	F ₄	0,41±0,01	5,66	0,37	0,43
Acid palmitoleic (C16:1)	F ₁	1,39±0,03	5,49	1,31	1,46
	F ₂	1,48±0,03	5,22	1,39	1,59
	F ₃	1,42±0,02	2,38	1,39	1,48
	F ₄	1,52±0,03	3,77	1,46	1,58
Acid heptadecenoic (C17:1)	F ₁	0,23±0,01	5,90	0,21	0,25
	F ₂	0,24±0,01	4,39	0,23	0,26
	F ₃	0,22±0,01	5,50	0,20	0,23
	F ₄	0,22±0,01	4,76	0,20	0,23
Acid oleic cis (C18:1n9c)	F ₁	16,81±0,07	0,89	16,68	17,01
	F ₂	16,69±0,09	1,27	16,34	16,92
	F ₃	16,65±0,11	1,54	16,34	16,99
	F ₄	16,71±0,13	1,77	16,24	16,95
Acid erucic (C22:1n9)	F ₁	0,15±0,01	9,58	0,13	0,16
	F ₂	0,16±0,01	9,33	0,14	0,18
	F ₃	0,19±0,01	6,03	0,17	0,20
	F ₄	0,17±0,01	7,03	0,15	0,18
Acid nervonic (C24:1n9) (MUFA)	F ₁	0,87±0,01	1,75	0,84	0,88
	F ₂	0,57±0,01	4,27	0,54	0,60
	F ₃	0,88±0,01	2,38	0,84	0,90
	F ₄	0,47±0,01	4,69	0,44	0,49
TOTAL MUFA	F ₁	19,56±0,04	0,40	19,46	19,65
	F ₂	19,49±0,13	1,47	19,01	19,80
	F ₃	19,51±0,11	1,28	19,22	19,85
	F ₄	19,49±0,12	1,39	19,09	19,76
	Semnificația diferențelor dintre loturi	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,301); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,724); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,647); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,488); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,555); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,916).			

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Din însumarea cantitativă a acizilor grași monosaturați existenți în ficatul analizat, a rezultat că cea mai mică valoare a fost la lotul F₃ (18,71±0,09 g/100g),

urmat fiind de lotul F₁ cu 18,82±0,04 g/100g, de lotul F₂ cu 18,91±0,12 g/100g și de lotul F₄ cu 19,11±0,13 g/100g.

Caracterul studiat a fost foarte omogen, toate valorile calculate pentru V% fiind mai mici de 10%; menționăm și lipsa diferențelor statistice dintre loturi.

Rezultatele obținute cu privire la conținutul ficatului de pui în *acizi grași polinesaturați*, au indicat o valoare mai ridicată a acidului linoleic cis, ale cărei medii au fost de 23,50±0,08 g/100g la lotul F₃, de 23,52±0,08 g/100g la lotul F₂, de 23,58±0,05 g/100g la lotul F₁ și de 23,63±0,05 g/100g la lotul F₄. La polul opus s-a aflat acidul linoleic, cu valori cuprinse între 0,24±0,01 g/100g (lotul F₃) și 0,29±0,01 g/100g (lotul F₄) (tabelul 6.11).

Tabelul 6.11 / Table 6.11
Conținutul în acizi grași polinesaturați (PUFA) ai ficatului de pasăre
Polyunsaturated fatty acids (PUFA) content of bird liver

Acizi grași polinesaturați	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
0	1	2	3	4	5
Acid Linoleic cis (C18:2n6c)	F ₁	23,58±0,05	0,51	23,46	23,71
	F ₂	23,52±0,08	0,77	23,25	23,70
	F ₃	23,50±0,08	0,73	23,35	23,75
	F ₄	23,63±0,05	0,46	23,49	23,76
Acid linolenic γ (C18:3n6)	F ₁	0,43±0,01	3,82	0,41	0,45
	F ₂	0,52±0,02	8,30	0,46	0,58
	F ₃	0,42±0,01	2,77	0,41	0,44
	F ₄	0,33±0,01	8,42	0,31	0,38
Acid linolenic α (C18:3n3)	F ₁	1,07±0,01	1,93	1,04	1,10
	F ₂	1,05±0,02	3,57	1,01	1,10
	F ₃	1,03±0,01	2,00	1,00	1,06
	F ₄	1,04±0,01	2,31	1,01	1,08
Acid linoleic conjugat (C18:2)	F ₁	0,25±0,01	6,69	0,23	0,27
	F ₂	0,27±0,01	7,12	0,24	0,30
	F ₃	0,24±0,01	5,21	0,22	0,25
	F ₄	0,29±0,01	3,97	0,27	0,30
Acid octadecatetraenoic (C18:4n3)	F ₁	0,27±0,01	5,42	0,25	0,29
	F ₂	0,28±0,01	8,88	0,24	0,30
	F ₃	0,30±0,01	6,28	0,28	0,33
	F ₄	0,26±0,01	4,31	0,25	0,27
Acid ei cosatrienoic (C20:3n6)	F ₁	0,56±0,01	3,03	0,53	0,58
	F ₂	0,54±0,01	3,32	0,51	0,56
	F ₃	0,55±0,01	2,56	0,53	0,57
	F ₄	0,59±0,01	4,44	0,54	0,61
Acid ecosatrienoic (C20:3n3)	F ₁	0,55±0,01	2,10	0,54	0,57
	F ₂	0,59±0,01	3,44	0,57	0,62
	F ₃	0,61±0,01	4,96	0,58	0,66
	F ₄	0,57±0,01	3,80	0,54	0,60
Acid arachidonic (C20:4n6)	F ₁	11,00±0,11	2,20	11,70	11,35
	F ₂	10,87±0,29	5,96	10,01	11,79
	F ₃	10,95±0,08	1,72	10,74	11,18
	F ₄	11,15±0,19	3,85	10,74	11,80

0	1	2	3	4	5
Acid docosadienoic (C22:2n6)	F ₁	0,75±0,01	3,69	0,72	0,79
	F ₂	0,81±0,02	6,85	0,74	0,86
	F ₃	0,80±0,02	6,29	0,75	0,88
	F ₄	0,76±0,01	2,55	0,75	0,79
Acid docosatetranoic (C22:4n6)	F ₁	0,41±0,01	3,79	0,39	0,43
	F ₂	0,42±0,01	4,67	0,40	0,45
	F ₃	0,32±0,02	9,83	0,33	0,43
	F ₄	0,42±0,01	3,23	0,40	0,44
Acid docosapetanoic (C22:4n6)	F ₁	1,22±0,01	1,51	1,20	1,25
	F ₂	1,20±0,01	1,84	1,17	1,23
	F ₃	1,19±0,02	4,48	1,10	1,24
	F ₄	1,16±0,01	2,23	1,14	1,20
Acid docosahexanoic (C22:4n6)	F ₁	2,15±0,01	1,44	2,12	2,19
	F ₂	2,18±0,01	1,27	2,15	2,22
	F ₃	2,17±0,01	2,22	2,09	2,20
	F ₄	2,22±0,02	3,44	2,12	2,30
TOTAL PUFA	F ₁	42,22±0,12	0,63	41,82	42,53
	F ₂	42,26±0,23	1,21	41,49	42,91
	F ₃	42,13±0,09	0,48	41,82	42,33
	F ₄	42,41±0,17	0,88	42,04	42,89
	Semnificația diferențelor dintre loturi	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,876); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,684); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,411); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,574); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,503); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,226).			

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **=distinct semnificativ (p<0,01); ***=foarte semnificativ (p<0,001).

În ansamblu, rezultatele cantitative totale ale celor 12 acizi grași polinesaturați au indicat un conținut mare de lipide polinesaturate la probele de ficat ale lotului F₄ (42,45±0,17 g/100g), la polul opus situându-se probele ficatului lotului F₃ (42,23±0,08 g/100g).

În toate cazurile, valorile coeficientului de variație au fost mai mici de 10%, ceea ce este sinonim cu o foarte bună omogenitate a caracterului luat în studiu. Analiza statistică realizată între mediile PUFA, au indicat diferențe mici, fără semnificație statistică.

Comparând rezultatele obținute pentru cele 3 categorii de acizi grași, constituenți ai lipidelor ficatului de pasăre, s-a observat o apropiere valorică a acestora cu rezultatele obținute de *Seong ș.a., (2015)* pentru acest organ: 43,96±0,02 g/100g (SFA) 23,98±0,08 g/100g (MUFA) și respectiv 32,05±0,076 g/100g (PUFA).

Raportul dintre acizii grași polinesaturați și cei saturați (PUFA/SFA) la ficatul analizat s-a situat în intervalul 1,11±0,01 (lotul F₃)-1,13±0,01 (loturile F₁ și F₄) (tabelul 6.12).

Tabelul 6.12 / Table 6.12

Raportul principalelor clase de acizi grași din ficatul de pasăre

Rate of the main classes of fatty acids in bird liver

Acizi grași	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
UFA (MUFA+PUFA)	61,78±0,10	61,66±0,12	61,63±0,15	61,90±0,10
PUFA/SFA	1,13±0,01	1,12±0,01	1,11±0,01	1,13±0,01
SFA/UFA	0,61±0,01	0,61±0,01	0,61±0,01	0,61±0,01

În literatura de specialitate este considerat că raportul ideal ar trebui să aibă valori mai mari de 0,4 (WHO 1990)

În ceea ce privește, raportul $\Omega 6/\Omega 3$, care este de dorit să fie mai mic de 4 (Department of Health, 1994), în determinările noastre acesta a prezentat valori care au oscilat între 6,88 g/100g (lotul F₄) și 7,01 g/100g (lotul F₁) (fig. 6.1).

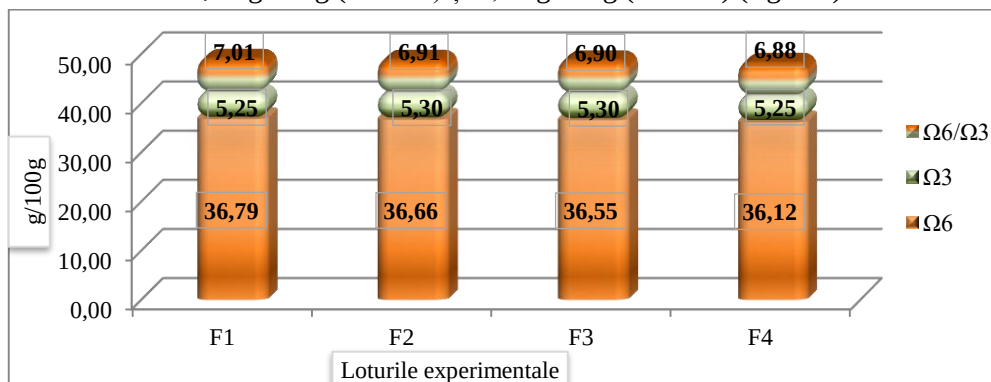


Figura 6.1 Conținutul în $\Omega 6$ și $\Omega 3$ și raportul acestora în ficatul de pasăre
 Figura 6.1 Content in $\Omega 6$ and $\Omega 3$ and their rate in bird liver

Similar rezultatelor obținute, studiile realizate pe organe de pasăre, porc și vită, privind raportul $\Omega 6/\Omega 3$, au prezentat valori mai mari decât cele recomandate (mai mici de 4) (Alons ș.a., 2012; Ba ș.a., 2013; Seong ș.a., 2014b; Seong ș.a., 2015).

Conținutul în substanțe minerale

Analizele realizate pentru indentificarea conținutului în substanțe minerale au condus la obținerea unor valori situate în intervalul $1,25 \pm 0,02\%$ (lotul F₃) și $1,34 \pm 0,03\%$ (lotul F₂).

Caracterul studiat a fost foarte omogen la nivelul celor 4 loturi ($V\% = 5,98-6,30\%$), de asemenea au existat diferențe semnificative între loturile F₂vs.F₃ ($p < 0,05$) (tabelul 6.13).

Tabelul 6.13 / Table 6.13

Conținutul în substanțe minerale al ficatului de pasăre
 Mineral substances content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
F ₁	1,31 $\pm$ 0,03	6,12	1,16	1,47	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,542); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,101); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,208); F ₂ vs.F ₃ =* (p=0,027); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,066); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,691).
F ₂	1,34 $\pm$ 0,03	7,31	1,23	1,51	
F ₃	1,25 $\pm$ 0,02	5,98	1,10	1,37	
F ₄	1,27 $\pm$ 0,03	6,30	1,19	1,45	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

Determinările realizate de Jokanović ș.a. (2014) în vederea stabilirii conținutului în substanțe minerale al ficatului de pasăre au evidențiat o valoare de 1,3%.

Pe lângă o cantitate mare de proteine, carnea de pasăre este și o sursă importantă de minerale (Lombardi-Boccia ș.a., 2005). Nivelul acestor compuși poate varia, nu numai în funcție de conținutul de micro și macroelemente al furajelor, dar și de modul în care sunt adăpostite păsările, rasa acestora, sexul și starea lor de sănătate (Pesut ș.a., 2005; Skrivan ș.a., 2005).

Un studiu efectuat de Mohanna și Nys (1998) arată, de exemplu, că vârsta puilor are un efect semnificativ asupra nivelului de oligoelemente (Zn, Fe, Mn, Cu) în întregul organism, concentrația acestora scăzând semnificativ odată cu îmbătrânirea puilor. În același context, Doornenbal și Murray (1981), Kotula și Lusby (1982) și Lin ș.a., (1989) consideră că vârsta este unul dintre cei mai importanți factori care afectează conținutul mineral al țesuturilor animale.

Ficatul de pasăre este o sursă bună de elemente esențiale, în special de fosfor, fier, zinc și cupru, ce sunt vitale pentru menținerea sănătății organismului uman; un aport insuficient al acestor minerale poate provoca un deficit de nutriție (Tapiero și Tew, 2003).

Determinarea conținutului în fier a arătat faptul că, la ficatul provenit de la hibridul „ROSS 308”, cantitatea de fier a fost de $8,35 \pm 0,15$ mg/100g la lotul F₁ și $8,24 \pm 0,19$ mg/100g la lotul F₂, în timp ce ficatul obținut de la hibridul „COBB 500” a înregistrat valori de $8,74 \pm 0,16$ mg/100g la lotul F₃ și $8,18 \pm 0,14$ mg/100g la lotul F₄ (tabelul 6.14).

Tabelul 6.14 / Table 6.14

Conținutul în Fe al ficatului de pasăre
Fe content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/100g)	V%	Minima (mg/100g)	Maxima (mg/100g)	
F ₁	$8,35 \pm 0,15$	3,92	8,01	8,99	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,647); F ₁ vs.F ₃ =* (p=0,043); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,800); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,103); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,480); F ₃ vs.F ₄ =* (p=0,026).
F ₂	$8,24 \pm 0,19$	5,27	7,93	8,99	
F ₃	$8,74 \pm 0,16$	3,99	8,22	9,09	
F ₄	$8,18 \pm 0,14$	3,71	7,97	8,68	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Omogenitatea acestui caracter a fost foarte mare (V%=3,71-5,27%), iar sub aspect statistic au fost semnalate diferențe semnificative între loturile F₁vs.F₃ și F₃vs.F₄ (p<0,05).

Privitor la conținutul în fier, rezultate apropiate cu cele obținute în cadrul studiului nostru au fost raportate și de Jokanović ș.a., (2014), aceștia identificând un conținut de 8,24 mg/100g.

Analiza calciului din ficatul de pui a pus în evidență o cantitate de $7,75 \pm 0,22$ mg/100g la lotul F₁, de $7,14 \pm 0,19$ mg/100g la lotul F₂, de $8,81 \pm 0,09$ mg/100g la lotul F₃, și respectiv, de $8,02 \pm 0,11$ mg/100g la lotul F₄.

Valorile coeficientului de variație (V%=2,21-6,47%) au indicat o foarte bună omogenitate a caracterului existentă în interiorul loturilor. Analizând semnificația

diferențelor dintre mediile loturilor au fost evidențiate diferențe semnificative ($p < 0,05$), distinct semnificative ($p < 0,01$) și foarte semnificative ($p < 0,001$) (tabelul 6.15).

Tabelul 6.15 / Table 6.15

Conținutul în Ca al ficatului de pasăre
Ca content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/100g)	V%	Minima (mg/100g)	Maxima (mg/100g)	
F ₁	7,75±0,22	6,47	7,02	8,36	F ₁ vs.F ₂ =* ($p=0,017$); F ₁ vs.F ₃ =NS ($p=0,259$); F ₁ vs.F ₄ =*** ($p<0,001$); F ₂ vs.F ₃ =** ($p=0,001$); F ₂ vs.F ₄ =*** ($p<0,001$); F ₃ vs.F ₄ =* ($p=0,002$).
F ₂	7,14±0,19	5,92	6,62	7,60	
F ₃	8,81±0,09	2,21	8,59	9,03	
F ₄	8,02±0,11	2,99	7,76	8,26	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

În urma analizelor întreprinse pentru determinarea conținutului de magneziu din ficatul de pasăre studiat, lotul F₂ a înregistrat cea mai mică valoare medie, de 20,07±0,29 mg/100g, fiind urmat de lotul F₄ (20,50±0,16 mg/100g), de lotul F₃ (20,84±0,33 mg/100g) și de lotul F₁ (20,93±0,49 mg/100g), de asemenea, în condițiile unei bune omogenități a caracterului studiat ($V\%=1,95-5,19\%$) (tabelul 6.16).

Tabelul 6.16 / Table 6.16

Conținutul în Mg al ficatului de pasăre
Mg content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/100g)	V%	Minima (mg/100g)	Maxima (mg/100g)	
F ₁	20,93±0,49	5,19	19,54	22,630	F ₁ vs.F ₂ =NS ($p=0,093$); F ₁ vs.F ₃ =NS ($p=0,127$); F ₁ vs.F ₄ =NS ($p=0,382$); F ₂ vs.F ₃ =NS ($p=0,860$); F ₂ vs.F ₄ =NS ($p=0,387$); F ₃ vs.F ₄ =NS ($p=0,488$).
F ₂	20,07±0,29	3,22	19,17	20,99	
F ₃	20,84±0,33	3,51	20,09	21,76	
F ₄	20,50±0,16	1,95	20,09	21,06	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

Conținutul în substanțe extractive neazotate

Conținutul ficatului în substanțe extractive neazotate a variat între o minimă de 1,03±0,02% (lotul F₄) și o maximă de 1,13±0,02% (lotul F₁) (tabelul 6.17).

Tabelul 6.17 / Table 6.17

Conținutul în substanțe extractive neazotate al ficatului de pasăre
Non-nitrogenous extractive substances content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
F ₁	1,13±0,03	9,73	0,91	1,30	F ₁ vs.F ₂ =NS ($p=0,167$); F ₁ vs.F ₃ =NS ($p=0,476$); F ₁ vs.F ₄ =** ($p=0,009$); F ₂ vs.F ₃ =NS ($p=0,494$); F ₂ vs.F ₄ =NS ($p=0,184$); F ₃ vs.F ₄ =* ($p=0,048$).
F ₂	1,08±0,02	6,14	0,92	1,16	
F ₃	1,10±0,01	3,94	1,04	1,17	
F ₄	1,03±0,02	7,32	0,92	1,15	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

Parametrul analizat a prezentat un caracter foarte omogen ($V < 10\%$). Analiza statistică a semnalat diferențe semnificative între loturile F_3 vs. F_4 ($p < 0,05$) și distinct semnificative între loturile F_1 vs. F_4 ($p < 0,01$).

Valoarea energetică

Calculul valorii energetice a condus la stabilirea unei ierarhii a ficatului analizat în cadrul celor 4 loturi experimentale, în funcție de proprietățile lui dietetice.

Astfel, cea mai scăzută valoare energetică, de numai $108,52 \pm 0,55$ kcal/100g, a fost găsită la ficatul puilor „ROSS 308”, sacrificați la 32 zile (lotul F_1); a urmat ficatul puilor „COBB 500” sacrificați la aceeași vârstă (lotul F_3) cu $109,23 \pm 0,31$ kcal/100g, cel de la „ROSS 308”, sacrificat la 42 zile (lotul F_2) cu $113,74 \pm 0,48$ kcal/100g și ficatul de „COBB 500”, sacrificat tot la 42 zile (lotul F_4) cu $114,35 \pm 0,57$ kcal/100g (tabelul 6.18).

Tabelul 6.18 / Table 6.18

Valoarea energetică a ficatului de pasăre
Energetic value of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (kcal/100g)	V%	Minima (kcal/100g)	Maxima (kcal/100g)	
F_1	$108,52 \pm 0,55$	1,59	104,89	110,41	F_1 vs. F_2 = *** ($p < 0,001$); F_1 vs. F_3 = NS ($p = 0,311$); F_1 vs. F_4 = *** ($p < 0,001$); F_2 vs. F_3 = *** ($p < 0,001$); F_2 vs. F_4 = NS ($p = 0,386$); F_3 vs. F_4 = *** ($p < 0,001$).
F_2	$113,74 \pm 0,48$	1,32	111,44	116,25	
F_3	$109,23 \pm 0,31$	0,91	107,84	111,30	
F_4	$114,35 \pm 0,57$	1,56	111,61	117,15	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

Diferența de 5,22% dintre loturile F_1 și F_2 și respectiv, cea de 5,12% dintre loturile F_3 și F_4 este pusă pe seama conținutului mai ridicat în grăsime existent în ficatul provenit de la puii sacrificați la o vârstă mai înaintată.

Coeficientul de variabilitate a înregistrat valori specifice unei foarte bune omogenități la nivelul fiecărui lot studiat ($V\% = 0,91 - 1,59\%$). Testarea semnificațiilor pentru valoarea energetică a evidențiat diferențe foarte semnificative ($p < 0,001$).

6.1.3. Gradul de contaminare a ficatului de pasăre

Contaminarea de natură microbiologică

Valorile medii ale NTG-ului din ficatul de pasăre analizat de noi au fost cuprinse între $3,375 \pm 0,004$ log₁₀ufc/g (lotul F_1) și $3,392 \pm 0,027$ log₁₀ufc/g (lotul F_4) (tabelul 6.19).

Tabelul 6.19 / Table 6.19

Numărul total de germeni din ficatul de pasăre
Total number of germs in bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (log ₁₀ ufc/g)	V%	Minima (log ₁₀ ufc/g)	Maxima (log ₁₀ ufc/g)	
F_1	$3,375 \pm 0,004$	0,39	3,360	3,401	F_1 vs. F_2 = NS ($p = 0,837$); F_1 vs. F_3 = NS ($p = 0,518$); F_1 vs. F_4 = NS ($p = 0,418$); F_2 vs. F_3 = NS ($p = 0,658$); F_2 vs. F_4 = NS ($p = 0,544$); F_3 vs. F_4 = NS ($p = 0,869$).
F_2	$3,380 \pm 0,008$	0,77	3,345	3,425	
F_3	$3,389 \pm 0,006$	0,54	3,359	3,428	
F_4	$3,392 \pm 0,027$	2,53	3,349	3,633	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

La nivelul de loturi s-a remarcat o foarte bună omogenitate reliefată prin valorile coeficientului de variație cuprins între 0,39 și 2,53%. Din punct de vedere statistic, între loturi nu au fost semnalate diferențe cu semnificație statistică.

Rezultate diferite au fost raportate de *Cox și colab. (1983)*, care au evidențiat valori cuprinse între de 3,8 și 5 log₁₀ufc/g. Rezultate semnificativ mai ridicate au fost prezentate de către *Mead și Adams (1980)*, care au raportat valori cuprinse între 4,2 și 4,7 log₁₀ufc/g.

În urma efectuării examenului microbiologic al ficatului s-a evidențiat o valoare maximă a bacteriilor totale din Familia *Enterobacteriaceae* de 1,796±0,046 log₁₀ufc/g la lotul F₄ și o minimă de 1,596±0,018 log₁₀ufc/g la lotul F₁ (tabelul 6.20).

Tabelul 6.20 / Table 6.20

Identificarea bacteriilor din Familia *Enterobacteriaceae* din ficatul de pasăre

Identification of bacteria from Enterobacteriaceae family in bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (log ₁₀ ufc/g)	V%	Minima (log ₁₀ ufc/g)	Maxima (log ₁₀ ufc/g)	
F ₁	1,596±0,018	3,54	1,560	1,748	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,522); F ₁ vs.F ₃ =* (p=0,030); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,115); F ₂ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₃ vs.F ₄ =* (p=0,011).
F ₂	1,622±0,017	3,35	1,579	1,748	
F ₃	1,687±0,024	4,44	1,579	1,778	
F ₄	1,796±0,046	8,06	1,602	2,041	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Coeficienții de variație calculați pentru acest caracter au indicat o foarte bună omogenitate a caracterului studiat în cadrul fiecărui lot (3,35-8,06%).

Între loturile F₁vs.F₃ și F₃vs.F₄ (p<0,05) s-au evidențiat diferențe semnificative, iar între loturile F₁vs.F₄ și F₂vs.F₄ (p<0,001) diferențe foarte semnificative.

Într-un studiu efectuat în 2010, *Saikia și Joshi* au identificat valori mai ridicate pentru bacteriile *Enterobacteriaceae*, acestea atingând un nivel maxim de 1,0×10⁴ ufc/g (4 log₁₀ufc/g).

Determinările de ordin microbiologic efectuate pentru identificarea în ficat a bacteriilor *Escherichia coli* și *Salmonella spp.* au semnalat absența acestora la toate diluțiile realizate.

Contaminarea cu metale grele

Din literatura de specialitate se știe că principala sursă de contaminarea a cărnii cu metale grele provine din contaminarea furajelelor și a apei potabile administrate păsărilor (*Ghimpețeanu ș.a., 2014*).

Plumbul este unul dintre cele mai toxice elemente, deoarece leagă și inactivează enzimele esențiale; el este toxic pentru sânge și pentru sistemul nervos, urinar, gastric și genital (*Pitot și Dragan, 1996*).

Analizele întreprinse pentru stabilirea conținutului în plumb al ficatului de pasăre au relevat un conținut de 0,020±0,001 mg/kg la lotul F₁, de 0,052±0,002 mg/kg la lotul F₂, de 0,041±0,001 mg/kg la lotul F₃ și respectiv, de 0,030±0,001 mg/kg la lotul F₄.

În ceea ce privește variabilitatea caracterului analizat, acesta a prezentat o foarte bună omogenitate pentru toate cele 4 loturi ($V < 10\%$). Din punct de vedere statistic, au fost evidențiate diferențe foarte semnificative între loturile analizate ($p < 0,001$) (tabelul 6.21).

Tabelul 6.21 / Table 6.21

Conținutul în Pb al ficatului de pasăre
Pb content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/kg)	V%	Minima (mg/kg)	Maxima (mg/kg)	
F ₁	0,020±0,001	8,90	0,018	0,023	F ₁ vs.F ₂ =*** ($p < 0,001$); F ₁ vs.F ₃ =*** ($p < 0,001$); F ₁ vs.F ₄ =*** ($p < 0,001$); F ₂ vs.F ₃ =*** ($p < 0,001$); F ₂ vs.F ₄ =*** ($p < 0,001$); F ₃ vs.F ₄ =*** ($p < 0,001$).
F ₂	0,052±0,002	7,59	0,047	0,056	
F ₃	0,041±0,001	6,74	0,037	0,044	
F ₄	0,030±0,001	5,98	0,028	0,033	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

Cadmiul este un metal toxic care se poate acumula în corpul uman și provoacă disfuncții renale, leziuni scheletice, deficiențe de reproducere, cancer de prostată, mutații și moarte fetală (Abou-arab, 2001; Uluozlu ș.a., 2009).

Datele obținute cu privire la conținutul în Cd din ficatul de pasăre au evidențiat valori scăzute ale acestuia. Astfel, ficatul din lotul F₄ a prezentat cea mai ridicată valoare medie, de 0,0092±0,0001 mg/kg, în timp ce ficatul lotului F₂ a înregistrat cel mai mic nivel, de 0,0083±0,0001 mg/kg.

Caracterul studiat a fost foarte omogen, valoarea coeficientului de variație fiind în intervalul 2,55-5,83%. Statistic au fost observate diferențe semnificative între loturile F₁vs.F₄ ($p < 0,05$) și foarte semnificative între loturile F₂vs.F₄ și F₃vs.F₄ ($p < 0,001$) (tabelul 6.22).

Tabelul 6.22 / Table 6.22

Conținutul în Cd al ficatului de pasăre
Cd content of bird liver

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/kg)	V%	Minima (mg/kg)	Maxima (mg/kg)	
F ₁	0,0087±0,0001	3,84	0,0083	0,0091	F ₁ vs.F ₂ =NS ($p = 0,101$); F ₁ vs.F ₃ =NS ($p = 0,263$); F ₁ vs.F ₄ =* ($p = 0,048$); F ₂ vs.F ₃ =NS ($p = 0,600$); F ₂ vs.F ₄ =*** ($p = 0,001$); F ₃ vs.F ₄ =** ($p = 0,005$).
F ₂	0,0083±0,0001	3,66	0,0079	0,0087	
F ₃	0,0085±0,0002	5,83	0,0080	0,0092	
F ₄	0,0092±0,0001	2,55	0,0088	0,0094	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

Privitor la conținutul în plumb și cadmiu, valorile identificate nu depășesc nivelul maxim de toleranță respectiv 0,5 ppm (mg/kg) (European Union Regulation (EC) No 1881/2006).

Studiile realizate de Ghimpețeanu ș.a., (2104) au raportat valori apropiate ale conținutului în plumb (0,02-0,08 mg/kg) și valori mult mai mari ale conținutului în

cadmiu (0,1-1,29 mg/kg), în timp ce *Ramadan ș.a., (2013)* au relatat un conținut de 0,20-0,23 mg/kg pentru plumb și de 0,04-0,06 mg/kg pentru cadmiu.

6.2. Stabilitatea însușirilor pe timpul depozitării ficatului de pasăre

6.2.1. Dinamica indicatorilor organoleptici

Aprecierea calității ficatului de pasăre pe parcursul depozitării în stare de refrigerare a avut în vedere dinamica atributelor senzoriale, cu scopul de a stabili perioada maximă de timp în care acesta își păstrează caracteristicile minime de calitate, astfel încât să fie acceptat de consumatori și totodată, să nu reprezinte un pericol pentru sănătatea acestora.

Evaluările organoleptice efectuate pe ficatul de pasăre din cele 4 loturi analizate, nu au evidențiat nici un fel de modificări ale atributelor senzoriale urmărite în primele 3 zile de depozitare, punctajul acordat fiecărui lot fiind maxim (20 puncte). În ziua a 4-a de depozitare s-au sesizat ușoare modificări de calitate, produsul de la toate loturile, au primit calificativul „bine” (tabelul 6.23).

Tabelul 6.23 / Table 6.23

Dinamica atributelor senzoriale ale ficatului de pasăre studiat
Dynamics of sensorial attributes of studied bird liver

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Atributele senzoriale și punctajul acordat (n=5)					Calificativul acordat
		Aspect	Culoare	Miros	Consistență	Total puncte	
0	1	2	3	4	5	6	7
0	F ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
1	F ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
2	F ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
3	F ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	F ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
4	F ₁	4,8	4,6	4,6	4,0	18,0	Bine
	F ₂	5,0	4,6	4,4	4,0	18,0	Bine
	F ₃	4,8	4,6	4,6	4,0	18,0	Bine
	F ₄	4,6	4,6	4,4	4,0	17,6	Bine
5	F ₁	4,8	4,6	4,6	3,4	17,4	Bine
	F ₂	4,6	4,4	4,4	3,2	16,6	Bine
	F ₃	4,8	4,4	4,4	3,4	17,0	Bine
	F ₄	4,4	4,4	4,4	3,2	16,4	Bine
6	F ₁	4,0	4,0	4,0	3,0	15,0	Satisfăcător

0	1	2	3	4	5	6	7
6	F ₂	3,8	4,0	4,0	3,0	14,8	Satisfăcător
	F ₃	4,0	4,0	4,0	3,0	15,0	Satisfăcător
	F ₄	3,8	4,0	4,0	3,0	14,8	Satisfăcător
7	F ₁	3,4	3,6	3,2	2,6	12,8	Satisfăcător
	F ₂	3,2	3,6	3,0	2,4	12,2	Satisfăcător
	F ₃	3,4	3,6	3,2	2,6	12,8	Satisfăcător
	F ₄	3,0	3,2	3,0	2,4	11,6	Satisfăcător
8	F ₁	3,0	3,0	2,4	2,2	10,6	Nesatisfăcător
	F ₂	2,6	2,8	2,2	1,6	9,2	Nesatisfăcător
	F ₃	2,8	2,8	2,6	1,8	10,0	Nesatisfăcător
	F ₄	2,2	2,4	2,4	1,6	8,6	Nesatisfăcător
9	F ₁	2,4	1,8	1,4	1,4	7,0	Rău
	F ₂	2,2	1,6	1,2	1,4	6,4	Rău
	F ₃	2,2	1,8	1,4	1,4	6,8	Rău
	F ₄	2,0	1,6	1,2	1,2	6,0	Rău

Primele modificări de aspect (apariția mucusului la suprafața ficatului) au fost sesizate în ziua a 4-a de depozitare, la loturile F₁, F₃ și F₄; aceste modificări devenind tot mai pregnante începând din ziua a 6-a și până la sfârșitul perioadei de depozitare.

Modificările incipiente ale culorii (apariția nuanțelor maronii) au fost observate în ziua a 4-a de depozitare, la toate loturile, iar în ziua a 7-a s-au semnalat pete de nuanță gălbuie la suprafața ficatului.

Apariția unui miros atipic a ficatului analizat în cadrul celor 4 loturi a fost constatată în ziua a 6-a de refrigerare, iar la controlul efectuat în ziua a 8-a s-a sesizat un miros ușor de fiere.

Consistența ficatului s-a deteriorat pe parcursul depozitării, primele modificări au apărut începând cu ziua a 4-a, la toate cele 4 loturi experimentale.

Privind în ansamblu, se poate afirma faptul că aspectul, culoarea, mirosul și consistența ficatului de pasăre evidențiază însușiri caracteristice organelor proaspete timp de 3 zile de la obținere și relativ proaspete în ziua a 4-a, și a 5-a de depozitare; începând cu ziua a 6-a de depozitare, un astfel de produs este încadrat la „satisfăcător”, deși păstrarea s-a realizat în condițiile precizate de producător (0...+4°C).

6.2.2. Dinamica indicatorilor fizico-chimici

Valoarea pH

Analiza în dinamică a valorii pH a ficatului analizat a reliefat creșteri valorice care au mers în paralel cu învechirea produsului și cu ușoare diferențieri între loturi generate de factorii experimentali propuși de noi.

Astfel, dacă în cazul produselor depozitate timp de o zi în condiții de refrigerare, valoarea medie a pH-lui s-a situat în intervalul 6,19±0,01 (lotul F₁) și 6,24±0,01 (lotul F₃), în ziua a 6 de control (ziua de expirare stabilită de producător) aceasta a atins o valoare medie cuprinsă între 6,83±0,02 (lotul F₂) și 6,89±0,02 (lotul F₄), în timp ce în

ziua a 9-a, valorile medii ale pH-ului au fost situate în intervalul $7,24 \pm 0,01$ (loturile F₁ și F₂) și $7,27 \pm 0,01$ (lotul F₄).

Omogenitatea parametrului a fost foarte mare pentru fiecare etapă de control (V%=0,24-1,07%) (tabelul 6.24).

Tabelul 6.24 / Table 6.24

Dinamica valorii pH a ficatului de pasăre

Dynamics of pH value of bird liver

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$	V%	Min.	Max.	
0	F ₁	6,16±0,01	0,62	6,08	6,20	F ₁ vs.F ₂ =* (p=0,017); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,736); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,065); F ₂ vs.F ₃ =* (p=0,036); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,545); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,127).
	F ₂	6,20±0,01	0,37	6,16	6,24	
	F ₃	6,17±0,01	0,67	6,09	6,22	
	F ₄	6,19±0,01	0,41	6,15	6,23	
1	F ₁	6,19±0,01	0,30	6,17	6,23	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,220); F ₁ vs.F ₃ =*** (p=0,001); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,095); F ₂ vs.F ₃ =* (p=0,030); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,643); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,081).
	F ₂	6,21±0,01	0,54	6,17	6,29	
	F ₃	6,24±0,01	0,56	6,18	6,28	
	F ₄	6,21±0,01	0,40	6,18	6,25	
2	F ₁	6,26±0,01	0,68	6,21	6,32	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,427); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,894); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,355); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,355); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,893); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,291).
	F ₂	6,27±0,02	0,92	6,18	6,36	
	F ₃	6,25±0,02	0,83	6,20	6,34	
	F ₄	6,28±0,01	0,74	6,18	6,33	
3	F ₁	6,36±0,01	0,59	6,32	6,41	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,069); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,420); F ₁ vs.F ₄ =* (p=0,034); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,296); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,746); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,174).
	F ₂	6,38±0,01	0,26	6,35	6,40	
	F ₃	6,37±0,01	0,33	6,33	6,39	
	F ₄	6,39±0,01	0,46	6,34	6,44	
4	F ₁	6,42±0,01	0,56	6,37	6,47	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,181); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,752); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,445); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,303); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,558); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,652).
	F ₂	6,45±0,02	0,78	6,37	6,50	
	F ₃	6,43±0,01	0,66	6,37	6,50	
	F ₄	6,44±0,02	0,99	6,30	6,49	
5	F ₁	6,63±0,02	1,06	6,50	6,73	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,208); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,483); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,404); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,569); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,663); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,893).
	F ₂	6,67±0,02	1,07	6,52	6,71	
	F ₃	6,65±0,02	1,01	6,51	6,74	
	F ₄	6,66±0,02	0,82	6,51	6,70	
6	F ₁	6,83±0,02	0,89	6,76	6,95	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,072); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,248); F ₁ vs.F ₄ =*** (p=0,008); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,502); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,349); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,112).
	F ₂	6,87±0,01	0,64	6,76	6,91	
	F ₃	6,86±0,01	0,38	6,82	6,90	
	F ₄	6,89±0,02	0,85	6,79	6,99	
7	F ₁	7,03±0,02	0,79	6,97	7,10	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,637); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,604); F ₁ vs.F ₄ =* (p=0,020); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,962); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,059); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,065).
	F ₂	7,04±0,01	0,56	7,01	7,12	
	F ₃	7,04±0,01	0,40	7,00	7,09	
	F ₄	7,08±0,02	0,82	7,00	7,16	
8	F ₁	7,16±0,01	0,51	7,13	7,22	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,507); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,271); F ₁ vs.F ₄ =*** (p=0,008); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,657); F ₂ vs.F ₄ =* (p=0,037); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,095).
	F ₂	7,17±0,01	0,39	7,13	7,20	
	F ₃	7,17±0,01	0,47	7,10	7,21	
	F ₄	7,20±0,01	0,24	7,17	7,21	
9	F ₁	7,24±0,01	0,33	7,22	7,28	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,803); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,619); F ₁ vs.F ₄ =*** (p=0,006); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,802); F ₂ vs.F ₄ =*** (p=0,004); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,002).
	F ₂	7,24±0,01	0,31	7,20	7,27	
	F ₃	7,23±0,01	0,44	7,21	7,29	
	F ₄	7,27±0,01	0,39	7,23	7,32	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Analiza statistică a semnalat diferențe semnificative ($p < 0,05$) și distinct semnificative ($p < 0,01$) între loturile analizate.

Determinarea azotului ușor hidrolizabil

Datele experimentale obținute au indicat că, azotul ușor hidrolizabil din ficatul de pasăre a crescut cantitativ pe timpul depozitării în condiții de refrigerare (tabelul 6.25).

Tabelul 6.25 / Table 6.25

Dinamica azotului ușor hidrolizabil din ficatul de pasăre
Dynamics easily hydrolyzable nitrogen in bird liver

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg NH ₃ /100g)	V %	Min.	Max.	
				(mg NH ₃ /100g)		
0	F ₁	11,97±0,22	5,72	11,04	13,09	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,142); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,805); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,652); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,802); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,058); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,486).
	F ₂	11,57±0,17	4,64	11,01	12,32	
	F ₃	11,91±0,14	3,68	11,36	12,47	
	F ₄	12,09±0,22	5,63	11,23	13,01	
1	F ₁	12,23±0,23	5,98	11,09	13,19	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,081); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,292); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,916); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,475); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,066); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,247).
	F ₂	11,79±0,15	4,07	11,15	12,46	
	F ₃	11,97±0,12	3,08	11,47	12,89	
	F ₄	12,25±0,17	4,38	11,56	13,13	
2	F ₁	13,80±0,33	7,59	12,12	15,98	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,765); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,213); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,913); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,126); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,850); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,177).
	F ₂	13,89±0,14	3,10	13,34	14,67	
	F ₃	13,40±0,11	2,69	12,78	13,87	
	F ₄	13,83±0,22	5,12	12,89	14,83	
3	F ₁	15,86±0,24	4,74	14,56	17,00	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,069); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,053); F ₁ vs.F ₄ =* (p=0,010); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,900); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,406); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,479).
	F ₂	15,40±0,15	3,04	14,51	15,97	
	F ₃	15,37±0,13	2,58	14,77	15,88	
	F ₄	15,19±0,17	3,43	14,56	15,92	
4	F ₁	17,07±0,27	5,03	15,21	18,00	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,320); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,576); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,348); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,125); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,955); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,138).
	F ₂	16,81±0,19	3,55	16,02	17,90	
	F ₃	17,21±0,10	1,76	16,91	17,89	
	F ₄	16,83±0,05	0,96	16,45	17,01	
5	F ₁	19,40±0,15	2,25	18,94	20,21	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,059); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,749); F ₁ vs.F ₄ =* (p=0,042); F ₂ vs.F ₃ =* (p=0,029); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,877); F ₃ vs.F ₄ =* (p=0,020).
	F ₂	18,81±0,18	2,98	18,00	19,88	
	F ₃	19,50±0,30	4,91	18,69	22,00	
	F ₄	18,77±0,20	3,35	17,99	19,94	
6	F ₁	22,93±0,19	2,58	22,11	24,01	F ₁ vs.F ₂ =*** (p=0,003); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,902); F ₁ vs.F ₄ =*** (p=0,008); F ₂ vs.F ₃ =*** (p=0,004); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,690); F ₃ vs.F ₄ =* (p=0,011).
	F ₂	21,51±0,20	2,87	20,74	22,45	
	F ₃	22,88±0,52	7,09	20,23	24,89	
	F ₄	21,69±0,24	3,55	20,87	22,91	
7	F ₁	26,03±0,19	2,25	25,23	27,09	F ₁ vs.F ₂ =* (p=0,015); F ₁ vs.F ₃ =*** (p=0,003); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,646); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,568); F ₂ vs.F ₄ =* (p=0,043); F ₃ vs.F ₄ =* (p=0,011).
	F ₂	25,40±0,17	2,08	25,59	27,27	
	F ₃	25,25±0,23	2,93	24,10	26,39	
	F ₄	25,92±0,15	1,80	25,05	26,57	
8	F ₁	27,28±0,18	2,08	26,17	28,11	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,068); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,274); F ₂ vs.F ₃ =* (p=0,011); F ₂ vs.F ₄ =*** (p=0,001); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,445).
	F ₂	26,23±0,17	2,08	25,59	27,27	
	F ₃	26,85±0,16	1,89	26,02	27,80	
	F ₄	27,02±0,14	1,60	26,56	27,87	
9	F ₁	29,06±0,07	0,71	28,67	29,29	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =*** (p=0,007); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,676); F ₂ vs.F ₃ =* (p=0,328); F ₂ vs.F ₄ =*** (p=0,002); F ₃ vs.F ₄ =* (p=0,021).
	F ₂	28,29±0,16	2,08	27,78	29,09	
	F ₃	28,49±0,15	1,71	27,99	29,24	
	F ₄	28,97±0,16	1,71	28,21	29,78	

NS=nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); ***-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ****-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

La controlul efectuat în ziua 1, conținutul în azot ușor hidrolizabil a variat între 11,79±0,15 mg/100g (lotul F₂) și 12,25±0,17 mg/100g (lotul F₄).

Până în ziua a 6-a de depozitare, valorile medii ale conținutului de azot amoniacal au indicat un produs bun pentru consum; la controlul efectuat în ziua a 7-a, limita superioară a conținutului de azot ușor hidrolizabil a fost depășită (urmare a declanșării procesului de alterare), înregistrându-se următoarele valori: 26,03±0,19 mg/100g (lotul F₁); 25,40±0,17 mg/100g (lotul F₂); 25,25±0,23 mg/100g (lotul F₃) și 25,92±0,15 mg/100g (lotul F₄).

La sfârșitul experienței (ziua a 9-a), azotul ușor hidrolizabil s-a situat la niveluri medii de 29,06±0,07mg/100g (lotul F₁), 28,29±0,16 mg/100g (lotul F₂), 28,49±0,15 (lotul F₃) și 28,97±0,16 mg/100g (lotul F₄).

Analiza caracterului studiat a reliefat o foarte bună omogenitate în interiorul celor 4 loturi (V%<10), iar analiza statistică a evidențiat diferențe semnificative (p<0,05), distinct semnificative (p<0,01) și foarte semnificative (p<0,001) între loturi.

Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat

Rezultatele obținute privind prezența hidrogenului sulfurat, indică faptul că, ficatul de pui și-a menținut prospețimea timp de 5 zile de depozitare. A 6-a zi de depozitare în regim de refrigerare, marchează începutul proceselor biologice de alterare, cu eliberare de hidrogen sulfurat (2 probe ușor pozitive din 5 la loturile F₁ și F₄) (tabelul 6.26).

Tabelul 6.26 / Table 6.26

Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat la ficatul de pasăre
Identification of the presence of sulphurous hydrogen in bird liver

Lotul	Proba	Durata de depozitare (zile)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F ₁	1	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	3	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	5	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
F ₂	1	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
F ₃	1	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
F ₄	1	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	4	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+

- = lipsă; ± = ușor prezent; + = puternic prezent

Acest proces a crescut în intensitate începând cu a 8-a zi de păstrare, când reacția de identificare a H₂S a fost puternic pozitivă (4 probe din 5 la loturile F₁, F₃ și F₄; 3 probe din 5 la lotul F₂)

Aprecierea gradului de oxidare al grăsimilor (reacția Kreis)

Analiza grăsimilor din ficatul de pasăre a semnalat că probele depozitate la temperaturi de 0...+4°C s-au menținut proaspete în primele 5 zile. La controlul din zilele 6 și 7 au fost constatate primele semne discrete de râncezure (apariția culorii roz pal); începând cu ziua a 8-a, semnele de alterare au devenit tot mai evidente (apariția culorii roșie-violet) (tabelul 6.27).

Tabelul 6.27 / Table 6.27

Identificarea aldehydelor la ficatul de pasăre
Identification of aldehydes in bird liver

Lotul	Proba	Durata de depozitare (zile)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F ₁	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+	+
F ₂	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+
F ₃	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+
F ₄	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+	+
	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+

- = culoare albă sau cu tentă gălbuie; ± = culoare roz-roșie; + = culoare roșie până la violet cardinal;

Studiile întreprinse de Preda (2014) în condiții experimentale asemănătoare, au arătat că ficatul de pasăre și-a păstrat starea de prosepțime până la controlul efectuat în ziua a 7-a, moment în care reacția Kreis a fost slab pozitivă.

Conținutul în apă

După primele 24 ore de depozitare în condiții de refrigerare, conținutul de apă din ficatul studiat s-a situat la niveluri de 76,81±0,09% în cazul lotului F₁, de 76,29±0,12% la lotul F₂, de 76,74±0,08% la lotul F₃ și de 76,17±0,14% la lotul F₄; aceste valori au fost mai mici cu 0,03-0,05% decât cele stabilite pentru ficatul de primă prosepțime (tabelul 6.28).

Tabelul 6.28 / Table 6.28

Dinamica conținutului de apă din ficatul de pasăre
Dynamics of water content in bird liver

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	F ₁	76,81±0,09	0,37	76,39	77,17	F ₁ vs.F ₂ =*** (p=0,002); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,649); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p=0,005); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,433); F ₃ vs.F ₄ =*** (p=0,001).
	F ₂	76,29±0,12	0,48	75,78	76,93	
	F ₃	76,74±0,07	0,30	76,28	77,11	
	F ₄	76,17±0,14	0,58	75,60	76,94	
1	F ₁	76,81±0,09	0,38	76,39	77,17	F ₁ vs.F ₂ =*** (p=0,002); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,651); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p=0,006); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,436); F ₃ vs.F ₄ =*** (p=0,001).
	F ₂	76,27±0,12	0,48	75,78	76,91	
	F ₃	76,74±0,08	0,31	76,26	77,11	
	F ₄	76,17±0,14	0,58	75,60	76,94	
2	F ₁	76,72±0,08	0,34	76,31	77,02	F ₁ vs.F ₂ =*** (p=0,002); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,662); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p=0,005); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,356); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	76,21±0,13	0,53	75,71	76,87	
	F ₃	76,66±0,08	0,33	76,18	77,02	
	F ₄	76,07±0,12	0,52	75,60	76,80	
3	F ₁	76,61±0,09	0,35	76,25	76,91	F ₁ vs.F ₂ =*** (p=0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,754); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p=0,003); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,315); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	76,12±0,15	0,60	75,05	76,62	
	F ₃	76,57±0,09	0,35	76,18	77,01	
	F ₄	75,97±0,07	0,29	75,60	76,30	
4	F ₁	76,51±0,05	0,22	76,26	76,77	F ₁ vs.F ₂ =*** (p=0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,778); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,179); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	76,03±0,10	0,41	75,35	76,48	
	F ₃	76,47±0,10	0,41	76,05	77,01	
	F ₄	75,87±0,01	0,22	75,57	76,11	
5	F ₁	76,41±0,06	0,23	76,16	76,67	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,819); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,235); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	75,93±0,08	0,32	75,35	76,17	
	F ₃	76,38±0,10	0,42	76,00	76,09	
	F ₄	75,80±0,07	0,28	75,44	76,15	
6	F ₁	76,32±0,05	0,22	76,03	76,51	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,793); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,188); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	75,83±0,08	0,35	75,21	76,15	
	F ₃	76,29±0,08	0,33	75,91	76,71	
	F ₄	75,70±0,06	0,22	75,38	75,95	
7	F ₁	76,20±0,06	0,23	75,95	76,39	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,838); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,187); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	75,73±0,09	0,37	75,12	76,11	
	F ₃	76,18±0,07	0,27	75,84	76,49	
	F ₄	75,60±0,06	0,26	75,26	75,83	
8	F ₁	76,10±0,05	0,20	75,91	76,28	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,892); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,138); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	75,63±0,09	0,36	75,06	76,01	
	F ₃	76,09±0,05	0,22	75,78	76,27	
	F ₄	75,50±0,05	0,22	75,18	75,77	
9	F ₁	76,00±0,05	0,21	75,77	76,21	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,918); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,136); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	75,53±0,09	0,36	75,01	76,00	
	F ₃	75,99±0,05	0,23	75,73	76,22	
	F ₄	75,40±0,05	0,19	75,08	75,56	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

În continuare, s-a remarcat o diminuare treptată a conținutului în apă, astfel că la controlul efectuat în ziua a 6-a (ziua de expirare precizată de producător), probele lotului F₁ au prezentat un conținut mediu de 76,32±0,05%, cele ale lotului F₂

de $75,83 \pm 0,08\%$ și lotului F_3 de $76,29 \pm 0,08\%$; lotul F_4 înregistrând o umiditate de $75,70 \pm 0,06\%$, în timp ce la controlul efectuat în ultima zi de depozitare (ziua a 9-a), conținutul în apă a scăzut semnificativ, obținându-se o medie maximă de $76,00 \pm 0,05\%$ (lotul F_1) și o minimă de $75,40 \pm 0,05\%$ (lotul F_4).

Nu au fost găsite valori mai mari de 10% ale coeficientului de variație, fapt care demonstrează o foarte bună uniformitate a caracterului la nivelul fiecărui lot. Din punct de vedere statistic, între loturi au fost identificate diferențe statistice semnificative ($p < 0,05$), distict semnificative ($p < 0,01$) și foarte semnificative statistic ($p < 0,001$).

Conținutul în substanță uscată

În ceea ce privește conținutul în substanță uscată din ficatul de pasăre, determinările realizate au evidențiat o evoluție cantitativă crescătoare, în paralel cu scăderea conținutului în apă din acesta, de la o etapă de control la alta.

Prin urmare, la controlul efectuat după prima zi de depozitare, mediile stabilite au fost de $23,20 \pm 0,09\%$ la lotul F_1 , de $23,71 \pm 0,12\%$ la lotul F_2 , de $23,27 \pm 0,08\%$ la lotul F_3 și respectiv, de $23,84 \pm 0,14\%$ la lotul F_4 (tabelul 6.29).

Tabelul 6.29 / Table 6.29

Dinamica conținutului de substanță uscată din ficatul de pasăre
Dynamics of the dry matter content in bird liver

Dynamics of the dry matter content in bird river						
Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	1	2	3	4	5	6
0	F ₁	23,19±0,09	1,23	22,83	23,61	F ₁ vs.F ₂ =** (p=0,002); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,649);
	F ₂	23,71±0,12	1,55	23,07	24,22	F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =** (p=0,005);
	F ₃	23,26±0,07	0,98	22,92	23,72	F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,433); F ₃ vs.F ₄ =** (p=0,001).
	F ₄	23,83±0,14	1,87	23,06	24,40	
1	F ₁	23,20±0,09	1,25	22,83	23,61	F ₁ vs.F ₂ =** (p=0,002); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,651);
	F ₂	23,71±0,17	1,54	23,09	24,22	F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =** (p=0,006);
	F ₃	23,27±0,08	1,03	22,89	23,74	F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,436); F ₃ vs.F ₄ =** (p=0,001).
	F ₄	23,84±0,14	1,86	23,06	24,40	
2	F ₁	23,28±0,08	1,13	22,98	23,69	F ₁ vs.F ₂ =** (p=0,002); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,662);
	F ₂	23,79±0,13	1,70	23,13	24,29	F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =** (p=0,005);
	F ₃	23,34 ±0,08	1,07	22,98	23,82	F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,356); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₄	23,93±0,13	1,65	23,20	24,40	
3	F ₁	23,39±0,09	1,16	23,09	23,75	F ₁ vs.F ₂ =** (p=0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,754);
	F ₂	23,88±0,15	1,92	23,38	24,95	F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =** (p=0,003);
	F ₃	23,43±0,09	1,15	22,99	23,82	F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,315); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₄	24,03±0,07	0,92	23,70	24,40	
4	F ₁	23,49±0,05	0,73	23,23	23,74	F ₁ vs.F ₂ =** (p=0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,778);
	F ₂	23,97±0,10	1,30	23,52	23,65	F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001);
	F ₃	23,53±0,10	1,34	22,99	23,95	F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,179); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₄	24,13±0,05	0,70	23,89	24,43	
5	F ₁	23,59±0,06	0,75	23,33	23,84	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,819);
	F ₂	24,07±0,08	1,01	23,83	24,65	F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001);
	F ₃	23,62±0,10	1,34	23,09	24,00	F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,235); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₄	24,20±0,07	0,88	23,85	24,56	

0	1	2	3	4	5	6
6	F ₁	23,69±0,05	0,71	23,49	23,97	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,793); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,188); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	24,17±0,08	1,09	23,85	24,79	
	F ₃	23,71±0,08	1,07	23,29	24,09	
	F ₄	24,30±0,06	0,73	24,05	24,62	
7	F ₁	23,80±0,06	0,74	23,61	24,05	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,838); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,187); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	24,27±0,09	1,16	23,89	24,88	
	F ₃	23,82±0,07	0,86	23,51	24,16	
	F ₄	24,40±0,06	0,79	24,17	24,74	
8	F ₁	23,90±0,05	0,64	23,72	24,09	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,892); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,138); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	24,37±0,09	1,13	23,99	24,94	
	F ₃	23,91±0,05	0,70	23,73	24,22	
	F ₄	24,50±0,05	0,68	24,23	24,82	
9	F ₁	24,00±0,05	0,68	23,79	24,23	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,918); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,136); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	24,47±0,09	1,10	24,00	24,99	
	F ₃	24,01±0,05	0,71	23,78	24,27	
	F ₄	24,60±0,05	0,59	24,44	24,92	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

După 6 zile de depozitare, conținutul mediu în substanță uscată s-a situat în intervalul 23,69±0,05% (lotul F₁) și 24,30±0,06% (lotul F₄). La finalul perioadei de depozitare au fost identificate niveluri de 24,00±0,05% la lotul F₁, de 24,47±0,09% la lotul F₂, de 24,01±0,05% la lotul F₃ și de 24,60±0,05% la lotul F₄.

Valorile coeficientului de variabilitate, au fost mai mici de 10%, indicând o foarte bună uniformitate a caracterului studiat. Diferențele dintre mediile loturilor analizate au fost semnificative (p<0,05), distinct semnificative (p<0,01) și foarte semnificative statistic (p<0,001).

Conținutul în proteine

Determinările efectuate în prima zi de depozitare în vederea stabilirii conținutului în proteine au prezentat valori medii de 17,51±0,09% la lotul F₁, de 17,42±0,12 la lotul F₂, de 17,62±0,09% la lotul F₃ și de 17,58±0,16 la lotul F₄ (tabelul 6.30).

Tabelul 6.30 / Table 6.30

Dinamica conținutului de proteine din ficatul de pasăre
Dynamics of the proteins content in bird liver

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	1	2	3	4	5	6
0	F ₁	17,49±0,09	1,72	17,00	17,96	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,643); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,477); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,598); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,243); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,324); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,853).
	F ₂	17,41±0,12	2,24	16,79	18,07	
	F ₃	17,61±0,10	1,72	17,01	17,93	
	F ₄	17,58±0,16	2,85	16,67	18,15	
1	F ₁	17,51±0,09	1,70	17,02	17,96	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,610); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,508); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,652); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,245); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,339); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,833).
	F ₂	17,42±0,12	2,24	16,82	18,09	
	F ₃	17,62±0,09	1,69	17,03	17,94	
	F ₄	17,58±0,16	2,81	16,71	18,15	
2	F ₁	17,54±0,10	1,73	17,05	17,97	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,699); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,458); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,476); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,262);
	F ₂	17,45±0,13	2,32	16,99	18,26	

0	1	2	3	4	5	6
2	F ₃	17,68±0,09	1,67	17,03	17,97	F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,275); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,977).
	F ₄	17,68±0,15	2,71	16,74	18,21	
3	F ₁	17,61±0,10	1,86	17,06	17,97	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,655); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,450); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,412); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,232); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,208); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,948).
	F ₂	17,54±0,14	2,45	17,00	18,30	
	F ₃	17,72±0,07	1,27	17,34	17,98	
	F ₄	17,73±0,11	2,01	17,24	18,31	
4	F ₁	17,66±0,07	1,28	17,36	17,98	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,631); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,426); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,395); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,206); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,187); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,955).
	F ₂	17,59±0,14	2,45	17,10	18,39	
	F ₃	17,77±0,07	1,29	17,35	18,08	
	F ₄	17,78±0,10	1,80	17,39	18,39	
5	F ₁	17,72±0,07	1,24	17,39	17,99	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,629); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,431); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,291); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,207); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,128); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,785).
	F ₂	17,64±0,11	2,02	17,33	18,39	
	F ₃	17,83±0,09	1,59	17,37	18,19	
	F ₄	17,87±0,13	2,29	17,40	18,74	
6	F ₁	17,77±0,07	1,22	17,40	18,01	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,711); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,399); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,387); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,228); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,220); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,983).
	F ₂	17,72±0,11	1,93	17,34	18,40	
	F ₃	17,89±0,09	1,51	17,38	18,26	
	F ₄	17,89±0,12	2,18	17,54	18,81	
7	F ₁	17,82±0,07	1,23	17,45	18,09	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,656); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,350); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,414); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,171); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,210); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,904).
	F ₂	17,76±0,11	2,01	17,40	18,46	
	F ₃	17,96±0,09	1,54	17,49	18,31	
	F ₄	17,94±0,12	2,09	17,64	18,81	
8	F ₁	17,87±0,05	0,87	17,53	18,14	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,632); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,416); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,344); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,199); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,158); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,893).
	F ₂	17,80±0,11	1,99	17,46	18,56	
	F ₃	17,98±0,08	1,35	17,62	18,41	
	F ₄	18,00±0,11	1,94	17,66	18,84	
9	F ₁	17,93±0,05	0,92	17,62	18,14	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,589); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,408); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,320); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,176); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,129); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,865).
	F ₂	17,86±0,11	1,86	17,47	18,57	
	F ₃	18,03±0,08	1,37	17,65	18,49	
	F ₄	18,05±0,10	1,79	17,78	18,86	

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **=distinct semnificativ (p<0,01); ***=foarte semnificativ (p<0,001).

Raportându-ne la nivelurile proteice identificate pe produsul proaspăt (ziua 0), se poate observa, încă din prima zi de control, o ușoară creștere a conținutului în proteine, datorită concentrării substanței uscate, ca urmare a scăderii conținutului de apă. Această situație s-a păstrat asemănătoare și la următoarele controale efectuate, valorile medii ale conținutului în proteine înregistrate în ziua a 6-a pentru lotul F₁ fiind de 17,77±0,07%, pentru lotul F₂ de 17,72±0,11%, pentru lotul F₃ de 17,89±0,09%, iar pentru lotul F₄ de 17,87±0,13%. La finalul experienței, eșantioanele analizate s-au caracterizat printr-o valoare maximă de 18,05±0,10 (lotul F₄) și o valoare minimă de 17,86±0,11 (lotul F₂).

Parametrul analizat a prezentat un profund caracter de omogenitate, toate valorile calculate pentru coeficientul de variabilitate fiind situate sub pragul de 10%. Menționăm că, la fiecare control efectuat, între mediile loturilor nu au fost găsite diferențe cu semnificație statistică.

Conținutul în lipide

Analiza conținutului în grăsimi din ficatul de pasăre a înregistrat un trend descrescător de la o etapă de control la alta (tabelul 6.31).

Tabelul 6.31 / Table 6.31

Dinamica conținutului de lipide din ficatul de pasăre
Dynamics of the lipids content in bird liver

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	F ₁	3,28±0,07	6,57	2,91	3,69	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,788); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,806); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	3,87±0,06	5,15	3,40	4,03	
	F ₃	3,30±0,04	3,87	3,09	3,56	
	F ₄	3,89±0,06	4,39	3,54	4,12	
1	F ₁	3,26±0,07	6,49	2,90	3,68	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,746); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,745); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	3,85±0,06	4,94	3,39	4,01	
	F ₃	3,29±0,04	3,70	3,10	3,54	
	F ₄	3,88±0,06	4,59	3,51	4,11	
2	F ₁	3,23±0,06	6,29	2,89	3,66	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,952); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,801); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	3,79±0,06	4,57	3,38	4,00	
	F ₃	3,22±0,05	4,48	3,03	3,44	
	F ₄	3,81±0,07	5,53	3,33	4,00	
3	F ₁	3,17±0,06	5,60	2,87	3,58	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,873); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,713); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	3,72±0,06	5,16	3,33	3,97	
	F ₃	3,19±0,05	4,59	2,88	3,38	
	F ₄	3,75±0,06	5,40	3,27	3,93	
4	F ₁	3,12±0,05	5,30	2,83	3,33	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,812); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,607); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	3,65±0,05	4,34	2,28	3,83	
	F ₃	3,13±0,04	4,48	2,87	3,33	
	F ₄	3,69±0,06	5,48	3,25	3,87	
5	F ₁	3,06±0,04	4,29	2,83	3,20	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,829); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,676); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	3,60±0,06	4,98	3,17	3,80	
	F ₃	3,08±0,05	5,29	2,85	3,26	
	F ₄	3,63±0,06	4,93	3,24	3,84	
6	F ₁	3,01±0,04	4,24	2,82	3,18	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,841); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,634); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	3,54±0,06	5,56	3,07	3,71	
	F ₃	3,03±0,05	5,41	2,82	3,25	
	F ₄	3,58±0,07	5,83	3,09	3,82	
7	F ₁	2,96±0,04	4,11	2,77	3,15	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,930); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,706); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	3,49±0,06	5,40	3,03	3,69	
	F ₃	2,97±0,04	4,44	2,81	3,18	
	F ₄	3,52±0,07	6,80	2,94	3,76	
8	F ₁	2,90±0,04	4,20	2,73	3,15	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,714); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,696); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	3,43±0,06	5,50	2,96	3,62	
	F ₃	2,93±0,05	5,11	2,63	3,14	
	F ₄	3,46±0,08	7,04	2,92	3,73	
9	F ₁	2,84±0,04	3,97	2,68	3,04	F ₁ vs.F ₂ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,695); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,797); F ₃ vs.F ₄ =*** (p<0,001).
	F ₂	3,37±0,06	5,71	2,86	3,58	
	F ₃	2,88±0,05	5,73	2,54	3,07	
	F ₄	3,39±0,07	6,84	2,88	3,68	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

În mod concret, limitele înregistrate de acest parametru în timpul primelor 6 zile de depozitare (ziua 1-ziua 6) au oscilat între 3,26±0,07% și 3,01±0,04% la ficatul lotului F₁, între 3,85±0,06% și 3,54±0,06% la cel al lotului F₂, între 3,29±0,038% și 3,03±0,052% la

lotul F₃ și respectiv, între 3,88±0,06% și 3,58±0,07% la ficatul lotului F₄. În ziua a 9-a de depozitare, conținutul în grăsime din ficatul analizat a înregistrat o valoare maximă de 3,39±0,07% la lotul F₄ și o minimă de 2,84±0,04% la lotul F₁. Explicația acestui trend trebuie pusă pe seama degradării grăsimilor, cu formarea de aldehide.

Valorile calculate pentru coeficientul de variație s-au situat în intervalul 3,70-7,04%, fapt care indică o foarte bună uniformitate a caracterului în interiorul fiecărui lot analizat, iar din punct de vedere statistic între cele 4 loturi s-au înregistrat diferențe foarte semnificative (p<0,001) pe întreaga perioadă de control.

Conținutul în substanțe minerale

În ceea ce privește cantitatea de substanțe minerale din ficatul analizat, determinările efectuate au indicat o evoluție crescătoare de la o etapă de control la alta, datorată cel mai probabil ca și în cazul proteinelor concentrării substanței uscate, pe fondul scăderii conținutului în apă (tabelul 6.32).

Tabelul 6.32 / Table 6.32

Dinamica conținutului de substanțe minerale din ficatul de pasăre
Dynamics of the mineral substances content in bird liver

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	1	2	3	4	5	6
0	F ₁	1,32±0,02	4,69	1,20	1,41	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,652); F ₁ vs.F ₃ =** (p=0,001); F ₁ vs.F ₄ =** (p=0,002); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,940).
	F ₂	1,33±0,03	5,91	1,24	1,45	
	F ₃	1,23±0,02	4,36	1,13	1,31	
	F ₄	1,23±0,01	2,69	1,18	1,27	
1	F ₁	1,32±0,02	4,86	1,21	1,42	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,615); F ₁ vs.F ₃ =** (p=0,002); F ₁ vs.F ₄ =** (p=0,002); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =** (p=0,001); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,938).
	F ₂	1,33±0,02	4,91	1,27	1,46	
	F ₃	1,24±0,02	4,59	1,16	1,33	
	F ₄	1,24±0,01	3,15	1,18	1,30	
2	F ₁	1,36±0,02	5,44	1,23	1,44	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,669); F ₁ vs.F ₃ =* (p=0,012); F ₁ vs.F ₄ =* (p=0,020); F ₂ vs.F ₃ =** (p=0,004); F ₂ vs.F ₄ =** (p=0,007); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,831);
	F ₂	1,37±0,02	5,01	1,28	1,50	
	F ₃	1,27±0,02	4,30	1,20	1,36	
	F ₄	1,28±0,03	6,96	1,19	1,44	
3	F ₁	1,40±0,02	4,33	1,30	1,49	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,635); F ₁ vs.F ₃ =** (p=0,002); F ₁ vs.F ₄ =** (p=0,007); F ₂ vs.F ₃ =** (p=0,001); F ₂ vs.F ₄ =** (p=0,002); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,634).
	F ₂	1,42±0,02	4,54	1,30	1,51	
	F ₃	1,31±0,09	4,37	1,24	1,45	
	F ₄	1,33±0,02	4,5	1,24	1,45	
4	F ₁	1,45±0,01	2,64	1,38	1,50	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,759); F ₁ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₄ =** (p=0,004); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =** (p=0,002); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,167);
	F ₂	1,46±0,01	2,71	1,42	1,52	
	F ₃	1,35±0,02	3,91	1,29	1,45	
	F ₄	1,38±0,02	4,82	1,28	1,48	
5	F ₁	1,50±0,01	2,09	1,46	1,56	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,714); F ₁ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₄ =** (p=0,009); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =** (p=0,003); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,292).
	F ₂	1,51±0,02	3,14	1,43	1,60	
	F ₃	1,40±0,02	4,60	1,31	1,52	
	F ₄	1,43±0,03	6,02	1,32	1,55	
6	F ₁	1,56±0,01	2,87	1,49	1,63	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,898); F ₁ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001);
	F ₂	1,56±0,02	3,42	1,49	1,64	
	F ₃	1,44±0,02	3,59	1,39	1,55	

0	1	2	3	4	5	6
6	F ₄	1,46±0,02	3,87	1,38	1,56	F ₂ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,417).
7	F ₁	1,61±0,02	3,07	1,54	1,69	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,917); F ₁ vs.F ₃ =** (p=0,001); F ₁ vs.F ₄ =** (p=0,002); F ₂ vs.F ₃ =** (p=0,001); F ₂ vs.F ₄ =** (p=0,002); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,754).
	F ₂	1,62±0,02	2,88	1,53	1,68	
	F ₃	1,51±0,03	6,13	1,39	1,64	
	F ₄	1,52±0,02	3,63	1,45	1,59	
8	F ₁	1,67±0,01	1,65	1,63	1,71	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,910); F ₁ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₄ =** (p=0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,650).
	F ₂	1,67±0,02	3,11	1,60	1,75	
	F ₃	1,56±0,03	5,35	1,43	1,65	
	F ₄	1,57±0,02	3,71	1,49	1,66	
9	F ₁	1,72±0,01	1,51	1,68	1,76	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,632); F ₁ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₁ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₃ =*** (p<0,001); F ₂ vs.F ₄ =*** (p<0,001); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,312).
	F ₂	1,73±0,02	3,02	1,65	1,79	
	F ₃	1,60±0,01	2,33	1,53	1,65	
	F ₄	1,57±0,02	1,84	1,58	1,66	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Astfel, nivelul conținutului în cenușă la ficatul depozitat timp de o zi în condiții de refrigerare a fost 1,32±0,02% la lotul F₁, de 1,33±0,02% la lotul F₂, de 1,23±0,02% la lotul F₃ și de 1,24±0,01 % la lotul F₄, ca la final, în ultima zi de depozitare, să atingă valori medii de 1,72±0,01% (lotul F₁), 1,73±0,02% (lotul F₂), 1,60±0,01% (lotul F₃) și 1,57±0,02% (lotul F₄).

Testarea semnificațiilor pentru acest parametru a evidențiat diferențe foarte semnificative (p<0,001) între loturi în cadrul fiecărei etape de control, dar și o foarte bună omogenitate la nivel de lot a caracterului analizat (V%=1,51-6,99%).

Conținutul în substanțe extractive neazotate

Substanțele extractive neazotate s-au prezentat ca un caracter foarte omogen (V%=3,07-9,73%), cu valori apropiate între loturi (aspect confirmat de lipsa diferențelor statistice observată la fiecare etapă de control), dar care au crescut ușor pe timpul depozitării (tabelul 6.33).

Tabelul 6.33 / Table 6.33

Dinamica conținutului de substanțe extractive neazotate din ficatul de pasăre

Dynamics of non-nitrogenous extractive substances in bird liver

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	1	2	3	4	5	6
0	F ₁	1,11±0,02	5,68	1,04	1,23	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,937); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,531); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,201); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,584); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,229); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,506).
	F ₂	1,11±0,02	4,53	1,02	1,19	
	F ₃	1,12±0,02	4,17	1,03	1,17	
	F ₄	1,14±0,02	5,68	1,00	1,23	
1	F ₁	1,11±0,03	7,97	1,04	1,31	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,901); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,597); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,293); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,686); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,353); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,597).
	F ₂	1,11±0,02	5,70	1,03	1,24	
	F ₃	1,12±0,02	4,59	1,05	1,26	
	F ₄	1,14±0,02	3,15	1,02	1,24	
2	F ₁	1,14±0,03	7,17	1,04	1,32	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,862); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,458); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,443); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,569); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,552); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,980).
	F ₂	1,15±0,03	8,36	1,04	1,34	
	F ₃	1,17±0,02	4,30	1,09	1,27	
	F ₄	1,17±0,04	9,73	1,04	1,42	

0	1	2	3	4	5	6
3	F ₁	1,21±0,02	5,62	1,12	1,34	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,917); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,876); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,716); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,958); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,795); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,835).
	F ₂	1,21±0,03	6,77	1,08	1,35	
	F ₃	1,21±0,02	6,75	1,10	1,37	
	F ₄	1,22±0,03	8,61	1,09	1,43	
4	F ₁	1,26±0,03	6,45	1,13	1,39	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,921); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,941); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,862); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,980); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,941); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,920).
	F ₂	1,27±0,02	5,92	1,10	1,36	
	F ₃	1,27±0,03	7,81	1,12	1,46	
	F ₄	1,27±0,03	4,82	1,10	1,44	
5	F ₁	1,31±0,02	5,14	1,22	1,41	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,892); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,935); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,318); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,828); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,257); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,358).
	F ₂	1,32±0,03	6,55	1,14	1,43	
	F ₃	1,31±0,02	5,58	1,24	1,48	
	F ₄	1,28±0,03	7,59	1,15	1,45	
6	F ₁	1,35±0,03	6,39	1,23	1,50	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,923); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,885); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,579); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,961); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,646); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,681).
	F ₂	1,35±0,04	8,95	1,15	1,52	
	F ₃	1,36±0,02	5,59	1,25	1,49	
	F ₄	1,37±0,02	3,87	1,22	1,49	
7	F ₁	1,40±0,02	3,07	1,27	1,56	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,847); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,680); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,514); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,545); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,645); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,290).
	F ₂	1,41±0,03	6,60	1,29	1,53	
	F ₃	1,38±0,03	5,86	1,29	1,52	
	F ₄	1,43±0,03	6,85	1,32	1,67	
8	F ₁	1,47±0,03	6,63	1,36	1,63	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,928); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,700); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,734); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,635); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,803); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,470).
	F ₂	1,47±0,02	4,31	1,35	1,54	
	F ₃	1,45±0,04	9,05	1,31	1,68	
	F ₄	1,48±0,03	5,93	1,35	1,68	
9	F ₁	1,51±0,04	7,27	1,40	1,74	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,955); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,910); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,524); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,866); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,561); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,454).
	F ₂	1,51±0,04	7,66	1,36	1,67	
	F ₃	1,50±0,04	9,07	1,50	1,76	
	F ₄	1,54±0,03	7,03	1,37	1,69	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Astfel, participarea substanțelor extractive neazotate în ficatul lotului F₁ a variat între 1,11±0,03% (ficat depozitat o zi) și 1,51±0,04% (ficat depozitat 9 zile), la lotul F₂ între 1,11±0,02% (ziua 1) și 1,51±0,04% (ziua 9), iar la lotul F₃ între 1,12±0,02% (ziua 1) și 1,50±0,04% (ziua 9), în timp ce la lotul F₄ acestea au prezentat valori situate între 1,14±0,02% (ziua 1) și 1,54±0,03% (ziua 9).

Valoarea energetică

Calculul valorii energetice a subliniat o evoluție ușor descrescătoare de la o etapă de control la alta, pentru toate cele 4 loturi analizate. Această scădere se desfășoară în paralel cu scăderea conținutului în grăsime.

Prin urmare, la controlul efectuat în prima zi de depozitare, eșantioanele analizate au prezentat o valoare minimă a energiei brute de 108,48 kcal/100g (lotul F₁) și o maximă de 114,45 kcal/100g (lotul F₄) (fig. 6.2).

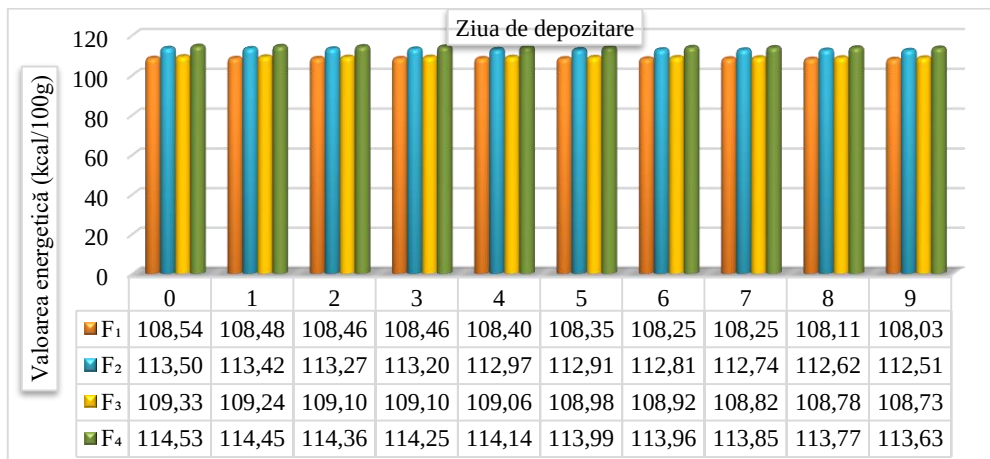


Figura 6.2 Dinamica valorii energetice a ficatului de pasăre

Figure 6.2 Dynamics of energetic value of bird liver

Determinările realizate în ziua de expirare a produsului (ziua a 6-a) au evidențiat o valoare minimă de 108,25 kcal/100g (lotul F₁) și o maximă de 113,96 kcal/100g (lotul F₄).

6.2.3 Dinamica încărcăturii microbiene

Numărul total de germeni (NTG)

Analiza în dinamică a valorii NTG-ului pentru ficatul de pasăre a reliefat o creștere de la o etapă de control la alta (tabelul 6.34).

Tabelul 6.34 / Table 6.34

Dinamica NTG-ului din ficatul de pasăre

Dynamics of TNG in bird liver

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (log ₁₀ ufc/g)	V%	Min.	Max.	
				(log ₁₀ ufc/g)		
0	1	2	3	4	5	6
0	F ₁	3,365±0,006	0,44	3,349	3,379	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,684); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,907); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,763); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,601); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,916); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,676).
	F ₂	3,368±0,004	0,31	3,359	3,380	
	F ₃	3,364±0,003	0,24	3,354	3,375	
	F ₄	3,367±0,003	0,23	3,357	3,374	
1	F ₁	3,371±0,006	0,20	3,362	3,378	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,619); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,803); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,835); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,803); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,771); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,967).
	F ₂	3,374±0,003	0,25	3,361	3,384	
	F ₃	3,373±0,003	0,20	3,363	3,380	
	F ₄	3,372±0,003	0,24	3,361	3,381	
2	F ₁	3,378±0,003	0,26	3,369	3,390	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,713); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,654); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,744); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,935); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,967); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,902).
	F ₂	3,382±0,003	0,23	3,373	3,392	
	F ₃	3,381±0,002	0,20	3,372	3,389	
	F ₄	3,380±0,003	0,22	3,370	3,390	
3	F ₁	3,381±0,003	0,26	3,369	3,391	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,388); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,704); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,856); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,624); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,493); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,843).
	F ₂	3,385±0,002	0,17	3,379	3,392	
	F ₃	3,383±0,002	0,27	3,375	3,389	
	F ₄	3,382±0,003	0,22	3,373	3,391	

0	1	2	3	4	5	6
4	F ₁	3,390±0,003	0,26	3,382	3,401	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,916); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,805); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,972); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,724); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,944); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,778).
	F ₂	3,389±0,003	0,25	3,379	3,399	
	F ₃	3,391±0,004	0,27	3,382	3,404	
	F ₄	3,398±0,003	0,22	3,381	3,401	
5	F ₁	3,409±0,007	0,46	3,389	3,428	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,829); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,906); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,969); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,829); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,738); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,937).
	F ₂	3,407±0,007	0,50	3,387	3,425	
	F ₃	3,411±0,006	0,44	3,392	3,429	
	F ₄	3,410±0,006	0,45	3,390	3,428	
6	F ₁	3,444±0,005	0,57	3,491	3,519	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,732); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,743); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,752); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,497); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,969); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,522).
	F ₂	3,439±0,008	0,52	3,418	3,456	
	F ₃	3,448±0,008	0,55	3,415	3,460	
	F ₄	3,440±0,010	0,65	3,412	3,459	
7	F ₁	3,501±0,004	0,30	3,492	3,515	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,489); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,607); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,788); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,857); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,670); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,805).
	F ₂	3,507±0,007	0,51	3,488	3,529	
	F ₃	3,505±0,005	0,33	3,495	3,521	
	F ₄	3,503±0,006	0,41	3,491	3,519	
8	F ₁	3,547±0,008	0,55	3,521	3,569	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,723); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,815); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,935); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,903); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,784); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,879).
	F ₂	3,542±0,020	0,57	3,520	3,559	
	F ₃	3,544±0,009	0,59	3,514	3,563	
	F ₄	3,546±0,009	0,58	3,518	3,568	
9	F ₁	3,661±0,011	0,69	3,633	3,698	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,901); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,630); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,809); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,720); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,907); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,808).
	F ₂	3,666±0,008	0,52	3,638	3,682	
	F ₃	3,655±0,009	0,61	3,629	3,678	
	F ₄	3,658±0,011	0,54	3,633	3,681	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Interesant este faptul că, atât temperatura, cât și durata de depozitare nu au avut o influență majoră asupra dinamicii NTG-ului, deoarece între loturile analizate nu au fost obținute diferențe cu semnificație statistică, la nici o etapă de control.

Astfel, dacă la primul control microbiologic (ziua 1) s-a înregistrat o valoare minimă de 3,371±0,006 log₁₀ufc/g (lotul F₁) și o maximă de 3,374±0,003 log₁₀ufc/g (lotul F₄), la controlul efectuat în ziua a 6-a valoarea minimă determinată a fost de 3,439±0,008 log₁₀ufc/g (lotul F₂), iar cea maximă de 3,448±0,008 log₁₀ufc/g (lotul F₃). La ultimul control efectuat (ziua a 9-a), media numărului total de germeni mezofili aerobi a fost de 3,661±0,011 log₁₀ufc/g, în cazul lotului F₁, de 3,666±0,008 log₁₀ufc/g la lotul F₂ și de 3,655±0,009 log₁₀ufc/g la lotul F₃; la lotul F₄ s-a identificat o încărcătură microbiană de 3,658±0,011 log₁₀ufc/g.

Ținând cont de limitele maxime precizate de literatura de specialitate pentru acest indicator, se poate afirma că probele de ficat analizate de noi au corespuns din punct de vedere microbiologic, pe întreaga perioadă de depozitare, NTG-ul înregistrând valori sub nivelul 1x 10⁶ ufc/g (6,0 log₁₀ufc/g) (*Decisions of the Customs Union Commission, 2010*).

Producătorii francezi precizează că organele separate de carcasă au o perioadă de valabilitate mai scurtă decât cele lăsate în carcasa păsării, din cauza contaminării crescute pe timpul manipulării. Conform aceluiași autori, perioada de

valabilitate a inimii și a ficatului păstrate în carcasă, poate fi estimată la 9 zile după sacrificarea pasărilor, obținând o valoare a NTG-ului de 7 log₁₀ufc/g (ICMSF, 1996; Stannard, 1997). Aceeași valoare fiind raportată, de asemenea, pentru ficatul de pui păstrat în condiții aerobe la 4±0,5°C, timp de 3 zile (Hasapidou și Savvaidis, 2011).

Familia Enterobacteriaceae

Determinările microbiologice pe ficatul depozitat timp de 24 ore au pus în evidență bacterii din Familia *Enterobacteriaceae*, într-un număr de 1,598±0,005 log₁₀ufc/g la lotul F₁, de 1,597±0,005 log₁₀ufc/g la lotul F₂, de 1,603±0,006 log₁₀ufc/g la lotul F₃ și de 1,595±0,004 log₁₀ufc/g la lotul F₄ (tabelul 6.35).

Tabelul 6.35 / Table 6.35

Dinamica bacteriilor din Familia *Enterobacteriaceae* din ficatul de pasăre

Dynamics of bacteria from Enterobacteriaceae family in bird liver

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (log ₁₀ ufc/g)	V%	Min.	Max.	
				(log ₁₀ ufc/g)		
0	1	2	3	4	5	6
0	F ₁	1,577±0,007	1,11	1,560	1,602	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,254); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,796); F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,398); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,371); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,756); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,554).
	F ₂	1,586±0,005	0,81	1,568	1,602	
	F ₃	1,579±0,003	0,52	1,568	1,591	
	F ₄	1,584±0,002	0,41	1,579	1,591	
1	F ₁	1,598±0,005	0,83	1,579	1,612	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,901); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,488) F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,727); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,415) F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,822); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,303).
	F ₂	1,597±0,005	0,79	1,579	1,612	
	F ₃	1,603±0,006	0,86	1,591	1,623	
	F ₄	1,595±0,004	0,62	1,580	1,602	
2	F ₁	1,679±0,035	4,79	1,602	1,778	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,979); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,752) F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,662); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,732); F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,643); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,903).
	F ₂	1,680±0,027	3,61	1,612	1,770	
	F ₃	1,665±0,032	4,31	1,602	1,785	
	F ₄	1,659±0,032	4,36	1,602	1,778	
3	F ₁	1,719±0,048	6,25	1,602	1,995	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,951); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,978) F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,989); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,974) F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,940); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,967).
	F ₂	1,723±0,044	5,74	1,612	1,826	
	F ₃	1,721±0,044	5,81	1,612	1,838	
	F ₄	1,718±0,048	6,33	1,602	1,832	
4	F ₁	1,835±0,051	6,33	1,681	2,000	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,527); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,715) F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,736); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,787) F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,765); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,977);
	F ₂	1,790±0,034	4,28	1,690	1,897	
	F ₃	1,809±0,053	6,55	1,672	1,991	
	F ₄	1,811±0,052	6,53	1,678	1,995	
5	F ₁	1,876±0,057	6,80	1,748	2,041	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,604); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,644) F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,654); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,954) F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,943); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,989).
	F ₂	1,837±0,051	6,29	1,763	2,037	
	F ₃	1,841±0,050	4,69	1,778	2,041	
	F ₄	1,842±0,050	6,11	1,770	2,037	
6	F ₁	1,978±0,048	5,47	1,863	2,117	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,983); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,948) F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,883); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,930) F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,865); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,935).
	F ₂	1,980±0,043	4,90	1,851	2,103	
	F ₃	1,974±0,057	6,48	1,838	2,278	
	F ₄	1,968±0,053	6,10	1,845	2,114	
7	F ₁	2,200±0,068	6,96	2,041	2,415	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,427); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,574) F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,614); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,812) F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,767); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,953).
	F ₂	2,138±0,054	5,68	2,017	2,301	
	F ₃	2,156±0,043	4,55	2,037	2,276	
	F ₄	2,161±0,045	4,69	2,041	2,278	
8	F ₁	2,481±0,017	1,61	2,415	2,518	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,059); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,607) F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,391); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,151);
	F ₂	2,381±0,052	4,89	2,222	2,491	

0	1	2	3	4	5	6
8	F ₃	2,455±0,020	1,83	2,399	2,495	F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,267); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,725).
	F ₄	2,437±0,037	3,44	2,301	2,505	
9	F ₁	2,625±0,052	4,50	2,477	2,753	F ₁ vs.F ₂ =NS (p=0,867); F ₁ vs.F ₃ =NS (p=0,692) F ₁ vs.F ₄ =NS (p=0,964); F ₂ vs.F ₃ =NS (p=0,818) F ₂ vs.F ₄ =NS (p=0,902); F ₃ vs.F ₄ =NS (p=0,725).
	F ₂	2,613±0,046	3,99	2,494	2,698	
	F ₃	2,598±0,040	3,47	2,495	2,690	
	F ₄	2,622±0,045	3,88	2,505	2,716	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Analiza în dinamică a bacteriilor totale ale speciilor din Familia *Enterobacteriaceae* realizată pe parcursul celor 9 zile de depozitare, a prezentat o evoluție crescătoare de la o zi la alta de control, dar ca și în situația NTG-ului, această creștere nu a condus la apariția diferențelor cu semnificație statistică între loturi.

Prin urmare, numărul bacteriilor *Enterobacteriaceae* înregistrat în ziua a 9-a de refrigerare a fost de 2,625±0,052 log₁₀ufc/g la lotul F₁, de 2,613±0,046 log₁₀ufc/g la lotul F₂, de 2,598±0,040 log₁₀ufc/g la lotul F₃ și respectiv, de 2,622±0,045 log₁₀ufc/g la lotul F₄.

Escherichia coli

Analizele de ordin microbiologic efectuate pe ficatul studiat au indicat lipsa bacteriilor *Escherichia coli*, indiferent de diluția aplicată sau ziua în care s-a realizat controlul pentru fiecare lot în parte (tabelul 6.36).

Tabelul 6.36 / Table 6.36

Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor *Escherichia coli* din ficatul de pasăre
Identification of presence and evolution of *Escherichia coli* bacteria in bird liver

Lotul	Diluțiile realizate	Durata de depozitare (zile) (n=5)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F ₁	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F ₂	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F ₃	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F ₄	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = absent; + = prezent

Salmonella spp.

Determinările microbiologice efectuate atât pe produsul de primă prospețime, cât și pe cel păstrat timp 9 zile, au demonstrat absența bacteriilor *Salmonella* spp. la fiecare dintre cele 4 loturi analizate, indiferent de diluția aplicată (tabelul 6.37).

Tabelul 6.37 / Table 6.37

Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor *Salmonella* spp. din ficatul de pasăre
 Identification of presence and evolution of *Salmonella* spp. bacteria in bird liver

Lotul	Diluțiile realizate	Durata de depozitare (zile) (n=5)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F ₁	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F ₂	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F ₃	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F ₄	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = absent; + = prezent

6.3. Concluzii parțiale

În urma cercetărilor efectuate cu privire la evaluarea calității ficatului de pasăre obținut de la hibridii „ROSS 308” și „COBB 500”, cu sacrificare la vârste diferite (35 și 42 zile), au rezultat următoarele concluzii:

- Din punct de vedere senzorial, ficatul a întrunit un punctaj maxim (20 puncte) pentru toate cele 4 loturi analizate.

- Referitor la greutatea ficatului, valorile cele mai scăzute au fost găsite la lotul F₁ (39,39±0,38 g), în timp ce lotul F₄ a prezentat cele mai ridicate niveluri (49,21±0,48 g).

- Valoarea pH a ficatului nu a fost influențată de hibridul de la care a provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia și a variat între 6,15±0,02-6,20±0,01.

- În ceea ce privește compoziția chimică a ficatului de pui broiler s-au observat ușoare diferențe generate de hibridul de la care au provenit și de vârsta de sacrificare a puilor broiler. Astfel, conținutul în apă a variat în intervalul 76,21±0,14% (lotul F₄)-76,79±0,10% (lotul F₁) și implicit substanța uscată a prezentat valori invers proporționale. Nivelul proteic a prezentat o oarecare superioritate la ficatul lotului F₃ (17,64±0,09%), precedat în sens descrescător de valorile obținute de loturilor F₄, F₁ și F₂; cel în lipide a avut valori mai ridicate la lotul F₄ (3,91±0,06%) și mai scăzute la lotul F₁ (3,26±0,07%).

Substanțele minerale totale au variat în limitele de 1,25±0,02% (lotul F₃)-1,34±0,03% (lotul F₂), iar substanțele extractive neazotate au prezentat un minim de 1,03±0,02% (lotul F₄) și un maxim de 1,13±0,03% (lotul F₁).

Conținutul în aminoacizi esențiali a indicat valori situate în intervalul 34,03±0,14 g/100g (lotul F₁) și 33,44±0,08 g/100g (lotul F₂).

Dozarea acizilor grași a evidențiat valori mai ridicate în cazul celor polinesaturați, principalul constituenț fiind acidul linoleic cis ($23,50 \pm 0,08$ g/100g la lotul F₃- $23,63 \pm 0,05$ g/100g la lotul F₄).

Calculul valorii energetice a semnalat o minimă de $108,52 \pm 0,55$ kcal/100g la lotul F₁ și o maximă de $114,35 \pm 0,57$ kcal/100g la lotul F₄.

- Determinările de natură microbiologică au indicat valori cuprinse între $3,375 \pm 0,004$ log₁₀ufc/g (lotul F₁) și $3,392 \pm 0,027$ log₁₀ufc/g (lotul F₄) pentru NTG și $1,596 \pm 0,018$ log₁₀ufc/g (lotul F₁) $1,796 \pm 0,046$ log₁₀ufc/g (lotul F₄) în cazul *Enterobacteriaceaelor*.

Prezența bacteriilor *Escherichia coli* și *Salmonella* spp. nu a fost semnalată la nici o diluție realizată.

- Analizele întreprinse pentru stabilirea contaminării cu metale grele au relevat un conținut maxim de Pb la lotul F₂ ($0,052 \pm 0,002$ mg/kg) și un conținut maxim de Cd la lotul F₄ ($0,0092 \pm 0,0001$ mg/kg); toate probele de ficat au fost sub nivelul maxim de toleranță pentru plumb și cadmiu (respectiv 0,5 mg/kg).

Realizarea celui de al doilea deziderat al cercetărilor noastre, respectiv de apreciere a stabilității ficatului de pasăre pe timpul depozitării în regim de refrigerare a condus la formularea următoarelor concluzii:

- Examenul organoleptic efectuat asupra ficatului de pui păstrat în condiții de refrigerare a confirmat faptul că, atributele senzoriale evidențiază însușiri caracteristice ficatului relativ proaspăt începând cu ziua a 4-a și a 5-a de depozitare; în ziua a 6-a de depozitare, un astfel de produs este încadrat la „satisfăcător”, deși păstrarea s-a realizat în condiții precizate de producător ($0...+4^{\circ}\text{C}$).

- Valoarea pH a prezentat o tendință de creștere pe întreaga perioadă analizată. Astfel, dacă în cazul produselor depozitate timp de o zi în condiții de refrigerare, valoarea medie a pH-lui s-a situat între $6,19 \pm 0,01$ (lotul F₁) și $6,24 \pm 0,01$ (lotul F₃), în ziua a 9-a de depozitare a atins o valoare medie cuprinsă între $77,24 \pm 0,01$ (loturile F₁ și F₂) și $7,27 \pm 0,01$ (lotul F₄).

- Conținutul ficatului în azot ușor hidrolizabil a crescut continuu pe întreaga durată de păstrare la toate loturile analizate; la 24 de ore de refrigerare, valoarea medie a acestuia a fost de 11,90 mg/100g. La expirarea termenului de valabilitate, nivelurile de azot au prezentat o valoare medie (22,23 mg/100g) sub limita superioară permisă legal pentru carnea de pasăre, în timp ce, în ultima zi de control valoarea medie a acestuia ($28,70$ mg/100g) a fost peste limita superioară admisă.

- În ceea ce privește prezența hidrogenului sulfurat, rezultatele obținute au indicat că, ficatul de pui și-a menținut prospețimea timp de 5 zile de depozitare. A 6-a zi de depozitare marchează începutul proceselor biologice de alterare cu eliberare de hidrogen sulfurat (2 probe ușor pozitive din 5 la loturile F₁ și F₄); acest proces a crescut în intensitate începând cu a 8-a zi de păstrare.

- Referitor la reacția Kreis, aceasta a fost negativă în primele 5 zile de păstrare, după care a devenit slab pozitivă, în zilele 6 și 7 și pozitivă, în zilele 8 și 9.

- Din punct de vedere chimic s-au observat ușoare tendințe de scădere a conținutului în apă, în raport cu creșterea conținutului în substanță uscată; nivelul proteic a prezentat ușoare creșteri valorice, în timp ce conținutul în lipide a scăzut odată cu prelungirea timpului de depozitare. De asemenea, și valoarea conținutului în substanțe minerale totale ca și cea a substanțelor extractive neazotate a prezentat valori ascendente la fiecare lot studiat.

- Încărcătura microbiană de la nivelul ficatului de pui broiler, în intervalul celor 9 zile a prezentat o evoluție ascendentă semnificativă, atât în privința NTG-ului, cât și a numărului de germeni din Familia *Enterobacteriaceae*, dar variațiile parametrilor microbiologici se încadrează în limitele de toleranță precizate pentru acestea.

Analizele microbiologice au indicat lipsa bacteriile *Escherichia coli*, cât și a celor din genul *Salmonella* spp., indiferent de diluția aplicată sau ziua în care s-a realizat controlul pentru fiecare lot în parte.

CAPITOLUL 7

CHAPTER 7

REZULTATE PRIVITOARE LA PIPOTELE DE PASĂRE

RESULTS REGARDING BIRD GIZZARDS

7.1. Calitatea pipotelor de pasăre

7.1.1. Caracteristicile senzoriale

Identificarea calității pipotelor de pasăre s-a realizat prin cuantificarea aceluiași patru atribute organoleptice: aspect general, culoare, miros și consistență. Deasemenea, orice modificare a acestor parametri este considerată anormală și reflectă pericol asupra sănătății consumatorului.

În urma examenelor senzoriale realizate pe pipotele de pasăre, nu s-au evidențiat modificări organoleptice, punctajul acordat a fost maxim (20 puncte) pentru toate cele 4 loturi analizate (tabelul 7.1).

Tabelul 7.1 / Table 7.1

Caracteristicile senzoriale ale pipotelor de pasăre studiate
Sensorial characteristics of studied bird gizzards

Lotul de experiență	Atributele senzoriale și punctajul acordat (n=10)				
	Aspect	Culoare	Miros	Consistență	Total puncte
P ₁	5	5	5	5	20
P ₂	5	5	5	5	20
P ₃	5	5	5	5	20
P ₄	5	5	5	5	20

Prin urmare, pipotele analizate în cadrul celor patru loturi au fost întregi, prezentând o suprafață curată, fără cuticulă și grăsime și fără resturi de impurități mecanice; o culoare roz-roșiatică specifică produsului analizat; un miros la suprafață și în secțiune caracteristic și respectiv, o consistență fermă și elastică.

7.1.2. Caracteristicile fizico-chimice

Greutatea

Referitor la greutatea pipotelor analizate, cele mai ridicate valori au fost identificate la lotul P₄ (pipote provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 42 zile) de 26,11±0,24 g, fiind urmat în sens descrescător de lotul P₂ (pipote provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 42 zile) cu o valoare de 25,88±0,29 g, de lotul P₃ (pipote provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 35 zile) cu 22,21±0,25 g și respectiv, de lotul P₁ (pipote provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 35 zile) cu un nivel de 22,04±0,29 g (tabelul 7.2).

Tabelul 7.2 / Table 7.2

Greutatea pipotelor de pasăre
Weight of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=45)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g)	V%	Minima (g)	Maxima (g)	
P ₁	22,04±0,29	8,95	17,93	25,67	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,642); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,533); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
P ₂	25,88±0,29	7,53	22,20	28,96	
P ₃	22,21±0,25	7,64	18,46	25,68	
P ₄	26,11±0,24	6,23	23,11	29,22	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Valorile obținute cu privire la greutatea pipotelor analizate în cadrul celor 4 loturi indică faptul că, apar diferențe generate atât de hibridul de la care au provenit (au fost superioare la hibridul „COBB 500”), cât și de vârsta de sacrificare a păsărilor (au fost net superioare în cazul sacrificării la vârsta de 42 zile).

Coeficienții de variație au prezentat valori foarte mici (V%=6,23-8,95), ceea ce denotă o foarte bună omogenitate a caracterului existentă în interiorul loturilor de experiență. Sub aspect statistic s-au evidențiat diferențe foarte semnificative între valorile greutății loturilor P₁vs.P₂, P₁vs.P₄, P₂vs.P₃, P₃vs.P₄ (p<0,001).

Valoarea pH

În ceea ce privește valoarea pH a pipotelor studiate s-au observat ușoare diferențe între loturi, generate de factorii experimentali aplicați. Astfel, valoarea medie cea mai mare a fost obținută la lotul P₄, de 6,31±0,01, fiind urmat de lotul P₂ cu o valoare de 6,30±0,01, de lotul P₃ cu 6,29±0,01 și de lotul P₁ cu un nivel de 6,29±0,01 (tabelul 7.3).

Tabelul 7.3 / Table 7.3

Valoarea pH a pipotelor de pasăre
pH value bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$	V%	Minima	Maxima	
P ₁	6,29±0,01	0,30	6,27	6,33	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,430); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,692); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,143); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,692); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,489); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,279).
P ₂	6,30±0,01	0,40	6,26	6,33	
P ₃	6,29±0,01	0,23	6,28	6,32	
P ₄	6,31±0,01	0,45	6,27	6,34	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Caracterul studiat s-a păstrat foarte omogen în cadrul fiecărui lot, valorile acestuia fiind cuprinse între 0,23-0,45%. Din calculul semnificației statistice dintre loturile analizate, s-a constatat că nu au existat diferențe.

Rezultatele obținute de noi pot fi apreciate ca fiind bune; *Alla ș.a., (2015) și Wani și Majeed (2014)* au raportat o valori relativ mai mici pentru valoarea pH a pipotei, de 6,35 și respectiv, de 6,6.

Conținutul în apă

Analizând conținutul în apă al pipotelor studiate în raport cu tipul de hibrid și respectiv, cu vârsta de sacrificare s-a observat o superioritate la cele provenite de la lotul P₁ (79,76±0,02%), acestea fiind precedate în sens descrescător de loturile P₃, P₂ și P₄ (79,70±0,02%, 79,50±0,02% și 79,34±0,02%). Diferența dintre loturile P₁ și P₂ (0,26%) și respectiv, cea dintre loturile P₃ și P₄ (0,36%) este datorată vârstei de sacrificare, pipotele obținute de la puii sacrificați la vârsta de 35 zile prezentând un conținut mai ridicat în apă (tabelul 7.4).

Tabelul 7.4 / Table 7.4

Conținutul în apă al pipotelor de pasăre
Water content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
P ₁	79,76±0,02	0,09	79,68	79,89	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =** (p=0,001); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,40); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
P ₂	79,50±0,02	0,08	79,43	79,66	
P ₃	79,70±0,02	0,08	79,63	79,85	
P ₄	79,34±0,02	0,10	79,21	79,41	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

În ceea ce privește valoarea coeficientului de variație putem menționa faptul că acesta a fost foarte mic (V% = 0,08-0,10), ceea ce denotă un caracter foarte omogen în interiorul loturilor. Din punct de vedere statistic s-au înregistrat diferențe distinct semnificative între loturile P₁vs.P₃ (p<0,01) și foarte semnificative între loturile P₁vs.P₂, P₁vs.P₄, P₂vs.P₃ și P₃vs.P₄ (p<0,001).

Rezultatele obținute sunt apropiate de valorile precizate de Mohamed ș.a., (2013), Jokanovic ș.a., (2014) și Seong ș.a., (2015) de 74,39%, 81,50% și respectiv, de 79, 94%.

Conținutul în substanță uscată

Conținutul în substanță uscată a înregistrat o evoluție crescătoare, în paralel cu creșterea vârstei de sacrificare și respectiv, cu scăderea conținutului în apă. În acest sens mediile calculate au fost de 20,24±0,02% la lotul P₁, de 20,30±0,02% la lotul P₃, de 20,50±0,02% la lotul P₂ și de 20,66±0,02 pentru lotul P₄.

Caracterul studiat a prezentat o foarte bună omogenitate, dovadă fiind valorile coeficientului de variație, de 0,32-0,37% (tabelul 7.5).

Tabelul 7.5 / Table 7.5

Conținutul în substanță uscată al pipotelor de pasăre
Dry matter content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
P ₁	20,24±0,02	0,34	20,11	20,32	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =** (p=0,001); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,40); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
P ₂	20,50±0,02	0,32	20,34	20,57	
P ₃	20,30±0,02	0,32	20,15	20,37	
P ₄	20,66±0,02	0,37	20,59	20,79	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Conținutul în proteine

Analizele realizate pentru stabilirea conținutului în proteine au condus la obținerea unor valori situate în intervalul 17,24±0,01-17,29±0,01% (tabelul 7.6).

Tabelul 7.6 / Table 7.6

Conținutul în proteine al pipotelor de pasăre
Proteins content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
P ₁	17,27±0,01	0,22	17,20	17,32	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,128); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,709); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,878); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,245); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,169); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,825).
P ₂	17,24±0,01	0,24	17,19	17,30	
P ₃	17,29±0,01	0,23	17,23	17,35	
P ₄	17,27±0,01	0,18	17,21	17,32	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Parametrul analizat și-a păstrat caracterul de omogenitate, toate valorile calculate pentru coeficientul de variație fiind sub pragul de 10% (V%=0,18-0,24); diferențele înregistrate au fost mici și fără semnificație statistică.

Valori apropiate (17,26% și respectiv, 17,34%) cu cele înregistrate în cercetările noastre au fost raportate de *Seong ș.a., (2015)* și *Abdullah ș.a., (2016)*, în timp ce o valoare mai scăzută (13,6%) a fost precizată de *Jokanovic ș.a., (2014)* și respectiv, *Alaa ș.a., (2015)*.

Conținutul în aminoacizi

În ceea ce privește conținutul în aminoacizi esențiali identificați în cele două loturi de pipote analizate (lotul P₂ și lotul P₄), se remarcă o superioritate valorică pentru lizina (6,81±0,05-6,50±0,03 g/100g), leucină (6,48±0,06-6,24±0,04 g/100g) și treonină (5,28±0,07-5,09±0,03 g/100g), în timp ce mediile cele mai mici au fost înregistrate de izoleucină (3,46±0,04-3,65±0,05 g/100g) (tabelul 7.7).

Tabelul 7.7 / Table 7.7

Conținutul în aminoacizi din pipotelor de pasăre
Amino acids content of bird gizzards

AA	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
Treonina	P ₂	5,28±0,07	2,87	5,12	5,50
	P ₄	5,09±0,03	1,37	5,02	5,18
Tirozina	P ₂	3,64±0,05	3,04	3,45	3,72
	P ₄	3,81±0,05	3,21	3,64	3,98
Valina	P ₂	4,89±0,04	1,95	4,72	4,92
	P ₄	4,63±0,04	1,94	4,49	4,71
Fenilalanina	P ₂	4,45±0,10	4,93	4,11	4,67
	P ₄	4,21±0,07	3,98	4,06	4,48
Izoleucina	P ₂	3,46±0,04	2,35	3,32	3,52
	P ₄	3,65±0,05	2,85	3,50	3,75
Leucina	P ₂	6,24±0,04	1,46	6,09	6,31
	P ₄	6,48±0,06	2,10	6,34	6,70
Lizina	P ₂	6,81±0,05	1,68	6,64	6,93
	P ₄	6,50±0,03	1,19	6,37	6,55

0	1	2	3	4	5
TOTAL AA.E.	P ₂	34,78±0,21	1,37	34,06	35,21
	P ₄	34,37±0,12	0,77	34,03	34,74
	Semnificația diferențelor dintre loturi	P ₂ vs. P ₄ =NS (p=0,130)			
Acid Aspartic	P ₂	8,26±0,03	0,93	8,17	8,34
	P ₄	8,18±0,03	0,87	8,11	8,28
Acid Glutamic	P ₂	14,65±0,04	0,58	14,51	14,74
	P ₄	14,58±0,05	0,77	14,42	14,70
Serina	P ₂	4,15±0,01	0,78	4,10	4,17
	P ₄	4,29±0,05	2,37	4,15	4,40
Glicina	P ₂	5,86±0,06	2,19	5,69	5,98
	P ₄	5,63±0,04	1,55	5,55	5,76
Arginina	P ₂	7,51±0,02	0,62	7,47	7,59
	P ₄	7,75±0,07	2,12	7,52	7,93
Alanina	P ₂	6,57±0,04	1,40	6,48	6,70
	P ₄	6,75±0,07	2,38	2,59	6,94
TOTAL AA.NE.	P ₂	46,99±0,14	0,69	46,46	47,13
	P ₄	47,17±0,18	0,88	46,75	47,64
	Semnificația diferențelor dintre loturi	P ₂ vs. P ₄ =NS (p=0,456)			

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **=distinct semnificativ (p<0,01); ***=foarte semnificativ (p<0,001).

Diferențele existente între pipotele obținute de la hibridul „ROSS 308” (lotul P₂) și cele obținute de la hibridul „COBB 500” (lotul P₄) au variat în intervale foarte mici, evidențiindu-se o medie ușor mai ridicată la aminoacizi esențiali de la pipotele lotului P₂ (34,78±0,21 g/100g).

Referitor la profilul aminoacizilor neesențiali s-au evidențiat valori mai ridicate pentru acidul glutamic (14,65±0,04-14,58±0,05 g/100g); acesta a fost urmat în ordine descrescătoare de acidul aspartic (8,26±0,03-8,18±0,03 g/100), la polul opus situându-se serina (4,15±0,01-4,29±0,05 g/100g).

Pipotele lotului P₄ au prezentat un conținut mediu total de AA.NE (47,17±0,18 g/100g) mai mare față de pipotele lotului P₂ (46,99±0,14 g/100g).

Valorile coeficientului de variație (V%=0,58-4,93) au indicat o foarte bună omogenitate a caracterului existentă în cele 2 loturi; de asemenea, nefiind observate diferențe cu semnificație statistică.

Conținutul în lipide

Privitor la conținutul în lipide se remarcă faptul că, nivelul lipidic al pipotelor a suferit o creștere odată cu mărirea vârstei de sacrificare, aspect identificat la ambii hibrizi.

Astfel, lotul P₄ a înregistrat valoarea cea mai mare, de 1,43±0,02%, fiind urmat de lotul P₂ cu o valoare de 1,34±0,01%, de lotul P₃ cu 1,25±0,01% și respectiv, de lotul P₁ cu un nivel de 1,25±0,01%.

Coeficientul de variație a înregistrat valori specifice unei foarte bune omogenități la nivelul fiecărui lot studiat (V%=1,76-4,31). Testarea semnificațiilor dintre valorile lipidice ale pipotelor a evidențiat diferențe distinct semnificative între

loturile P₂vs.P₃ (p<0,01) și foarte semnificative între loturile P₁vs.P₂, P₁vs.P₄, P₂vs.P₄ și P₃vs.P₄ (p<0,001) (tabelul 7.8).

Tabelul 7.8 / Table 7.8

Conținutul în lipide al pipotelor de pasăre
Lipids content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
P ₁	1,25±0,01	2,61	1,20	1,31	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,062); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ ** (p=0,002); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
P ₂	1,34±0,01	1,76	1,30	1,38	
P ₃	1,28±0,01	2,18	1,24	1,33	
P ₄	1,43±0,02	4,31	1,36	1,52	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Conținutul în acizi grași

Analizele gazcromatografice au condus la identificarea a 6 acizi grași saturați, 7 acizi grași mononesaturați și a 12 acizi grași polinesaturați.

În ceea ce privește conținutul în acizi grași saturați (SFA), se remarcă o superioritate a acidului palmitic, ale cărui valori medii au definit un interval de variație între 25,51±0,12 g/100g (lotul P₁) și 25,85±0,08 g/100g (lotul P₃), la polul opus situându-se acidul lignoceric, cu valori cuprinse între 0,22±0,01 g/100g (lotul P₂) și 0,27±0,01 g/100g (lotul P₃) (tabelul 7.9).

Tabelul 7.9 / Table 7.9

Conținutul în acizi grași saturați (SFA) ai pipotelor de pasăre
Saturated fatty acids (SFA) content of bird gizzards

Acizi grași saturați	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
0	1	2	3	4	5
Acid miristic (C14:0)	P ₁	0,55±0,01	2,43	0,53	0,57
	P ₂	0,54±0,01	3,11	0,52	0,56
	P ₃	0,54±0,01	3,04	0,51	0,55
	P ₄	0,54±0,01	3,54	0,53	0,58
Acid pentadecanoic (C15:0)	P ₁	0,18±0,01	6,18	0,16	0,19
	P ₂	0,19±0,01	6,38	0,18	0,21
	P ₃	0,17±0,01	8,54	0,16	0,20
	P ₄	0,17±0,01	7,35	0,16	0,19
Acid palmitic (C16:0)	P ₁	25,51±0,12	1,09	25,08	25,76
	P ₂	25,74±0,12	1,00	25,46	25,99
	P ₃	25,96±0,13	1,09	25,59	26,29
	P ₄	25,85±0,08	0,72	25,59	26,08
Acid heptadecanoic (C17:0)	P ₁	0,12±0,01	9,58	0,10	0,13
	P ₂	0,18±0,01	6,26	0,17	0,20
	P ₃	0,15±0,01	9,63	0,14	0,18
	P ₄	0,13±0,01	9,66	0,11	0,14
Acid stearic (C18:0)	P ₁	12,26±0,10	1,74	11,95	12,55
	P ₂	12,04±0,18	3,40	11,53	12,65
	P ₃	12,14±0,22	4,00	11,66	12,79
	P ₄	12,32±0,16	2,96	11,80	12,66

0	1	2	3	4	5
Acid lignoceric (C24:0)	P ₁	0,24±0,01	5,47	0,22	0,25
	P ₂	0,22±0,01	9,23	0,20	0,25
	P ₃	0,27±0,01	4,80	0,26	0,29
	P ₄	0,26±0,01	5,91	0,24	0,28
TOTAL SFA	P ₁	38,31±0,19	1,08	37,88	38,86
	P ₂	38,38±0,10	0,57	38,16	38,68
	P ₃	38,70±0,27	1,57	37,90	39,22
	P ₄	38,73±0,23	1,34	38,10	39,29
	Semnificația diferențelor dintre loturi	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,831); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,208); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,170); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,290); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,240); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,902).			

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Comparând mediile totale ale celor 6 acizi grași saturați identificați în pipotele analizate, a rezultat că cea mai mică valoare a fost la lotul P₁ (38,31±0,19 g/100g), urmat în sens crescător de lotul P₂ (38,38±0,10 g/100g), lotul P₃ (38,70±0,27 g/100g) și respectiv, de lotul P₄ (38,73±0,23 g/100g).

Coeficientul de variație a înregistrat valori specifice unei foarte bune omogenități (V%=0,57-9,66), diferențele fiind mici și fără semnificație statistică.

Rezultatele obținute cu privire la conținutul pipotei în acizi grași mononesaturați au indicat o valoare mai ridicată a acidului oleic cis, ale cărui medii sau situat în intervalul 27,29±0,25 g/100g (lotul P₁) și 28,37±0,17 g/100g (lotul P₂); cele mai mici niveluri fiind înscrise de acidul erucic, cu valori cuprinse între 0,10±0,01 g/100g (lotul P₁) și 0,14±0,01 g/100g (lotul P₂) (tabelul 7.10).

Tabelul 7.10 / Table 7.10

Conținutul în acizi grași mononesaturați (MUFA) ai pipotelor de pasăre
Monounsaturated fatty acid (MUFA) content of bird gizzards

Acizi grași mononesaturați	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
0	1	2	3	4	5
Acid Miristoleic (C14:1)	P ₁	0,12±0,01	9,72	0,10	0,13
	P ₂	0,12±0,01	9,52	0,10	0,13
	P ₃	0,12±0,01	9,40	0,10	0,14
	P ₄	0,12±0,01	9,61	0,11	0,13
Acid Pentadecenoic (C15:1)	P ₁	0,50±0,02	6,82	0,47	0,56
	P ₂	0,44±0,01	4,87	0,42	0,47
	P ₃	0,42±0,01	3,01	0,40	0,43
	P ₄	0,47±0,01	2,91	0,45	0,48
Acid Palmitoleic (C16:1)	P ₁	3,51±0,03	1,63	3,44	3,56
	P ₂	3,48±0,03	2,22	3,39	3,59
	P ₃	3,22±0,04	2,91	3,09	3,34
	P ₄	3,35±0,02	1,46	3,28	3,42
Acid Heptadecenoic (C17:1)	P ₁	1,21±0,01	1,55	1,19	1,24
	P ₂	1,19±0,01	2,27	1,15	1,23
	P ₃	1,25±0,01	1,61	1,22	1,28
	P ₄	1,22±0,01	1,90	1,20	1,26

0	1	2	3	4	5
Acid Oleic cis (C18:1n9c)	P ₁	27,29±0,25	2,04	27,34	28,65
	P ₂	28,37±0,17	1,37	27,94	28,82
	P ₃	28,11±0,22	1,75	27,54	28,86
	P ₄	28,03±0,18	1,45	27,68	28,72
Acid Erucic (C22:1n9)	P ₁	0,14±0,01	8,31	0,12	0,15
	P ₂	0,10±0,01	9,96	0,10	0,12
	P ₃	0,11±0,01	9,94	0,10	0,12
	P ₄	0,13±0,01	9,13	0,12	0,15
Acid nervonic (C24:1n9)	P ₁	0,94±0,01	1,55	0,93	0,96
	P ₂	0,92±0,01	2,77	0,90	0,96
	P ₃	0,98±0,02	3,90	0,93	1,03
	P ₄	0,96±0,02	4,14	0,89	0,99
TOTAL MUFA	P ₁	34,39±0,26	1,71	33,79	35,10
	P ₂	34,62±0,18	1,16	34,14	35,06
	P ₃	34,20±0,19	1,24	33,77	34,89
	P ₄	34,28±0,16	1,02	33,99	34,88
	Semnificația diferențelor dintre loturi	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,441); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,511); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,687); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,163); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,247); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,797).			

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Prin compararea cantităților de acizi grași mononesaturați totali stabilite la cele 4 loturi, pipotele lotului P₂ au prezentat valoarea medie cea mai mare (34,62±0,18 g/100g), fiind urmate în sens descrescător de pipotele lotului P₁ (34,39±0,26 g/100g), lotului P₄ (34,28±0,16 g/100g) și lotului P₃ (34,20±0,19 g/100g).

Caracterul studiat a fost foarte omogen, toate valorile calculate pentru V% fiind mai mici de 10% și în acez caz nu au fost observate diferențe cu semnificație.

Referitor la conținutul în acizi grași polinesaturați (PUFA), cantitatea cea mai mare este deținută de acidul linoleic cis, cu valori situate între 16,98±0,22 g/100g (lotul P₄) și 17,38±0,16 g/100g (lotul P₁), în timp ce acidul eicosadienoic a prezentat cele mai mici niveluri, valorile medii ale acestuia aflându-se în intervalul 0,11±0,01 g/100g (lotul P₂) și 0,14±0,01 g/100g (lotul P₁) (tabelul 7.11).

Tabelul 7.11 / Table 7.11
Conținutul în acizi grași polinesaturați (PUFA) ai pipotelor de pasăre
Polyunsaturated fatty acids (PUFA) content of bird gizzards

Acizi grași polinesaturați	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
0	1	2	3	4	5
Acid linoleic cis (C18:2n6c)	P ₁	17,38±0,16	2,08	16,98	17,96
	P ₂	17,27±0,09	1,10	17,01	17,54
	P ₃	17,19±0,14	1,76	16,74	17,46
	P ₄	16,98±0,22	2,95	16,39	17,49
Acid linolenic γ (C18:3n6)	P ₁	0,14±0,01	8,86	0,13	0,16
	P ₂	0,16±0,01	8,97	0,14	0,18
	P ₃	0,18±0,01	8,13	0,17	0,20
	P ₄	0,17±0,01	8,84	0,15	0,19

0	1	2	3	4	5
Acid linolenic α (C18:3n3)	P ₁	1,55±0,03	3,81	1,51	1,65
	P ₂	1,64±0,02	2,45	1,61	1,70
	P ₃	1,59±0,02	3,03	1,54	1,64
	P ₄	1,63±0,03	4,77	1,56	1,75
Acid linoleic conjugat (C18:2)	P ₁	0,26±0,01	9,44	0,25	0,27
	P ₂	0,24±0,01	6,13	0,20	0,26
	P ₃	0,24±0,01	7,30	0,22	0,25
	P ₄	0,27±0,01	5,32	0,25	0,30
Acid octadecatetraenoic (C18:4n3)	P ₁	0,55±0,01	5,32	0,52	0,59
	P ₂	0,51±0,01	2,57	0,49	0,53
	P ₃	0,64±0,01	4,59	0,59	0,66
	P ₄	0,57±0,01	4,03	0,53	0,59
Acid eicosadienoic (C20:2n6)	P ₁	0,14±0,01	8,58	0,13	0,16
	P ₂	0,11±0,01	9,83	0,10	0,13
	P ₃	0,13±0,01	9,21	0,11	0,14
	P ₄	0,13±0,01	8,70	0,12	0,15
Acid eicosatrienoic (C20:3n6)	P ₁	0,63±0,01	2,93	0,60	0,64
	P ₂	0,64±0,02	5,57	0,60	0,67
	P ₃	0,52±0,01	6,27	0,48	0,56
	P ₄	0,56±0,02	7,72	0,50	0,61
Acid ecosatrienoic (C20:3n3)	P ₁	0,47±0,02	7,95	0,42	0,51
	P ₂	0,49±0,02	7,85	0,44	0,53
	P ₃	0,53±0,01	4,83	0,50	0,56
	P ₄	0,51±0,01	5,56	0,46	0,53
	P ₁	2,81±0,01	1,02	2,79	2,86
	P ₂	2,87±0,02	1,39	2,82	2,93
	P ₃	2,88±0,02	1,78	2,84	2,97
	P ₄	2,91±0,03	2,02	2,84	2,98
Acid docosadienoic (C22:2n6)	P ₁	0,21±0,01	5,61	0,20	0,23
	P ₂	0,26±0,01	9,21	0,22	0,28
	P ₃	0,24±0,01	8,53	0,22	0,26
	P ₄	0,23±0,01	7,69	0,21	0,26
Acid eicosapentaenoic (C20:5n3)	P ₁	0,22±0,01	5,84	0,20	0,23
	P ₂	0,23±0,01	5,30	0,22	0,25
	P ₃	0,23±0,01	7,73	0,19	0,23
	P ₄	0,21±0,01	7,35	0,19	0,23
Acid docosapentaenoic (C22:5n3)	P ₁	0,35±0,01	5,22	0,32	0,37
	P ₂	0,33±0,01	7,23	0,29	0,35
	P ₃	0,38±0,01	3,73	0,36	0,40
	P ₄	0,32±0,01	5,62	0,30	0,35
Acid docosahexanoic (C22:6n3)	P ₁	0,48±0,01	6,50	0,30	0,35
	P ₂	0,50±0,02	8,61	0,45	0,52
	P ₃	0,43±0,01	5,34	0,44	0,54
	P ₄	0,44±0,01	5,04	0,40	0,46
TOTAL PUFA	P ₁	25,18±0,13	1,12	24,94	25,66
	P ₂	25,25±0,15	1,30	24,85	25,72
	P ₃	25,15±0,23	1,61	24,57	25,56
	P ₄	24,93±0,20	1,76	24,41	25,49
	Semnificația diferențelor dintre loturi	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,764); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,906); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,297); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,676); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,185); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,352).			

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01), ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Ca atare, în urma însumării cantitative a celor 12 acizi grași polinesaturați valoarea medie totală cea mai ridicată a fost identificată la pipotele din lotul P₂ (25,25±0,15 g/100), fiind urmată de pipotele din lotul P₁ (25,18±0,13 g/100), lotului P₃ (25,15±0,23 g/100g) și respectiv, de cele din lotul P₄ (24,93±0,20 g/100g).

Coeficienții de variație au prezentat valori foarte mici (V%=1,02-9,83), ceea ce denotă un caracter foarte omogen în interiorul celor 4 loturi; de asemenea, menționăm și lipsa diferențelor statistice între loturi.

Comparând rezultatele obținute pentru cele 3 categorii de acizi grași (38,31±0,19-38,73±0,23 g/100g SFA; 34,20±0,19-34,62±0,18 g/100g MUFA și 24,93±0,20-25,25±0,15g/100g PUFA) se observă o apropiere a acestora de cele menționate în literatura de specialitate pentru acest organ: 39,44±0,73 g/100g SFA, 35,61±0,57 g/100g MUFA și respectiv, 29,94±0,71 g/100g PUFA (*Seong ș.a., 2015*).

Proporția dintre acizii grași polinesaturați și acizii grași saturați (PUFA/SFA) a variat între 0,64 (lotul P₄)-0,66 (loturile P₁ și P₂) (tabelul 7.12).

Tabelul 7.12 / Table 7.12
Raportul principalelor clase de acizi grași din pipotele de pasăre
Rate of the main classes of fatty acids in bird gizzards

Acizi grași	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
UFA (MUFA+PUFA)	59,57	59,87	59,35	59,21
PUFA/SFA	0,66	0,66	0,65	0,64
SFA/UFA	0,63	0,63	0,64	0,64

Cât privește raportul $\Omega 6/\Omega 3$, eșantioanele de pipote studiate au prezentat valori care au oscilat între 5,59 (lotul P₂) și 5,91 (lotul P₁) (fig .7.1).

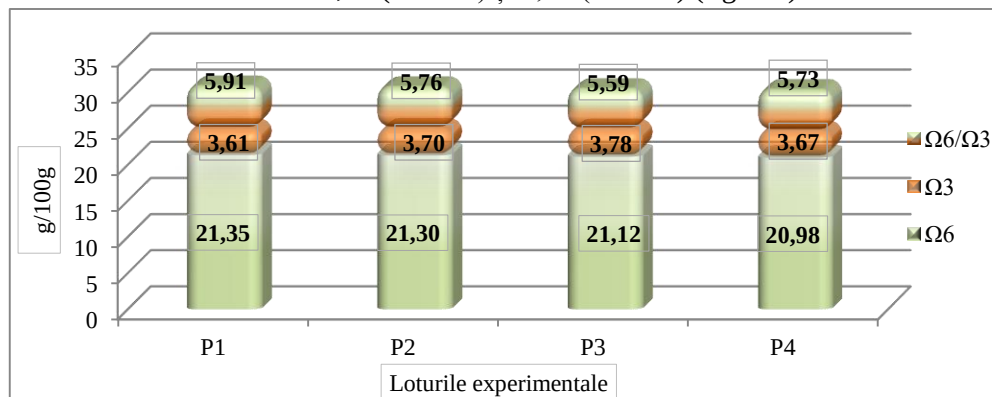


Figura 7.1 Conținutul în $\Omega 6$ și $\Omega 3$ și raportul acestora în pipotele de pasăre
Figure 7.1 Content in $\Omega 6$ and $\Omega 3$ and their rate in bird gizzards

Conținutul în substanțe minerale

Analizând conținutul în substanțe minerale al pipotelor provenite de la cele 4 loturi, s-au identificat valori situate în intervalul 0,95±0,01% (lotul P₃) și 1,00±0,01% (lotul P₄). Parametrul analizat s-a prezentat ca un caracter omogen (V%=2,88-3,52),

diferențele înregistrate fiind semnificative între loturile P₃vs.P₄ (p<0,05) și distinct semnificative între loturile P₁vs.P₂ și P₂vs.P₃ (p<0,01) (tabelul 7.13).

Tabelul 7.13 / Table 7.13

Conținutul în substanțe minerale al pipotelor de pasăre

Mineral substances content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
P ₁	0,95±0,01	2,88	0,90	0,98	P ₁ vs.P ₂ =** (p=0,003); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,709); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,058); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,209); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,025).
P ₂	1,00±0,01	3,02	0,96	1,04	
P ₃	0,95±0,01	3,52	0,89	1,00	
P ₄	0,98±0,01	3,30	0,94	1,02	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Analiza conținutului în fier a pus în evidență o cantitate de 1,80±0,03 mg/100g la lotul P₁, de 1,69±0,02 mg/100g la lotul P₂, de 1,87±0,05 mg/100g la lotul P₃ și de 1,72±0,01 mg/100g la lotul P₄.

Omogenitatea parametrului analizat a fost foarte bună (V%=1,44-5,52), iar diferențele înregistrate au fost distinct semnificative între loturile P₁vs.P₄ (p<0,01) și foarte semnificative între loturile P₁vs.P₂, P₁vs.P₃ și P₃vs.P₄ (p<0,001) (tabelul 7.14).

Tabelul 7.14 / Table 7.14

Conținutul în Fe al pipotelor de pasăre

Fe content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/100g)	V%	Minima (mg/100g)	Maxima (mg/100g)	
P ₁	1,80±0,03	3,21	1,72	1,86	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₄ =** (p=0,003); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,271); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
P ₂	1,69±0,02	2,00	1,65	1,74	
P ₃	1,87±0,05	5,52	1,72	1,97	
P ₄	1,72±0,01	1,44	1,69	1,75	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Rezultate apropiate cu cele prezentate de noi au fost raportate și de *Jokanović și colab. (2014)* și *Seong și colab. (2015)*, care au identificat în pipota de pui un conținut în fier de 1,96 mg/100g și respectiv, de 1,68 mg/100g.

Conținutul în calciu a înregistrat cea mai mică valoare la lotul P₂, de (10,95±0,08 mg/100), la polul opus situându-se lotul P₃ (11,24±0,07 mg/100g) (tabelul 7.15).

Tabelul 7.15 / Table 7.15

Conținutul în Ca al pipotelor de pasăre

Ca content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/100g)	V%	Minima (mg/100g)	Maxima (mg/100g)	
P ₁	11,19±0,10	2,01	10,86	11,40	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,060); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,620); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,798); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,022); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,097); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,455).
P ₂	10,95±0,08	1,54	10,71	11,12	
P ₃	11,24±0,07	1,40	11,09	11,44	
P ₄	11,16±0,08	1,52	10,99	11,42	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Coeficienții de variație calculați pentru acest parametru au descris omogenitatea loturilor în intervalul 1,40-2,01%. Rezultatele analizei statistice au indicat diferențe semnificative între loturile P₂vs.P₃ (p<0,05).

Determinarea conținutului în magneziu al pipotelor studiate a marcat un minim de 16,10±0,09 mg/100g la lotul P₂ și un maxim de 16,22±0,14 mg/100g la lotul P₃, de asemenea, în condițiile unei foarte bune omogenități a caracterului studiat (V% =1,06-1,83) și fără diferențe cu semnificație statistică între loturi (tabelul 7.16).

Tabelul 7.16 / Table 7.16

Conținutul în Mg al pipotelor de pasăre
Mg content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/100g)	V%	Minima (mg/100g)	Maxima (mg/100g)	
P ₁	16,15±0,08	1,06	15,98	16,36	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,724); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,643); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,747); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,418); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,502); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,887).
P ₂	16,10±0,09	1,26	15,90	16,44	
P ₃	16,22±0,14	1,83	15,99	16,69	
P ₄	16,20±0,10	1,43	15,89	16,45	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Privitor la conținutul în magneziu al pipotei, niveluri apropiate au fost menționate și de Honikel (2011) și Seong ș.a., (2015); aceștia identificând valori de 1,5 mg/100g și respectiv, de 1,68 mg/100g.

Conținutul în substanțe extractive neazotate

Conținutul pipotelor în substanțe extractive neazotate a avut o minimă de 0,77±0,01% (lotul P₁) și o maximă de 0,99±0,02 (lotul P₄) (tabelul 7.17).

Tabelul 7.17 / Table 7.17

Conținutul în substanțe extractive neazotate al pipotelor de pasăre
Non-nitrogenous extractive substances content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
P ₁	0,77±0,01	2,95	0,72	0,79	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,255); P ₁ vs.P ₃ =*** (p=0,004); P ₁ vs.P ₄ =*** (p=0,008); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =ns (p=0,108); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
P ₂	0,92±0,01	3,02	0,86	0,96	
P ₃	0,78±0,02	7,56	0,70	0,89	
P ₄	0,99±0,02	7,32	0,84	1,12	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Caracterul studiat s-a păstrat foarte omogen în cadrul fiecărui lot, valorile acestuia fiind cuprinse între 2,95-7,56%. Testarea semnificațiilor statistice a evidențiat diferențe distinct semnificative între loturile P₁vs.P₃ și P₁vs.P₄ (p<0,01) și foarte semnificative între loturile P₂vs.P₃ și P₃vs.P₄ (p<0,001).

Valoarea energetică

Calculul valorii energetice a prezentat cea mai scăzută valoare, de 88,00±0,13 kcal/100g la pipotele obținute de la puii „ROSS 308” sacrificați la vârsta de 35 zile (lotul P₁), urmată de pipotele puilor „COBB 500” sacrificați la aceeași

vârstă (lotul P₃) cu 88,43±0,11 kcal/100g, de pipotele puiilor „ROSS 308” sacrificați la 42 zile (lotul P₂) cu 89,32±0,12 kcal/100g și de pipotele puiilor „COBB 500” sacrificați tot la 42 zile (lotul P₄) cu 90,43±0,19 kcal/100g (tabelul 7.18).

Tabelul 7.18 / Table 7.18

Valoarea energetică a pipotelor de pasăre
Energetic value of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (kcal/100g)	V%	Minima (kcal/100g)	Maxima (kcal/100g)	
I ₁	88,00±0,13	0,45	87,17	88,52	P ₁ vs.P ₂ =**** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =* (p=0,033); P ₁ vs.P ₄ =**** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =**** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =**** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =**** (p<0,001).
I ₂	89,32±0,12	0,44	88,46	89,74	
I ₃	88,43±0,11	0,40	87,64	88,78	
I ₄	90,43±0,19	0,65	89,85	91,53	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Creșterea valorii energetice a pipotelor de pasăre odată cu majorarea vârstei de sacrificare este pusă pe seama conținutului mai ridicat în grăsime existent în pipotele provenite de la puii sacrificați la vârste mai înaintate.

Coeficientul de variabilitate a înregistrat valori mici, specifice unei foarte bune omogenități (V%=0,40-0,65). Statistic între cele 4 loturi analizate s-au înregistrat diferențe foarte semnificative (p<0,001) și semnificative, doar în cazul loturilor P₁vs.P₃ (p<0,05).

7.1.3. Gradul de contaminare a pipotelor de pasăre

Contaminarea de natură microbiologică

Valorile medii ale NTG-ului din pipotele studiate au fost cuprinse între 4,959±0,010 log₁₀ufc/g (lotul P₂) și 4,964±0,007 log₁₀ufc/g (lotul P₃) (tabelul 7.19).

Tabelul 7.19 / Table 7.19

Numărul total de germeni din pipotele de pasăre
Total number of germs in bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (log ₁₀ ufc/g)	V%	Minima (log ₁₀ ufc/g)	Maxima (log ₁₀ ufc/g)	
P ₁	4,963±0,011	0,69	4,903	4,996	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,439); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,677); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,336); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,720); P ₂ vs.P ₄ =Ns (p=0,847); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,582).
P ₂	4,959±0,010	0,67	4,903	4,996	
P ₃	4,961±0,010	0,66	4,903	4,986	
P ₄	4,964±0,007	0,46	4,929	4,986	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Coeficienții de variație calculați pentru acest caracter au descris o foarte bună omogenitate a loturilor (0,46-0,69%); diferențele au fost mici și fără semnificație statistică.

Rezultate asemănătoare cu cele obținute au fost menționate de Cox ș.a., (1983), care au raportat valori cuprinse între 4,4 si 5,0 log₁₀ufc/g. O valoare mai scăzută a fost obținută de Smith și Berrang (2006) de 2,9 log₁₀ufc/g, în timp ce Saikia și Joshi (2010), au reliefat un nivel al încărcăturii microbiene de 5,0 × 10⁵ ufc/g (5,69 log₁₀ufc/g).

Determinările realizate cu privire la identificarea bacteriilor totale din Familia Enterobacteriaceae, au evidențiat o valoare minimă de $1,824 \pm 0,004 \log_{10} \text{ufc/g}$ la lotul P₂ și o maximă de $1,833 \pm 0,003 \log_{10} \text{ufc/g}$ la lotul P₄ (tabelul 7.20).

Tabelul 7.20 / Table 7.20

Identificarea bacteriilor din Familia Enterobacteriaceae din pipotele de pasăre
Identification of bacteria from Enterobacteriaceae family in bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ ($\log_{10} \text{ufc/g}$)	V%	Minima ($\log_{10} \text{ufc/g}$)	Maxima ($\log_{10} \text{ufc/g}$)	
P ₁	1,831 $\pm$ 0,007	1,26	1,799	1,863	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,363); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,989); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,704); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,371); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,201); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,694).
P ₂	1,824 $\pm$ 0,004	0,67	1,806	1,845	
P ₃	1,830 $\pm$ 0,005	0,81	1,806	1,851	
P ₄	1,833 $\pm$ 0,003	0,54	1,813	1,845	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Parametrul microbiologic analizat a prezentat un profund caracter de omogenitate (V%=0,54-1,26), menționăm și lipsa diferențelor cu semnificație statistică dintre cele 4 loturi analizate.

Studiul lui *Saikia și Joshi (2010)* a raportat o valoare de contaminare mai ridicată, respectiv de $2,3 \times 10^4 \text{ ufc/g}$ ($4,361 \log_{10} \text{ufc/g}$).

În urma determinărilor de ordin microbiologic efectuate pentru identificarea bacteriilor Escherichia coli și Salmonella spp. s-a constatat absența acestora la toate diluțiile realizate pentru pipotele din fiecare lot experimental.

Contaminarea cu metale grele

Rezultatele obținute cu privire la conținutul în plumb au relevat o valoare mai ridicată, la pipotele lotului P₄ ($0,40 \pm 0,01 \text{ mg/100g}$) și o valoare mai scăzută, la pipotele lotului P₁ ($0,23 \pm 0,01 \text{ mg/100g}$) (tabelul 7.21).

Tabelul 7.21 / Table 7.21

Conținutul în Pb al pipotelor de pasăre
Pb content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/kg)	V%	Minima (mg/kg)	Maxima (mg/kg)	
P ₁	0,23 $\pm$ 0,01	9,08	0,21	0,26	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
P ₂	0,34 $\pm$ 0,01	4,22	0,32	0,36	
P ₃	0,28 $\pm$ 0,01	4,54	0,26	0,29	
P ₄	0,40 $\pm$ 0,01	7,10	0,35	0,42	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Caracterul studiat s-a păstrat foarte omogen în cadrul fiecărui lot, valorile acestuia fiind cuprinse între 4,22-9,08%. Sub aspect statistic au fost observate diferențe foarte semnificative (p<0,001), excepție făcând loturile P₁vs.P₃, unde diferențele înregistrate au fost distinct semnificative (p<0,01).

Analizele întreprinse pentru stabilirea conținutului în cadmiu al pipotei au indicat o valoare minimă de 0,011±0,001 mg/kg la lotul P₂ și o valoare maximă de 0,014±0,001 mg/kg la lotul P₁ (tabelul 7.22).

Tabelul 7.22 / Table 7.22

Conținutul în Cd al pipotelor de pasăre
Cd content of bird gizzards

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/kg)	V%	Minima (mg/kg)	Maxima (mg/kg)	
P ₁	0,014±0,001	9,86	0,013	0,016	P ₁ vs.P ₂ =* (p=0,047); P ₁ vs.P ₃ ** (p=0,004); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,447); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,240); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,188); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,019).
P ₂	0,011±0,001	9,94	0,010	0,013	
P ₃	0,012±0,001	9,36	0,011	0,014	
P ₄	0,013±0,001	8,69	0,012	0,015	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Parametrul analizat a prezentat un caracter omogen (V%<10), iar din punct de vedere statistic, au fost evidențiate diferențe semnificative între loturile P₁vs.P₂ (p<0,05) și distinct semnificative între loturile P₁vs.P₃ și P₃vs.P₄ (p<0,01).

Constatări similare au fost raportate și de Iwegbue ș.a., (2008) și Ramadan ș.a., (2013), care au relatat niveluri de 0,01-3,22 mg/kg și 0,26-0,58 mg/kg pentru plumb și respectiv, de 0,01-1,02 mg/kg și 0,007-0,034 mg/kg pentru cadmiu.

Toate valorile identificate în pipotele studiate au fost sub nivelul maxim de toleranță pentru plumb și cadmiu respectiv 0,5 mg/kg (European Union Regulation (EC) No 1881/2006).

7.2. Stabilitatea însușirilor pe timpul depozitării a pipotelor de pasăre

7.2.1. Dinamica indicatorilor organoleptici

Aprecierea organoleptică a pipotelor pe parcursul depozitării în stare de refrigerare a avut în vedere dinamica atributelor senzoriale, cu scopul de a stabili perioada maximă de timp în care acestea își păstrează caracteristicile minime de calitate, astfel încât să fie acceptate de consumatori și de asemenea să nu reprezinte un pericol pentru sănătatea acestora.

Examele organoleptice efectuate pe pipotele de pasăre analizate în cadrul celor 4 loturi, nu au semnalat nici un fel de modificări ale atributelor senzoriale urmărite în primele 3 zile de depozitare, punctajul acordat pentru fiecare lot fiind maxim (20 puncte).

Primele modificări de aspect (apariția de mucus la suprafață) au fost sesizate începând cu ziua a 4-a la loturile P₂ și P₃ și au devenit tot mai pregnante începând cu ziua a 6-a și până la sfârșitul perioadei analizate. Cât privește culoarea, modificări ușoare (apariția nuanțelor ușor albicioase) au fost observate în ziua a 4-a de depozitare la toate loturile analizate. Referitor la miros, primele modificări nedorite au fost

sesizate în ziua a 5-a la loturile P₁, P₂ și P₄; lotul P₃ și-a păstrat mult mai bine calitatea, apariția unui miros străin fiind constatat începând din ziua a 6-a (tabelul 7.23).

Tabelul 7.23 / Table 7.23

Dinamica atributelor senzoriale ale pipotelor de pasăre studiate

Dynamics of sensorial attributes of studied bird gizzards

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Atributele senzoriale și punctajul acordat (n=5)					Calificativul acordat
		Aspect	Culoare	Miros	Consistență	Total puncte	
0	P ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
1	P ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
2	P ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
3	P ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	P ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
4	P ₁	5,0	4,8	5,0	5,0	19,8	Foarte bine
	P ₂	4,8	4,4	5,0	5,0	19,2	Foarte bine
	P ₃	4,8	4,8	5,0	5,0	19,6	Foarte bine
	P ₄	5,0	4,4	5,0	5,0	19,4	Foarte bine
5	P ₁	4,8	4,4	4,8	4,0	18,0	Bine
	P ₂	4,4	4,4	4,8	4,0	18,0	Bine
	P ₃	4,6	4,4	5,0	4,0	18,0	Bine
	P ₄	4,8	4,4	4,8	4,0	18,0	Bine
6	P ₁	4,2	4,2	4,0	3,8	16,2	Bine
	P ₂	4,0	4,2	3,8	3,8	15,8	Bine
	P ₃	4,0	4,2	4,6	3,8	16,6	Bine
	P ₄	4,2	4,0	4,0	3,6	15,8	Bine
7	P ₁	3,0	3,6	3,2	3,4	13,2	Satisfăcător
	P ₂	3,0	3,6	3,2	3,4	13,2	Satisfăcător
	P ₃	3,2	3,6	3,2	3,4	13,4	Satisfăcător
	P ₄	3,0	3,4	3,2	3,4	13,0	Satisfăcător
8	P ₁	2,4	2,8	2,6	2,4	10,2	Nesatisfăcător
	P ₂	2,4	2,8	2,6	2,2	10,0	Nesatisfăcător
	P ₃	2,0	3,0	3,0	2,4	10,4	Nesatisfăcător
	P ₄	2,0	2,6	2,6	2,2	9,4	Nesatisfăcător
9	P ₁	1,8	2,2	1,8	2,0	7,8	Nesatisfăcător
	P ₂	1,8	2,4	1,6	1,8	7,6	Nesatisfăcător
	P ₃	2,2	2,2	1,8	2,0	8,2	Nesatisfăcător
	P ₄	1,6	2,2	1,6	1,8	7,2	Nesatisfăcător

Consistența pipotelor s-a deteriorat pe parcursul depozitării, primele modificările au apărut începând cu ziua a 5-a, la toate cele 4 loturi experimentale.

În urma aprecierii organoleptice se poate preciza că, atributele senzoriale prezintă însușiri caracteristice pipotelor proaspete timp de 4 zile de la depozitare și relativ proaspete în ziua a 5-a și a 6-a; începând cu ziua a 7-a acest produs este încadrat la calitatea „satisfăcător”.

7.2.2. Dinamica indicatorilor fizico-chimici

Valoarea pH

Analiza în dinamică a valorii pH din pipotele de pasăre a înregistrat un trend crescător de la o etapă de control la alta. Astfel, dacă la controlul efectuat, în prima zi de depozitare, valoarea medie a pH-lui s-a situat în intervalul $6,31 \pm 0,01$ (lotul P₁) și $6,32 \pm 0,01$ (lotul P₃), în ziua a 6-a de control (ziua de expirare stabilită de producător) aceasta a oscilat între $6,91 \pm 0,01$ (lotul P₃) și $6,94 \pm 0,01$ (lotul P₄) în timp ce în ziua a 9-a a avut o minimă de $7,36 \pm 0,01$ (lotul P₄) și o maximă de $7,39 \pm 0,01$ (lotul P₃) (tabelul 7.24).

Tabelul 7.24 / Table 7.24

Dinamica valorii pH a pipotelor de pasăre
Dynamics of pH of bird gizzards

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$	V%	Min.	Max.	
0		2	3	4	5	6
0	P ₁	6,30±0,01	0,30	6,27	6,33	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,844); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,492); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,922); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,623); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,922); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,556).
	P ₂	6,30±0,01	0,34	6,27	6,37	
	P ₃	6,30±0,01	0,28	6,28	6,33	
	P ₄	6,30±0,01	0,48	6,26	6,34	
1	P ₁	6,31±0,01	0,36	6,28	6,35	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,573); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,399); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,622); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,778); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,944); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,724).
	P ₂	6,31±0,01	0,49	6,27	6,37	
	P ₃	6,32±0,01	0,53	6,28	6,38	
	P ₄	6,31±0,01	0,58	6,27	6,37	
2	P ₁	6,39±0,01	0,23	6,36	6,41	P ₁ vs.P ₂ =* (p=0,032); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,271); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,024); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,271); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,912); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,227).
	P ₂	6,41±0,01	0,31	6,37	6,43	
	P ₃	6,40±0,01	0,30	6,37	6,44	
	P ₄	6,41±0,01	0,32	6,37	6,45	
3	P ₁	6,49±0,01	0,46	6,42	6,52	P ₁ vs.P ₂ =* (p=0,047); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,650); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,020); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,118); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,705); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,055).
	P ₂	6,51±0,01	0,56	6,47	6,57	
	P ₃	6,49±0,01	0,37	6,46	6,53	
	P ₄	6,52±0,01	0,40	6,49	6,57	
4	P ₁	6,65±0,01	0,53	6,60	6,71	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,291); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,076); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,350); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,454); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,900); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,383).
	P ₂	6,63±0,01	0,51	6,59	6,68	
	P ₃	6,62±0,01	0,60	6,71	6,87	
	P ₄	6,63±0,01	0,50	6,59	6,69	
5	P ₁	6,81±0,02	0,95	6,73	6,89	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,434); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,814); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,610); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,583); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,200); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,475).
	P ₂	6,79±0,02	0,91	6,71	6,88	
	P ₃	6,81±0,02	0,76	6,71	6,87	
	P ₄	6,82±0,01	0,67	6,72	6,88	
6	P ₁	6,93±0,01	0,48	6,89	6,98	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,217); P ₁ vs.P ₃ =* (p=0,036); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,868); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,363); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,163); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,025).
	P ₂	6,92±0,01	0,32	6,89	6,95	
	P ₃	6,91±0,01	0,28	6,88	6,94	

0	1	2	3	4	5	6
6	P ₄	6,93±0,01	0,44	6,89	6,99	
7	P ₁	7,17±0,01	0,47	7,13	7,22	P ₁ vs.P ₂ =** (p=0,005); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,056); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,834); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,298); P ₂ vs.P ₄ =** (p=0,008); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,087).
	P ₂	7,12±0,01	0,24	7,10	7,15	
	P ₃	7,14±0,01	0,51	7,08	7,21	
	P ₄	7,16±0,01	0,54	7,10	7,22	
8	P ₁	7,28±0,01	0,29	7,24	7,31	P ₁ vs.P ₂ =* (p=0,010); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,160); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,615); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,213); P ₂ vs.P ₄ =** (p=0,003); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,060).
	P ₂	7,26±0,01	0,37	7,20	7,29	
	P ₃	7,25±0,01	0,36	7,21	7,29	
	P ₄	7,26±0,01	0,38	7,24	7,32	
9	P ₁	7,39±0,01	0,35	7,35	7,42	P ₁ vs.P ₂ =* (p=0,017); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,200); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,322); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,017); P ₂ vs.P ₄ =** (p=0,001); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,027).
	P ₂	7,36±0,01	0,34	7,32	7,40	
	P ₃	7,36±0,01	0,34	7,32	7,40	
	P ₄	7,37±0,01	0,25	7,35	7,41	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

În ceea ce privește valoarea coeficientului de variație pentru fiecare etapă de control, acesta a prezentat ca un caracter foarte omogen (V%<10). Sub aspect statistic, între loturi au fost semnalate diferențe semnificative (p<0,05) și distinct semnificative (p<0,01).

Determinarea azotului ușor hidrolizabil

Rezultatele obținute au evidențiat că, valoarea azotului ușor hidrolizabil din pipetele studiate a crescut cantitativ pe timpul depozitării în condițiile de refrigerare precizate de producător (0...+4°C).

La controlul efectuat în prima zi de depozitare, conținutul în azot amoniacal a variat între 12,36±0,05 mgNH₃/100g (lotul P₁) și 12,66±0,12 mgNH₃/100g (lotul P₄).

Prin corelarea valorilor obținute cu limita maximă impusă de legislația în vigoare (***2002) de 25 mgNH₃/100g se poate observa că, până în ziua a 6-a de depozitare, valorile medii ale conținutului în azot ușor hidrolizabil situate în intervalul 22,88±0,08 mgNH₃/100g (lotul P₁) și 23,73±0,13 mgNH₃/100g (lotul P₄) au indicat un produs bun pentru consum, în timp ce la controlul efectuat în ziua a 7-a limita superioară a conținutului de azot ușor hidrolizabil a fost depășită, înregistrându-se un minim de 25,27±0,09 mgNH₃/100g (lotul P₁) și un maxim de 25,88±0,14 mgNH₃/100g (lotul P₄).

La sfârșitul perioadei analizate (ziua a 9-a), azotul ușor hidrolizabil a prezentat niveluri medii de: 28,64±0,11 mgNH₃/100g (lotul P₁), 28,97±0,06 mgNH₃/100g (lotul P₂) 29,06±0,05 mgNH₃/100g (lotul P₃) și de 29,16±0,09 mgNH₃/100g (lotul P₄).

Valorile calculate pentru coeficientul de variație s-au situat în intervalul 0,55-4,90%, fapt care indică o foarte bună uniformitate a caracterului studiat pe întreaga perioadă analizată. Sub aspect statistic, diferențele înregistrate între loturi au fost semnificative (p<0,05), distict semnificative (p<0,01) și foarte semnificative (p<0,001) (tabelul 7.25).

Tabelul 7.25 / Table 7.25

Dinamica azotului ușor hidrolizabil din pipotele de pasăre
Dynamics easily hydrolyzable nitrogen in bird gizzards

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg NH ₃ /100g)	V%	Min.	Max.	
0	P ₁	11,89±0,09	2,51	11,53	12,28	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,906); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,131); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,900); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,105); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,808); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,164).
	P ₂	11,88±0,07	1,90	11,52	12,16	
	P ₃	12,09±0,12	3,03	11,61	12,58	
	P ₄	11,91±0,05	1,84	11,47	12,13	
1	P ₁	12,36±0,05	1,30	12,12	12,59	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,393); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,564); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,015); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,779); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,100); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,057).
	P ₂	12,46±0,05	1,21	12,29	12,78	
	P ₃	12,43±0,10	2,55	11,98	12,89	
	P ₄	12,66±0,12	1,84	12,08	13,23	
2	P ₁	13,50±0,12	2,79	12,99	14,19	P ₁ vs.P ₂ =* (p=0,034); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,073); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,022); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,721); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,853); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,588).
	P ₂	13,96±0,14	3,17	13,38	14,67	
	P ₃	13,88±0,08	1,82	13,47	14,28	
	P ₄	14,00±0,22	4,90	13,01	14,81	
3	P ₁	15,07±0,07	1,48	14,75	15,56	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,781); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,118); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,080); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,195); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,137); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,841).
	P ₂	15,11±0,12	2,45	14,52	15,87	
	P ₃	15,31±0,13	2,72	14,91	15,92	
	P ₄	15,34±0,11	2,18	14,97	15,87	
4	P ₁	18,08±0,10	1,76	17,25	18,38	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,616); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,449); P ₁ vs.P ₄ =*** (p=0,002); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,796); P ₂ vs.P ₄ =*** (p=0,008); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,016).
	P ₂	18,18±0,09	1,49	17,59	18,51	
	P ₃	18,22±0,16	2,79	17,51	18,94	
	P ₄	18,68±0,15	2,52	17,89	19,25	
5	P ₁	21,00±0,10	1,50	20,52	21,45	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,277); P ₁ vs.P ₃ =* (p=0,026); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,231); P ₂ vs.P ₄ =* (p=0,010); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,137).
	P ₂	21,21±0,12	1,74	20,66	21,69	
	P ₃	21,44±0,15	1,22	20,76	22,05	
	P ₄	21,73±0,16	2,36	21,03	22,59	
6	P ₁	22,88±0,08	1,15	22,45	23,28	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,054); P ₁ vs.P ₃ =*** (p=0,007); P ₁ vs.P ₄ =*** (p=0,001); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,404); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,095); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,390).
	P ₂	23,34±0,11	1,55	22,83	23,76	
	P ₃	23,53±0,26	3,48	22,23	24,79	
	P ₄	23,73±0,13	1,70	23,09	24,39	
7	P ₁	25,27±0,09	1,07	24,93	25,67	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,802); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,138); P ₁ vs.P ₄ =*** (p=0,001); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,214); P ₂ vs.P ₄ =*** (p=0,002); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,038).
	P ₂	25,31±0,11	1,35	24,69	25,79	
	P ₃	25,52±0,12	1,47	24,89	26,09	
	P ₄	25,88±0,14	1,83	25,08	26,57	
8	P ₁	26,65±0,13	1,51	26,08	27,11	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,302); P ₁ vs.P ₃ =* (p=0,027); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,219); P ₂ vs.P ₄ =*** (p=0,002); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,049).
	P ₂	26,86±0,16	1,83	26,12	27,80	
	P ₃	27,10±0,13	1,47	26,64	27,87	
	P ₄	27,49±0,14	1,58	26,93	28,09	
9	P ₁	28,65±0,11	1,22	27,99	29,06	P ₁ vs.P ₂ =*** (p=0,008); P ₁ vs.P ₃ =*** (p=0,001); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,440); P ₂ vs.P ₄ =* (p=0,104); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,382).
	P ₂	28,97±0,06	1,83	28,71	29,18	
	P ₃	29,06±0,05	0,55	28,71	29,22	
	P ₄	29,16±0,09	1,00	28,66	29,71	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Cercetările efectuate de Preda (2014), în condiții experimentale asemănătoare au indicat că valoarea azotului ușor hidrolizabil identificată în pipotele de pui a crescut treptat pe parcursul depozitării de la 12,75 mgNH₃/100g (prima zi de

depozitare) la 23, 80 mgNH₃/100g (ziua a 8-a), ceea ce încadrează, din acest punct de vedere organul în categoria celor proaspete pe parcursul celor 8 zile de depozitare.

Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat

Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat din pipote ne-a arătat ușoara sa prezență începând cu ziua a 7-a de depozitare (3 probe ușor pozitive din 5 la loturile P₃ și P₄ și respectiv, 4 probe ușor pozitive din 5 la loturile P₁ și P₂), aspect care semnalează că, acestea și-au menținut prospețimea în primele 6 zile de depozitare (tabelul 7.26).

Tabelul 7.26 / Table 7.26

Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat în pipotele de pasăre
Identification of the presence of sulphurous hydrogen in bird gizzards

Lotul	Proba	Durata de depozitare (zile)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P ₁	1	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
P ₂	1	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
P ₃	1	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
P ₄	1	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+

- = lipsă; ± = ușor prezent; + = puternic prezent

Acest proces a crescut în următoarele zile de depozitare, o prezență puternică a hidrogenului sulfurat fiind constatată în ziua a 9-a (5 probe pozitive din 5).

Aprecierea gradului de oxidare al grăsimilor

Analiza grăsimilor din pipotele de pasăre a semnalat faptul că, eşantioanele depozitate conform recomandării producătorului (0...+4°C) s-au menținut proaspete în primele 5 zile. În urma controlului, efectuat în ziua a 6-a, au fost observate primele semne discrete de râncezire (apariția culorii roz pal), iar începând cu ziua a 8-a, semnele de alterare au devenit tot mai evidente (apariția culorii roșie-violet) (tabelul 7.27).

Tabelul 7.27 / Table 7.27

Identificarea aldehydelor în pipotele de pasăre
Identification of aldehydes in bird gizzards

Lotul	Proba	Durata de depozitare (zile)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P ₁	1	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	3	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
P ₂	1	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	2	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	3	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	4	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
P ₃	1	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	2	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+
	3	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
P ₄	1	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	2	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	3	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+

- = culoare albă sau cu tentă gălbuie; ± = culoare roz-roșie; + = culoare roșie până la violet cardinal;

Determinările realizate de Preda (2014) în condiții experimentale asemănătoare, au indicat că pipotele și-au păstrat starea de prospețime până la controlul efectuat în ziua a 7-a de depozitare, moment în care reacția Kreis a fost slab pozitivă.

Conținutul în apă

Determinările efectuate în prima zi de depozitare în vederea stabilirii conținutului în apă au prezentat valori medii de $79,73 \pm 0,02\%$ la lotul P₁, de $79,49 \pm 0,02\%$ la lotul P₂, de $79,70 \pm 0,02\%$ la lotul P₃ și de $79,35 \pm 0,03\%$ la lotul P₄.

Pe parcursul depozitării conținutul în apă s-a diminuat treptat, astfel că la controlul efectuat în ziua a 6-a (ziua de expirare precizată de producător), probele lotului lotul P₁ au prezentat un conținut mediu de $79,27 \pm 0,01\%$, cele ale lotului P₂ de $79,01 \pm 0,03\%$ și lotului P₃ de $79,20 \pm 0,02\%$; lotul P₄ a avut o umiditate de $78,87 \pm 0,01\%$. În ultima zi de control (ziua a 9-a), conținutul în apă a scăzut semnificativ, înregistrându-se o valoare minimă de $78,55 \pm 0,023\%$ (lotul P₄) și o maximă de $78,97 \pm 0,04\%$ (lotul P₁).

Coeficienții de variație au prezentat valori foarte mici pe întreaga perioadă de control ($V\% = 0,06-0,15$), fapt care ne-a permis să caracterizăm acest caracter ca fiind foarte omogen.

Din punct de vedere statistic, între loturi au fost identificate diferențe statistice foarte semnificative ($p < 0,001$), la fiecare etapă de control (tabelul 7.28).

Tabelul 7.28 / Table 7.28

Dinamica conținutului de apă din pipotele de pasăre
Dynamics of water content in bird gizzards

Dynamics of water content in <i>Onca glazdas</i>						
Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	P ₁	79,74±0,02	0,07	79,65	79,87	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,214); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	79,50±0,02	0,08	79,44	79,66	
	P ₃	79,71±0,02	0,07	79,65	79,85	
	P ₄	79,36±0,02	0,09	79,22	79,44	
1	P ₁	79,73±0,02	0,08	79,61	79,81	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,194); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	79,49±0,02	0,07	79,41	79,62	
	P ₃	79,70±0,02	0,06	79,65	79,79	
	P ₄	79,35±0,03	0,10	79,20	79,43	
2	P ₁	79,67±0,02	0,07	79,59	79,78	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,102); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	79,42±0,02	0,07	79,37	79,56	
	P ₃	79,63±0,02	0,08	79,51	79,70	
	P ₄	79,27±0,02	0,08	79,19	79,37	
3	P ₁	79,58±0,02	0,07	79,50	79,69	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,088); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	79,32±0,03	0,11	79,21	79,44	
	P ₃	79,52±0,03	0,12	79,40	79,67	
	P ₄	79,16±0,02	0,06	79,09	79,24	
4	P ₁	79,48±0,02	0,07	79,38	79,56	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,064); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	79,20±0,03	0,12	79,08	79,32	
	P ₃	79,42±0,02	0,09	79,32	79,55	
	P ₄	79,07±0,02	0,07	79,00	79,17	
5	P ₁	79,38±0,02	0,06	79,33	79,47	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,061); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	79,11±0,03	0,10	79,01	79,27	
	P ₃	79,31±0,02	0,09	79,21	79,46	
	P ₄	78,97±0,03	0,13	78,85	79,13	
6	P ₁	79,27±0,01	0,06	79,18	79,34	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,054); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	79,01±0,03	0,11	78,92	79,19	
	P ₃	79,20±0,02	0,07	79,11	79,31	
	P ₄	78,87±0,01	0,06	78,78	78,92	
7	P ₁	79,18±0,02	0,10	79,05	79,28	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,111); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	78,90±0,03	0,11	78,71	78,99	
	P ₃	79,12±0,02	0,09	79,01	79,23	
	P ₄	78,76±0,03	0,12	78,60	78,89	
8	P ₁	79,06±0,03	0,12	78,88	79,18	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,237); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =** (p=0,003); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	78,79±0,03	0,14	78,65	78,93	
	P ₃	79,01±0,03	0,10	78,89	79,11	
	P ₄	78,66±0,02	0,09	78,52	78,75	
9	P ₁	78,97±0,04	0,15	78,80	79,15	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,127); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p=0,002); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	78,69±0,02	0,11	78,58	78,77	
	P ₃	78,90±0,03	0,10	78,80	79,09	
	P ₄	78,55±0,03	0,12	78,44	78,72	

NS=nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

Conținutul în substanță uscată

Privitor la conținutul în substanță uscată al pipotelor, determinările specifice realizate au evidențiat o evoluție cantitativă crescătoare, în paralel cu scăderea conținutului în apă din acestea, de la o etapă de control la alta (tabelul 7.29).

Tabelul 7.29 / Table 7.29

Dinamica conținutului de substanță uscată din pipotele de pasăre

Dynamics of the dry matter content in bird gizzards

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min. (%)	Max. (%)	
0	P ₁	20,26±0,02	0,34	20,13	20,35	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,214); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	20,45±0,02	0,31	20,34	20,56	
	P ₃	20,29±0,02	0,23	20,15	20,35	
	P ₄	20,65±0,02	0,34	20,56	20,78	
1	P ₁	20,27±0,02	0,32	20,19	20,39	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,194); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	20,51±0,02	0,28	20,38	20,59	
	P ₃	20,30±0,02	0,23	20,21	20,35	
	P ₄	20,65±0,03	0,38	20,57	20,80	
2	P ₁	20,33±0,02	0,29	20,22	20,41	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,102); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	20,58±0,02	0,26	20,44	20,63	
	P ₃	20,37±0,02	0,31	20,3	20,49	
	P ₄	20,73±0,02	0,31	20,63	20,81	
3	P ₁	20,42±0,02	0,28	20,31	20,50	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,088); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	20,68±0,03	0,43	20,56	20,79	
	P ₃	20,48±0,03	0,45	20,33	20,60	
	P ₄	20,84±0,02	0,23	20,76	20,91	
4	P ₁	20,52±0,02	0,27	20,44	20,62	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,064); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	20,80±0,03	0,47	20,68	20,92	
	P ₃	20,58±0,02	0,36	20,45	20,68	
	P ₄	20,93±0,02	0,27	20,83	21,00	
5	P ₁	20,62±0,02	0,23	20,53	20,67	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,061); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	20,89±0,03	0,10	20,73	20,99	
	P ₃	20,69±0,02	0,36	20,54	20,79	
	P ₄	21,03±0,03	0,47	20,87	21,15	
6	P ₁	20,74±0,01	0,21	20,66	20,82	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,054); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	21,00±0,03	0,42	20,81	21,08	
	P ₃	20,79±0,02	0,33	20,69	20,89	
	P ₄	21,13±0,02	0,21	21,08	21,22	
7	P ₁	20,82±0,02	0,37	20,72	20,95	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,111); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	21,10±0,09	0,42	21,01	21,29	
	P ₃	20,88±0,02	0,33	20,77	20,99	
	P ₄	21,24±0,03	0,46	21,11	21,40	
8	P ₁	20,94±0,03	0,45	20,82	21,12	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,237); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p=0,003); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	21,21±0,03	0,51	21,07	21,35	
	P ₃	20,99±0,03	0,37	20,89	21,11	
	P ₄	21,34±0,02	0,34	21,25	21,48	
9	P ₁	21,03±0,04	0,54	20,85	21,20	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,127); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p=0,002); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	21,31±0,02	0,29	21,23	21,42	
	P ₃	21,10±0,03	0,38	20,91	21,20	
	P ₄	21,45±0,03	0,42	21,28	21,56	

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **=distinct semnificativ (p<0,01); ***=foarte semnificativ (p<0,001).

Astfel, la controlul efectuat în prima zi de depozitare, lotul P₁ a înregistrat o valoare medie de 20,27±0,02%, lotul P₂ de 20,51±0,02%, lotul P₃ de 20,30±0,02% și respectiv, lotul P₄ de 20,65±0,03, în timp ce la controlul desfășurat în ziua a 6-a de depozitare, lotul P₁ a prezentat un conținut mediu de 20,73±0,01%, lotul P₂ de 21,00±0,03%, lotul P₃ de 20,79±0,02%, iar lotul P₄ de 21,13±0,01%. La finalul perioadei de depozitare (ziua a 9-a) s-a constatat o valoare minimă de 21,03±0,04% la lotul P₁ și o maximă de 21,45±0,03% la lotul P₄.

Testarea semnificațiilor pentru acest parametru a evidențiat diferențe foarte semnificative (p<0,001) între loturi în cadrul fiecărei etape de control, dar și o foarte bună omogenitate la nivel de lot a caracterului analizat (V%=0,06-0,15).

Conținutul în proteine

Determinarea proteinelor în prima zi de depozitare a evidențiat valori medii de 17,29±0,01% la lotul P₁, de 17,26±0,01% la lotul P₂, de 17,30±0,01% la lotul P₃ și de 17,27±0,01% la lotul P₄.

Pe parcursul depozitării ponderea proteinelor a crescut ușor (odată cu majorarea substanței uscate), astfel că în ziua a 6-a de control, valorile medii înregistrate pentru lotul P₁ au fost de 17,43±0,02%, pentru lotul P₂ de 17,39±0,01%, pentru lotul P₃ de 17,44±0,01%, iar pentru lotul P₄ de 17,41±0,02% (tabelul 7.30).

Tabelul 7.30 / Table 7.30

Dinamica conținutului de proteine din pipotele de pasăre
Dynamics of the proteins content in bird gizzards

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	1	2	3	4	5	6
0	P ₁	17,28±0,02	0,31	17,20	17,35	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,132); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,462); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,373); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,023); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,528); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,109).
	P ₂	17,25±0,02	0,25	17,19	17,30	
	P ₃	17,29±0,02	0,22	17,24	17,35	
	P ₄	17,26±0,01	0,19	17,20	17,32	
1	P ₁	17,29±0,01	0,22	17,24	17,37	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,054); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,498); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,244); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,011); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,423); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,070).
	P ₂	17,26±0,01	0,23	17,20	17,32	
	P ₃	17,30±0,01	0,22	17,25	17,37	
	P ₄	17,27±0,01	0,15	17,23	17,33	
2	P ₁	17,32±0,01	0,18	17,28	17,38	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,099); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,728); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,124); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,048); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,908); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,062).
	P ₂	17,29±0,02	0,30	17,21	17,38	
	P ₃	17,32±0,01	0,22	17,29	17,42	
	P ₄	17,29±0,01	0,16	17,26	17,35	
3	P ₁	17,34±0,01	0,23	17,30	17,40	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,077); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,661); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,160); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,030); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,702); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,069).
	P ₂	17,31±0,01	0,23	17,25	17,39	
	P ₃	17,35±0,01	0,26	17,30	17,45	
	P ₄	17,32±0,01	0,22	17,27	17,38	
4	P ₁	17,37±0,02	0,37	17,31	17,49	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,099); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,658); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,236); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,039); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,627); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,108).
	P ₂	17,34±0,01	0,20	17,29	17,40	
	P ₃	17,38±0,01	0,24	17,35	17,48	
	P ₄	17,35±0,02	0,31	17,29	17,44	
5	P ₁	17,40±0,02	0,28	17,33	17,49	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,056); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,695);
	P ₂	17,36±0,01	0,18	17,31	17,41	

0	1	2	3	4	5	6
5	P ₃	17,41±0,01	0,23	17,37	17,50	P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,175); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,023);
	P ₄	17,38±0,02	0,33	17,30	17,47	P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,557); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,084).
6	P ₁	17,43±0,02	0,29	17,37	17,51	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,050); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,686); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,177); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,019); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,512); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,083).
	P ₂	17,39±0,02	0,13	17,36	17,44	
	P ₃	17,44±0,01	0,21	17,40	17,53	
	P ₄	17,41±0,02	0,33	17,34	17,48	
7	P ₁	17,46±0,02	0,39	17,40	17,59	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,073); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,563); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,167); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,020); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,664); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,054).
	P ₂	17,42±0,01	0,16	17,38	17,47	
	P ₃	17,47±0,01	0,20	17,44	17,56	
	P ₄	17,43±0,01	0,24	17,38	17,51	
8	P ₁	17,49±0,02	0,29	17,41	17,59	P ₁ vs.P ₂ =* (p=0,036); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,743); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,152); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,017); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,483); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,081).
	P ₂	17,45±0,01	0,19	17,40	17,51	
	P ₃	17,50±0,01	0,23	17,47	17,58	
	P ₄	17,46±0,02	0,34	17,40	17,57	
9	P ₁	17,51±0,02	0,30	17,45	17,60	P ₁ vs.P ₂ =* (p=0,024); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,634); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,118); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,008); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,460); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,044).
	P ₂	17,47±0,01	0,16	17,44	17,53	
	P ₃	17,52±0,01	0,23	17,48	17,61	
	P ₄	17,48±0,01	0,25	17,43	17,57	

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **=distinct semnificativ (p<0,01); ***=foarte semnificativ (p<0,001).

Valorile calculate pentru coeficientul de variație s-au situat în intervalul 0,13-0,46%, fapt care indică o foarte bună uniformitate a caracterului în interiorul fiecărui lot analizat, pe întreaga perioadă de control. Între mediile loturilor au fost găsite diferențe semnificative (p<0,05) și distinct semnificative (p<0,01).

Conținutul în lipide

Referitor la conținutul în grăsime, se remarcă faptul că, pipotele analizate au înregistrat un trend descrescător de la o etapă de control la alta. Astfel, ponderea grăsimilor înregistrate în primele 6 zile de depozitare (ziua 1-ziua a 6-a) au variat la lotul P₁ între 1,25±0,01% și 1,02±0,01%, la lotul P₂ între 1,34±0,01% și 1,12±0,02%, la lotul P₃ între 1,28±0,01-1,05±0,02 și respectiv, la lotul P₄ între 1,41±0,02% și 1,19±0,02%. La sfârșitul perioadei de stocare, conținutul în grăsimi al pipotei a prezentat o valoare minimă la lotul P₁ (0,90±0,01%) și o maximă la lotul P₄ (1,03±0,02%) (tabelul 7.31).

Tabelul 7.31 / Table 7.31

Dinamica conținutului de lipide din pipotele de pasăre

Dynamics of the lipids content in bird gizzards

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	1	2	3	4	5	6
0	P ₁	1,26±0,01	2,86	1,20	1,31	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,102); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,35±0,01	1,42	1,32	1,38	
	P ₃	1,29±0,01	2,05	1,25	1,33	
	P ₄	1,43±0,02	4,21	1,36	1,52	
1	P ₁	1,25±0,01	3,20	1,18	1,29	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,094); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,002);
	P ₂	1,34±0,01	1,96	1,29	1,37	
	P ₃	1,28±0,01	2,21	1,22	1,32	

0	1	2	3	4	5	6
1	P ₄	1,41±0,02	3,89	1,33	1,50	P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
2	P ₁	1,22±0,01	2,88	1,16	1,27	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,952); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,801); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,31±0,01	1,78	1,25	1,33	
	P ₃	1,25±0,01	3,25	1,18	1,29	
	P ₄	1,38±0,01	3,27	1,31	1,46	
3	P ₁	1,17±0,01	3,63	1,12	1,23	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,94); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,26±0,01	2,79	1,22	1,31	
	P ₃	1,20±0,01	2,56	1,14	1,25	
	P ₄	1,33±0,01	3,41	1,27	1,38	
4	P ₁	1,12±0,01	3,93	1,06	1,19	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =* (p=0,028); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,008); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,21±0,01	1,93	1,17	1,24	
	P ₃	1,16±0,01	3,56	1,09	1,20	
	P ₄	1,29±0,02	3,67	1,23	1,38	
5	P ₁	1,07±0,01	3,83	1,00	1,12	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,067); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,17±0,01	2,52	1,13	1,21	
	P ₃	1,10±0,01	2,90	1,05	1,15	
	P ₄	1,24±0,02	4,09	1,16	1,31	
6	P ₁	1,02±0,01	3,68	0,96	1,09	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,076); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,003); P ₂ vs.P ₄ =** (p=0,002); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,12±0,02	4,13	1,04	1,18	
	P ₃	1,05±0,02	4,50	1,01	1,14	
	P ₄	1,19±0,02	4,14	1,11	1,27	
7	P ₁	0,98±0,01	2,72	0,94	1,02	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,291); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,005); P ₂ vs.P ₄ =*** (p=0,002); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,06±0,02	5,13	1,00	1,16	
	P ₃	1,00±0,01	4,18	0,94	1,10	
	P ₄	1,13±0,02	4,82	1,06	1,22	
8	P ₁	0,94±0,01	4,52	0,87	0,99	P ₁ vs.P ₂ =** (p=0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,310); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,017); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,01±0,01	3,15	0,98	1,08	
	P ₃	0,96±0,02	5,64	0,87	1,03	
	P ₄	1,09±0,01	2,99	1,04	1,14	
9	P ₁	0,90±0,01	3,73	0,84	0,95	P ₁ vs.P ₂ =** (p=0,003); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,501); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,017); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	0,96±0,01	4,76	0,87	1,00	
	P ₃	0,91±0,01	4,75	0,85	0,98	
	P ₄	1,03±0,02	4,61	0,97	1,10	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Indicatorul chimic analizat și-a păstrat caracterul de omogenitate (V%=1,42-5,64). Sub aspect statistic, pe întreaga perioadă de depozitare, între cele 4 loturi s-au înregistrat diferențe semnificative (p<0,05), distinct semnificative (p<0,01) și foarte semnificative (p<0,001).

Conținutul în substanțe minerale

În ceea ce privește conținutul în substanțe minerale, valorile obținute pentru acest indicator au prezentat o ușoară creștere de la o etapă de control la alta. Astfel, pipotele analizate în prima zi de depozitare au prezentat o valoare minimă de 0,94±0,01% la lotul P₃ și o maximă de 0,99±0,01 la lotul P₂, în timp ce în ziua a 6-a, acestea au înregistrat un nivel minim de 1,15±0,02% la lotul P₁ și un maxim de 1,26±0,02% la lotul P₂ (tabelul 7.32).

Tabelul 7.32 / Table 7.32

Dinamica conținutului în substanțe minerale din pipotele de pasăre
Dynamics of the mineral substances content in bird gizzards

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	P ₁	0,95±0,01	3,57	0,88	0,98	P ₁ vs.P ₂ =*** (p=0,004); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,676); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,013); P ₂ vs.P ₃ =*** (p=0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,625); P ₃ vs.P ₄ =*** (p=0,005).
	P ₂	0,99±0,01	3,71	0,92	1,04	
	P ₃	0,94±0,01	3,42	0,89	1,00	
	P ₄	0,98±0,01	2,34	0,95	1,02	
1	P ₁	0,95±0,01	3,44	0,90	0,99	P ₁ vs.P ₂ =* (p=0,016); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,630); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,016); P ₂ vs.P ₃ =*** (p=0,003); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,999); P ₃ vs.P ₄ =*** (p=0,003).
	P ₂	0,99±0,01	3,84	0,93	1,05	
	P ₃	0,94±0,01	4,31	0,90	1,04	
	P ₄	0,99±0,01	2,90	0,96	1,05	
2	P ₁	0,98±0,01	3,04	0,94	1,02	P ₁ vs.P ₂ =*** (p=0,002); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,927); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,037); P ₂ vs.P ₃ =*** (p=0,003); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,275); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,045).
	P ₂	1,05±0,02	6,15	0,96	1,13	
	P ₃	0,98±0,01	4,44	0,93	1,05	
	P ₄	1,03±0,02	4,81	0,96	1,12	
3	P ₁	1,02±0,01	4,47	0,95	1,09	P ₁ vs.P ₂ =*** (p=0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,601); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,010); P ₂ vs.P ₃ =*** (p=0,004); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,409); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,034).
	P ₂	1,10±0,02	4,74	0,98	1,18	
	P ₃	1,03±0,01	3,85	0,97	1,09	
	P ₄	1,08±0,02	5,87	0,98	1,21	
4	P ₁	1,06±0,01	3,80	0,98	1,11	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,225); P ₁ vs.P ₄ =*** (p=0,003); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,010); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,432); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,060).
	P ₂	1,15±0,02	4,53	1,06	1,23	
	P ₃	1,08±0,02	4,42	0,98	1,15	
	P ₄	1,13±0,02	5,39	1,01	1,21	
5	P ₁	1,10±0,02	4,23	1,05	1,19	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,545); P ₁ vs.P ₄ =*** (p=0,003); P ₂ vs.P ₃ =*** (p=0,003); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,485); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,016).
	P ₂	1,19±0,02	4,20	1,13	1,26	
	P ₃	1,12±0,01	3,33	1,08	1,18	
	P ₄	1,17±0,02	4,68	1,07	1,26	
6	P ₁	1,15±0,02	6,31	1,03	1,23	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,618); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,011); P ₂ vs.P ₃ =*** (p=0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,197); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,037).
	P ₂	1,26±0,02	4,35	1,16	1,33	
	P ₃	1,17±0,01	3,29	1,09	1,21	
	P ₄	1,22±0,02	4,94	1,14	1,34	
7	P ₁	1,20±0,01	2,04	1,06	1,24	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,999); P ₁ vs.P ₄ =*** (p=0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,317); P ₃ vs.P ₄ =*** (p=0,001).
	P ₂	1,29±0,01	3,24	1,23	1,38	
	P ₃	1,2±0,012	3,14	1,15	1,26	
	P ₄	1,27±0,02	4,51	1,21	1,37	
8	P ₁	1,27±0,01	3,44	1,19	1,34	P ₁ vs.P ₂ =** (p=0,002); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,334); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,022); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,384); P ₃ vs.P ₄ =*** (p=0,002).
	P ₂	1,34±0,01	2,29	1,29	1,38	
	P ₃	1,25±0,02	4,14	1,18	1,35	
	P ₄	1,32±0,02	4,00	1,24	1,39	
9	P ₁	1,31±0,02	3,85	1,25	1,39	P ₁ vs.P ₂ =*** (p=0,003); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,496); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,012); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,617); P ₃ vs.P ₄ =*** (p=0,002).
	P ₂	1,38±0,02	3,58	1,31	1,46	
	P ₃	1,30±0,02	3,83	1,23	1,39	
	P ₄	1,37±0,01	3,27	1,29	1,42	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Omogenitatea caracteristicii analizate a fost foarte bună, cu valori cuprinse între 1,51-6,99%, iar testarea semnificațiilor pentru acest parametru a evidențiat diferențe semnificative (p<0,05), distinct semnificative (p<0,01) și foarte semnificative (p<0,001) între loturi.

Conținutul în substanțe extractive neazotate

Conținutul pipetelor în substanțe extractive neazotate a crescut ușor pe timpul depozitării, variind între $0,77 \pm 0,01\%$ (pipote depozitate o zi) și $1,13 \pm 0,02\%$ (pipote depozitate 6 zile) la lotul P₁, între $0,92 \pm 0,02\%$ (ziua 1) și $1,23 \pm 0,02\%$ (ziua 6) la lotul P₂, între $0,78 \pm 0,02\%$ (ziua 1) și $1,13 \pm 0,02\%$ (ziua 6) la lotul P₃ și respectiv, între $0,98 \pm 0,02\%$ (ziua 1) și $1,32 \pm 0,02\%$ (ziua 6) la lotul P₄.

Caracterul studiat a fost foarte omogen la nivelul celor 4 loturi pentru întreaga perioadă analizată ($V\% = 7,53-3,87$); între loturi au existat diferențe semnificative ($p < 0,05$), distinct semnificative ($p < 0,01$) și foarte semnificative ($p < 0,001$) (tabelul 7.33).

Tabelul 7.33 / Table 7.33

Dinamica conținutului de substanțe extractive neazotate din pipotele de pasăre

Dynamics of non-nitrogenous extractive substances in bird gizzards

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min. (%)	Max.	
0	1	2	3	4	5	6
0	P ₁	0,77±0,02	6,37	0,68	0,83	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,999); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =** (p=0,004); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	0,91±0,01	4,26	0,85	0,97	
	P ₃	0,77±0,02	6,85	0,66	0,83	
	P ₄	0,98±0,02	5,27	0,87	1,05	
1	P ₁	0,77±0,01	5,10	0,74	0,85	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,795); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =* (p=0,014); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001);
	P ₂	0,92±0,02	6,50	0,84	1,01	
	P ₃	0,78±0,02	6,81	0,69	0,86	
	P ₄	0,98±0,02	5,15	0,88	1,05	
2	P ₁	0,81±0,02	5,77	0,75	0,89	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,590); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	0,93±0,02	5,94	0,83	1,03	
	P ₃	0,82±0,02	4,33	0,77	0,87	
	P ₄	1,03±0,02	5,48	0,95	1,09	
3	P ₁	0,89±0,01	4,80	0,81	0,95	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,759); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =** (p=0,001); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,02±0,02	6,30	0,90	1,10	
	P ₃	0,89±0,02	7,53	0,80	0,98	
	P ₄	1,11±0,02	4,88	1,03	1,20	
4	P ₁	0,97±0,02	5,54	0,88	1,04	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,577); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =* (p=0,028); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,11±0,02	6,57	0,99	1,21	
	P ₃	0,96±0,01	4,57	0,90	1,03	
	P ₄	1,17±0,02	5,49	1,04	1,24	
5	P ₁	1,04±0,02	6,36	0,97	1,14	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,639); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =* (p=0,013); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,17±0,02	5,59	1,06	1,28	
	P ₃	1,06±0,02	4,54	0,96	1,12	
	P ₄	1,24±0,02	5,19	1,17	1,33	
6	P ₁	1,13±0,02	5,06	1,03	1,19	P ₁ vs.P ₂ =** (p=0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,970); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =** (p=0,002); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,23±0,02	4,25	1,13	1,31	
	P ₃	1,13±0,02	5,89	1,02	1,21	
	P ₄	1,32±0,02	4,56	1,19	1,39	
7	P ₁	1,18±0,02	6,16	1,03	1,29	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,407); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =** (p=0,001); P ₂ vs.P ₄ =* (p=0,015); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,32±0,07	6,11	1,16	1,39	
	P ₃	1,21±0,02	5,94	1,08	1,34	
	P ₄	1,41±0,02	4,38	1,29	1,48	
8	P ₁	1,23±0,02	4,50	1,17	1,35	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,191); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,42±0,03	6,33	1,25	1,54	

0	1	2	3	4	5	6
8	P ₃	1,27±0,02	5,85	1,20	1,43	P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,108); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₄	1,47±0,02	3,87	1,40	1,58	
9	P ₁	1,32±0,02	5,24	1,21	1,42	P ₁ vs.P ₂ =*** (p<0,001); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,117); P ₁ vs.P ₄ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₃ =*** (p<0,001); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,117); P ₃ vs.P ₄ =*** (p<0,001).
	P ₂	1,51±0,03	5,37	1,35	1,46	
	P ₃	1,37±0,03	5,82	1,20	1,48	
	P ₄	1,56±0,02	4,87	1,41	1,64	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Valoarea energetică

Valoarea energetică a pipetelor analizate a prezentat o ușoară scădere de la o etapă de control la alta, la toate cele 4 loturi analizate (fig. 7.2)

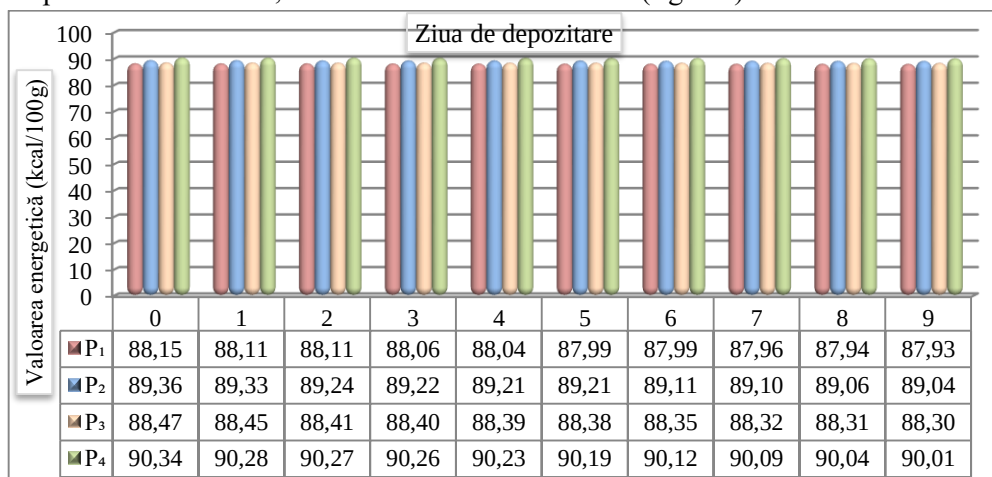


Figura 7.2 Dinamica valorii energetice a pipetelor de pasăre
Figure 7.2 Dynamics of energetic value of bird gizzards

Prin urmare, determinările realizate în prima zi de depozitare au prezentat o valoare minimă a energiei brute de 88,15 kcal/100g (lotul P₁) și o maximă de 90,34 kcal/100g (lotul P₄), în timp ce la controlul efectuat în ziua de expirare a produsului (ziua a 6-a) probele de pipotă au evidențiat o valoare minimă de 87,99 kcal/100g (lotul P₁) și o maximă de 90,12 kcal/100g (lotul P₄).

7.2.3 Dinamica încărcăturii microbiene

Numărul total de germeni (NTG)

Analiza în dinamică a valorii NTG-ului din pipote a semnalat o creștere de la o zi la alta de control. Astfel, dacă la primul control microbiologic (ziua 1) s-a înregistrat o valoare minimă de 4,970±0,008 log₁₀ufc/g (lotul P₁) și o maximă de 4,979±0,009 log₁₀ufc/g (lotul P₄), la controlul efectuat în ziua a 6-a, valoarea minimă determinată a fost de 5,010±0,05 log₁₀ufc/g (lotul P₄), iar cea maximă de 5,019±0,03 log₁₀ufc/g (lotul P₂). La ultimul control desfășurat (ziua a 9-a), minima numărului

total de germeni mezofili aerobi a fost de $5,862 \pm 0,054 \log_{10} \text{ufc/g}$ (lotul P₄), iar maxima de $6,002 \pm 0,012 \log_{10} \text{ufc/g}$ (lotul P₂) (tabelul 7.34).

Tabelul 7.34 / Table 7.34

Dinamica NTG-ului din pipotele de pasăre

Dynamics of TNG in bird gizzards

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ ($\log_{10} \text{ufc/g}$)	V%	Min.	Max.	
0	P ₁	4,961±0,016	0,70	4,903	4,991	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,999); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,915); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,770); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,915); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,769); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,690).
	P ₂	4,962±0,013	0,60	4,913	4,986	
	P ₃	4,959±0,015	0,66	4,910	4,996	
	P ₄	4,967±0,011	0,51	4,929	4,991	
1	P ₁	4,970±0,008	0,37	4,955	4,993	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,895); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,658); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,435); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,755); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,514); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,730).
	P ₂	4,971±0,008	0,35	4,958	4,991	
	P ₃	4,975±0,009	0,40	4,954	4,999	
	P ₄	4,979±0,009	0,41	4,956	4,996	
2	P ₁	4,993±0,005	0,24	4,974	5,004	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,907); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,216); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,684); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,259); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,771); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,395).
	P ₂	4,991±0,007	0,33	4,972	5,009	
	P ₃	4,980±0,008	0,35	4,959	4,996	
	P ₄	4,988±0,008	0,34	4,958	4,998	
3	P ₁	4,999±0,007	0,32	4,974	5,017	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,849); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,544); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,366); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,428); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,278); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,761).
	P ₂	5,001±0,005	0,23	4,985	5,017	
	P ₃	4,993±0,009	0,38	4,961	5,009	
	P ₄	4,990±0,008	0,35	4,959	5,000	
4	P ₁	5,003±0,007	0,30	4,988	4,999	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,883); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,659); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,413); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,557); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,337); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,702).
	P ₂	5,004±0,005	0,23	4,991	5,022	
	P ₃	5,000±0,003	0,15	4,989	5,007	
	P ₄	4,998±0,002	0,11	4,989	5,003	
5	P ₁	5,007±0,005	0,20	4,999	5,025	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,589); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,532); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,438); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,251); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,197); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,878).
	P ₂	5,011±0,005	0,21	5,000	5,022	
	P ₃	5,003±0,005	0,24	4,989	5,017	
	P ₄	5,002±0,004	0,16	4,989	5,003	
6	P ₁	5,016±0,04	0,16	5,007	5,025	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,546); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,618); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,342); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,277); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,130); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,643).
	P ₂	5,019±0,03	0,15	5,009	5,026	
	P ₃	5,013±0,04	0,16	5,000	5,022	
	P ₄	5,010±0,05	0,22	4,993	5,017	
7	P ₁	5,105±0,018	0,80	5,053	5,161	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,656); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,803); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,088); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,489); P ₂ vs.P ₄ =* (p=0,037); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,137).
	P ₂	5,124±0,022	0,97	5,061	5,173	
	P ₃	5,095±0,052	2,26	5,021	5,296	
	P ₄	5,029±0,004	0,17	5,017	5,038	
8	P ₁	5,372±0,073	3,05	5,198	5,602	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,384); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,667); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,022); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,201); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,120); P ₃ vs.P ₄ =** (p=0,009).
	P ₂	5,480±0,023	0,95	5,414	5,550	
	P ₃	5,313±0,038	1,61	5,212	5,447	
	P ₄	5,284±0,037	1,56	5,201	5,412	
9	P ₁	5,996±0,024	0,89	5,959	6,089	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,033); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,913); P ₁ vs.P ₄ =* (p=0,027); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,041); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,918); P ₃ vs.P ₄ =* (p=0,034).
	P ₂	6,002±0,012	0,01	5,977	6,041	
	P ₃	5,868±0,055	2,09	5,698	5,963	
	P ₄	5,862±0,054	2,04	5,698	5,977	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Caracterul studiat a fost foarte omogen în interiorul loturilor pe întreaga perioadă analizată ($V\%=0,01-2,26$). Statistic au fost identificate diferențe semnificative în ultimile trei zilele de control ($p<0,05$).

Ținând cont de limitele maxime precizate pentru acest indicator, se poate afirma că eșantioanele de pipotă au corespuns din punct de vedere microbiologic în primele 8 zile de control, NTG-ul înregistrând valori sub nivelul $6,0 \log_{10}\text{ufc/g}$ (1×10^6 ufc/g) (*Decisions of the Customs Union Commission, 2010*).

Familia Enterobacteriaceae

Determinările microbiologice a bacteriilor totale din Familia *Enterobacteriaceae*, realizate pe parcursul celor 9 zile de depozitare, au prezentat o evoluție crescătoare de la o zi la alta de control (tabelul 7.35).

Tabelul 7.35 / Table 7.35

Dinamica bacteriilor din Familia *Enterobacteriaceae* din pipotele de pasăre
Dynamics of bacteria from Enterobacteriaceae family in bird gizzards

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ ($\log_{10}\text{ufc/g}$)	V%	Min.	Max.	
				($\log_{10}\text{ufc/g}$)		
0	1	2	3	4	5	6
0	P ₁	1,833±0,008	0,96	1,813	1,857	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,792); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,773); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,984); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,980); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,777); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,758).
	P ₂	1,831±0,006	0,68	1,813	1,845	
	P ₃	1,831±0,006	0,69	1,812	1,845	
	P ₄	1,834±0,006	0,67	1,813	1,845	
1	P ₁	1,840±0,010	1,23	1,813	1,863	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,909); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,826); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,930); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,916); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,979); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,895).
	P ₂	1,839±0,006	0,72	1,826	1,857	
	P ₃	1,838±0,005	0,56	1,820	1,845	
	P ₄	1,839±0,006	0,68	1,813	1,845	
2	P ₁	1,843±0,009	1,12	1,820	1,869	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,918); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,770); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,685); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,850); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,762); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,909).
	P ₂	1,842±0,007	0,90	1,826	1,863	
	P ₃	1,841±0,002	0,28	1,833	1,851	
	P ₄	1,840±0,004	0,46	1,826	1,848	
3	P ₁	1,848±0,007	0,87	1,826	1,869	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,788); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,480); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,536); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,659); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,725); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,929).
	P ₂	1,847±0,006	0,69	1,839	1,869	
	P ₃	1,843±0,006	0,31	1,839	1,851	
	P ₄	1,844±0,006	0,24	1,839	1,848	
4	P ₁	1,850±0,007	0,87	1,833	1,875	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,878); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,541); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,652); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,646); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,765); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,872).
	P ₂	1,849±0,007	0,79	1,833	1,869	
	P ₃	1,845±0,003	0,41	1,839	1,857	
	P ₄	1,846±0,002	0,21	1,841	1,851	
5	P ₁	1,853±0,007	0,88	1,839	1,880	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,898); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,579); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,660); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,669); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,755); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,908).
	P ₂	1,852±0,006	0,77	1,839	1,875	
	P ₃	1,849±0,002	0,28	1,845	1,857	
	P ₄	1,850±0,003	0,42	1,845	1,863	
6	P ₁	1,864±0,010	1,25	1,845	1,892	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,544); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,475); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,741); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,912); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,780); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,697).
	P ₂	1,858±0,006	0,73	1,845	1,881	
	P ₃	1,857±0,004	0,51	1,845	1,869	
	P ₄	1,861±0,003	0,37	1,851	1,869	
7	P ₁	1,968±0,009	1,08	1,935	1,986	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,656); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,547); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,779); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,873);
	P ₂	1,958±0,016	1,83	1,914	1,991	
	P ₃	1,954±0,015	1,70	1,924	2,000	

0	1	2	3	4	5	6
7	P ₄	1,962±0,022	2,46	1,880	2,000	P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,868); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,745).
8	P ₁	2,281±0,029	2,82	2,167	2,320	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,813); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,149); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,599); P ₂ vs.P ₃ =NS (p=0,221); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,448); P ₃ vs.P ₄ =NS (p=0,057).
	P ₂	2,264±0,047	4,63	2,140	2,389	
	P ₃	2,173±0,058	5,99	2,017	2,297	
	P ₄	2,319±0,061	5,92	2,197	2,541	
9	P ₁	2,960±0,019	1,41	2,900	3,002	P ₁ vs.P ₂ =NS (p=0,875); P ₁ vs.P ₃ =NS (p=0,052); P ₁ vs.P ₄ =NS (p=0,096); P ₂ vs.P ₃ =* (p=0,038); P ₂ vs.P ₄ =NS (p=0,127); P ₃ vs.P ₄ =*** (p=0,001).
	P ₂	2,966±0,020	1,54	2,896	3,000	
	P ₃	2,883±0,036	2,78	2,775	2,998	
	P ₄	3,025±0,025	1,85	2,998	3,125	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Numărul germenilor din Familia *Enterobacteriaceae* înregistrat în prima zi de depozitare a fost de 1,840±0,010 log₁₀ufc/g la lotul P₁, de 1,839±0,006 log₁₀ufc/g la lotul P₂, de 1,838±0,005 log₁₀ufc/g la lotul P₃ și de 1,839±0,006 log₁₀ufc/g la lotul P₄, în timp ce în ziua a 9-a acesta a atins valoarea de 1,864±0,010 log₁₀ufc/g la lotul P₁, de 1,858±0,006 log₁₀ufc/g la lotul P₂, de 1,857±0,004 log₁₀ufc/g la lotul P₃ și respectiv, de 1,861±0,003 log₁₀ufc/g la lotul P₄.

Caracterul studiat a fost foarte omogen în cadrul fiecărei etape de control (V%=0,24-5,99%). Analiza statistică a evidențiat diferențe semnificative (p<0,05) și distinct semnificative (p<0,01) în ziua a 9-a de control.

Escherichia coli

În ceea ce privește bacteriile *Escherichia coli*, analizele efectuate au arătat lipsa acestora, indiferent de diluția aplicată sau ziua în care s-a realizat controlul pentru fiecare lot în parte (tabelul 7.36).

Tabelul 7.36 / Table 7.36

Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor *Escherichia coli* din pipotele de pasăre
Identification of presence and evolution of *Escherichia coli* bacteria in bird gizzards

Lotul	Diluțiile realizate	Durata de depozitare (zile) (n=5)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P ₁	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P ₂	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P ₃	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P ₄	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = absent

Salmonella spp.

Referitor la contaminarea pipotelor cu bacteriile *Salmonella* spp., determinările microbiologice efectuate au semnalat absența acestor bacterii pe

parcursul celor 9 zile de depozitare, indiferent de diluția aplicată pentru fiecare din cele 4 loturi analizate (tabelul 7.37).

Tabelul 7.37 / Table 7.37

Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor *Salmonella* spp. din pipotele de pasăre
Identification of presence and evolution of Salmonella spp. bacteria in bird gizzards

Lotul	Diluțiile realizate	Durata de depozitare (zile) (n=5)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P ₁	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P ₂	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P ₃	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P ₄	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7.3. Concluzii parțiale

În urma cercetărilor efectuate cu privire la evaluarea calității pipotelor de pasăre obținute de la hibridii „ROSS 308” și „COBB 500”, cu sacrificare la vârstele diferite (35 și 42 zile), au fost formulate următoarele concluzii:

- Examenele senzoriale realizate pe pipotele de pasăre nu au evidențiat modificări, punctajul acordat fiind maxim (20 puncte) pentru toate cele 4 loturi.
- Greutatea pipotelor de pasăre a prezentat o valoare maximă în cazul lotului P₄, de 26,11±0,24 g și mai scăzută la lotul P₁, de 22,04±0,29 g
- Valoarea pH a pipotelor nu a fost influențată de hibridul de la care au provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia; cea mai mare valoare fiind de 6,31±0,01 (la lotul P₄).
- Compoziția chimică rezultată a semnalat ușoare diferențe determinate de hibridul de la care au provenit și de vârsta de sacrificare a acestuia.

Conținutul în apă a avut un minim de 79,34±0,02% (lotul P₄) și un maxim de 76,76±0,02% (lotul P₁). În mod firesc, conținutul în substanță uscată a înregistrat o evoluție inversă.

Nivelul proteic al pipotelor de pui broiler analizate nu a fost influențat de hibridul de la care a provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia. Valoarea maximă determinată a fost la lotul P₃, de 17,29±0,01%.

Datele obținute cu privire la conținutul în aminoacizi esențiali identificați în cele două loturi de pipote analizate (lotul P₂ și lotul P₄), au semnalat o superioritate valorică pentru lizină (6,81±0,05 g/100g - 6,50±0,03 g/100g).

Valoarea conținutului în grăsime al pipotelor lotului P₄ (puii „COBB 500”, sacrificați la 42 zile) a fost mai mare cu 6,40% față de cea a lotului P₂ (puii „ROSS 308”, sacrificați la 42 zile), cu 11,37% față de cea a lotului P₃ (puii „COBB 500”, sacrificați la 35 zile) și cu 14,40% față de cea a lotului P₁ (puii „ROSS 308”, sacrificați la 35 zile).

Determinarea acizilor grași a condus la obținerea unor valori situate în intervalele: 38,31±0,19 g/100g - 38,73±0,23 g/100g SFA (lotul P₁-lotul P₂), 34,20±0,19 g/100g - 34,62±0,18 g/100g MUFA (lotul P₃-lotul P₂) și 24,93±0,20 g/100g - 25,25±0,15g/100g PUFA (lotul P₃-lotul P₄).

- Analizând conținutul în substanțe minerale al pipotelor provenite de la cele 4 loturi, s-au evidențiat valori cuprinse în intervalul 0,95±0,01% (lotul P₃) și 1,00±0,01% (lotul P₄).

- Valoarea NTG-ului din pipotele de pasăre analizate nu a fost influențată de tipul de hibrid și nici de vârsta de sacrificarea a acestuia; acest aspect a fost întâlnit și pentru bacteriile din Familia *Enterobacteriaceae*. Determinările efectuate pentru identificarea bacteriilor *Escherichia coli* și *Salmonella* spp. au indicat absența acestora la toate diluțiile realizate.

- În ceea ce privește contaminarea cu metale grele, valoarea maximă a conținutului de Pb a fost identificată la lotul P₂ (0,34±0,01 mg/kg), în timp ce un nivel mai ridicat al conținutului în Cd a fost depistat la lotul P₁ (0,014±0,001 mg/kg).

Realizarea celui de al doilea obiectiv al cercetărilor noastre, respectiv aprecierea stabilității pipotelor de pasăre pe timpul depozitării, în regim de refrigerare, a condus la formularea concluziilor alăturate:

- Examenale organoleptice efectuate pe pipotele de pasăre studiate și păstrate în condiții de refrigerare, au relatat faptul că, atributele senzoriale au prezentat însușiri caracteristice pipotelor proaspete timp de 4 zile de la depozitare și relativ proaspete, în ziua a 5-a și a 6-a; începând cu ziua a 7-a, acest produs a fost încadrat la calitatea „satisfăcător”.

- Valoarea pH a pipotelor analizate a înregistrat un trend crescător de la o etapă de control la alta.

- Conținutul pipotelor în azot ușor hidrolizabil a crescut continuu pe întreaga durată de păstrare la toate loturile analizate; la 24 de ore de refrigerare, valoarea medie a acesteia a fost de 12,48 mg NH₃/100g. La expirarea termenului de valabilitate (ziua a 6-a) nivelurile de azot au prezentat o valoare medie (23,37 mg NH₃/100g), sub limita superioară, permisă legal, pentru carnea de pasăre, în timp ce, în ultima zi de control valoarea medie a acestuia (28,96 mg NH₃/100g) a fost peste limita superioară admisă.

- Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat din pipote a indicat ușoara sa prezență, începând cu ziua a 7-a de depozitare (3 probe ușor pozitive din 5 la loturile P₃ și P₄ și respectiv, 4 probe ușor pozitive din 5 la loturile P₁ și P₂).

- Referitor la reacția Kreis, aceasta a fost negativă în primele 5 zile, după care aceasta a devenit slab pozitivă în zilele a 6-a și a 7-a și pozitivă în zilele a 8-a și a 9-a.

- Timpul și temperatura de refrigerare au afectat conținutul în apă și în substanță uscată al pipotei, dar nu au produs modificări majore la nivelul celorlalte componente chimice. De exemplu, în prima zi de refrigerare, conținutul de apă din pipotele studiate a prezentat un nivel mediu de 79,57%, în timp ce în ziua a 6-a, acesta a avut o valoare medie de 79,09%, ca în ultima zi (ziua a 9-a) să atingă un nivel de 78,77%.

- Încărcătura microbiană reprezentată de NTG, cât și de numărul de germeni din Familia *Enterobacteriaceae*, a prezentat o evoluție ascendentă, dar variațiile parametrilor microbiologici s-au încadrat în limitele de toleranță precizate.

Analizele microbiologice au indicat lipsa bacteriile *Escherichia coli*, cât și a celor din genul *Salmonella* spp., din pipotele de pui analizate, indiferent de diluția aplicată sau ziua în care s-a realizat controlul pentru fiecare lot în parte.

CAPITOLUL 8

CHAPTER 8

REZULTATE PRIVITOARE LA INIMILE DE PASĂRE

RESULTS REGARDING BIRD HEARTS

8.1. Calitatea inimilor de pasăre

8.1.1. Caracteristicile senzoriale

Calitatea inimilor de pasăre s-a determinat prin cuantificarea următoarelor caracteristici organoleptice: aspect general, culoare, miros și consistență.

În urma efectuării examenelor senzoriale, nu s-au evidențiat modificări organoleptice, punctajul acordat fiind maxim (20 puncte) pentru toate cele 4 loturi studiate (tabelul 8.1).

Tabelul 8.1 / Table 8.1

Caracteristicile senzoriale ale inimilor de pasăre studiate
Sensorial characteristics of studied bird hearts

Lotul de experiență	Atributele senzoriale și punctajul acordat (n=10)				
	Aspect	Culoare	Miros	Consistență	Total puncte
I ₁	5	5	5	5	20
I ₂	5	5	5	5	20
I ₃	5	5	5	5	20
I ₄	5	5	5	5	20

Ca atare, inimile analizate în cadrul celor patru loturi au fost întregi și au prezentat o suprafață curată, umedă și nelipicioasă; fără pericard; fără resturi de impurități mecanice; fără cheaguri de sânge; culoarea roșiatică, specifică produsului analizat; miros la suprafață și în secțiune caracteristic și respectiv, o consistență fermă și elastică.

8.1.2. Caracteristicile fizico-chimice

Greutatea

Greutatea inimilor de pasăre analizate în cadrul celor 4 loturi experimentale, a prezentat cele mai mari valori la lotul I₂ (inimi provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 42 zile) de $7,62 \pm 0,11$ g, fiind urmat în sens descrescător de lotul I₄ (inimi provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 42 zile), cu o valoare de $7,35 \pm 0,09$ g, de lotul I₁ (inimi provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 35 zile), cu $6,77 \pm 0,09$ g și respectiv, de lotul I₃ (inimi provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 35 zile), cu un nivel de $6,67 \pm 0,09$ g.

Omogenitatea foarte bună a variației a fost dată de valorile coeficienților de variație care au fost mai mici de 10% ($V\% = 8,35-9,77$) (tabelul 8.2).

Tabelul 8.2 / Table 8.2

Greutatea inimilor de pasăre
Weight of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=45)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g)	V%	Minima (g)	Maxima (g)	
I ₁	6,77±0,09	9,34	5,76	7,99	I ₁ vs.I ₂ =*** (p<0,001); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,469); I ₁ vs.I ₄ =*** (p<0,001); I ₂ vs.I ₃ =*** (p<0,001); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,378); I ₃ vs.I ₄ =*** (p<0,001).
I ₂	7,62±0,11	9,77	6,61	9,20	
I ₃	6,67±0,09	9,25	5,56	7,84	
I ₄	7,35±0,09	8,35	6,05	8,48	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Statistic, s-au evidențiat diferențe foarte semnificative între loturile I₁vs.I₂, I₁vs.I₄, I₂vs.I₃ și respectiv, I₃vs.I₄ (p<0,001).

Valoarea pH

Datele obținute pentru valoarea pH au indicat limite de variație cuprinse între 6,37±0,01 (lotul I₃) și 6,44±0,02 (lotul I₄). Coeficientul de variație a fost mic (V%=0,55-1,00) fapt ce indică o foarte bună omogenitate a caracteristicii analizate. Sub aspect statistic s-au înregistrat diferențe distinct semnificative între loturile I₃vs.I₄ (p<0,01) (tabelul 8.3).

Tabelul 8.3 / Table 8.3

Valoarea pH a inimilor de pasăre
pH value of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$	V%	Minima	Maxima	
I ₁	6,39±0,01	0,71	6,32	6,47	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,663); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,309); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,072); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,195); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,252); I ₃ vs.I ₄ =** (p=0,008).
I ₂	6,41±0,02	1,00	6,32	6,51	
I ₃	6,37±0,01	0,55	6,33	6,44	
I ₄	6,44±0,02	0,89	6,33	6,51	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

O valoare apropiată pentru pH-ul inimilor de pasăre cu cea obținută în studiul nostru fost raportată de Alaa ș.a., 2015 (6,48).

Conținutul în apă

În ceea ce privește conținutul în apă, cea mai mare valoare a fost înregistrată la lotul I₁ (78,15±0,13%), acesta fiind urmat în sens descrescător, de loturile I₃, I₂ și I₄ (78,14±0,13%, 77,99±0,13% și 77,78±0,09%) (tabelul 8.4).

Tabelul 8.4 / Table 8.4

Conținutul în apă al inimilor de pasăre
Water content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
I ₁	78,15±0,13	0,52	77,67	78,85	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,388); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,944); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,033); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,497); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,206); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,080).
I ₂	77,99±0,13	0,52	77,44	78,52	
I ₃	78,14±0,13	0,67	77,25	78,85	
I ₄	77,78±0,09	0,38	77,30	78,81	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Diferența dintre loturile I₁ și I₂ (0,16%) și respectiv, cea dintre loturile I₃ și I₄ (0,36%) este datorată vârstei de sacrificare, inimile obținute de la puii sacrificați la vârsta de 35 zile prezentând un conținut mai ridicat în apă.

Calculul coeficientului de variație a relevat valori foarte mici (V%=0,38-0,67), ceea ce indică o foarte bună omogenitatea caracteristicii studiate. Statistic, s-au observat diferențe semnificative între loturile I₁vs.I₄ (p<0,05).

Conținutul în substanță uscată

Conținutul în substanță uscată a inimilor studiate de noi a prezentat o evoluție ascendentă, în paralel cu creșterea vârstei de sacrificare și respectiv, cu scăderea conținutului în apă. Astfel, mediile calculate au fost de 21,85±0,13% la lotul I₁, de 22,01±0,13% la lotul I₂, de 21,86±0,17% la lotul I₃ și de 22,22±0,09% pentru lotul I₄. Coeficientul de variație a fost foarte mic (V%=1,34-2,39), ceea ce arată un caracter foarte omogen în interiorul loturilor (tabelul 8.5).

Tabelul 8.5 / Table 8.5

Conținutul în substanță uscată al inimilor de pasăre
Dry matter content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
I ₁	21,85±0,13	1,86	21,15	22,33	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,388); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,944); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,033); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,497); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,206); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,080);
I ₂	22,01±0,13	1,83	21,48	22,56	
I ₃	21,86±0,17	2,39	21,15	22,75	
I ₄	22,22±0,09	1,34	21,79	22,70	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Conținutul în proteine

În ceea ce privește conținutul în proteine, se poate observa că, acesta a prezentat o valoare minimă de 18,24±0,01% (lotul I₂) și o maximă de 18,29±0,01% (lotul I₃). Coeficientul de variație a înregistrat valori specifice unei foarte bune omogenități la nivelul fiecărui lot studiat (V%=1,66-2,64); menționăm că nu au fost identificate diferențe cu semnificație statistică (tabelul 8.6).

Tabelul 8.6 / Table 8.6

Conținutul în proteine al inimilor de pasăre
Proteins content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
I ₁	13,78±0,07	1,66	13,26	14,08	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,751); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,713); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,795); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,615); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,949); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,636);
I ₂	13,74±0,11	2,64	13,21	14,27	
I ₃	13,82±0,11	2,44	13,26	14,28	
I ₄	13,75±0,10	2,35	13,19	14,14	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Valori apropiate (13,83% și respectiv, 13,77%) cu cele înregistrate în studiul nostru au fost raportate de *Seong ș.a. (2015)* și *Abdullah ș.a. (2016)*, în timp ce o valoare mai ridicată (19%) a fost precizată de *Honikel (2011)*.

Conținutul în aminoacizi

Cercetările efectuate în ceea ce privește profilul aminoacizilor esențiali au evidențiat valori mai ridicate pentru leucină ($6,13 \pm 0,04$ g/100g la lotul I₂ și $6,09 \pm 0,03$ g/100g la lotul I₄) și lizină ($6,11 \pm 0,03$ g/100g la lotul I₂ și $6,04 \pm 0,01$ g/100g la lotul I₄), la polul opus situându-se tirozina ($2,63 \pm 0,01$ g/100g la lotul I₂ și $2,72 \pm 0,02$ g/100g la lotul I₄) (tabelul 8.7).

Tabelul 8.7 / Table 8.8

Conținutul în aminoacizi din inimilor de pasăre

Amino acids content of bird hearts

AA.	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
Treonina	I ₂	$4,29 \pm 0,01$	0,60	4,25	4,32
	I ₄	$4,22 \pm 0,02$	0,87	4,18	4,26
Tirozina	I ₂	$2,63 \pm 0,01$	1,00	2,59	2,66
	I ₄	$2,72 \pm 0,02$	1,26	2,68	2,75
Valina	I ₂	$4,75 \pm 0,01$	0,59	4,71	4,78
	I ₄	$4,69 \pm 0,02$	1,03	4,62	4,75
Fenil- alanina	I ₂	$3,26 \pm 0,04$	2,70	3,18	3,39
	I ₄	$3,32 \pm 0,02$	1,09	3,27	3,36
Izoleucina	I ₂	$2,94 \pm 0,03$	1,91	2,86	3,01
	I ₄	$2,88 \pm 0,02$	1,56	2,81	2,93
Leucina	I ₂	$6,13 \pm 0,04$	1,34	6,00	6,21
	I ₄	$6,09 \pm 0,03$	1,24	5,96	6,15
Lizina	I ₂	$6,11 \pm 0,03$	0,94	6,02	6,17
	I ₄	$6,04 \pm 0,01$	0,53	6,00	6,08
TOTAL AA.E.	I ₂	$30,10 \pm 0,08$	0,63	29,80	30,29
	I ₄	$29,96 \pm 0,04$	0,23	29,80	30,05
	Semnificația diferențelor dintre loturi	I ₂ vs. I ₄ =NS (p=0,187)			
Acid Aspartic	I ₂	$6,13 \pm 0,03$	1,10	6,05	6,22
	I ₄	$6,09 \pm 0,03$	1,05	6,00	6,17
Acid Glutamic	I ₂	$10,08 \pm 0,03$	0,70	10,00	10,19
	I ₄	$10,01 \pm 0,03$	0,69	9,89	10,06
Serina	I ₂	$2,95 \pm 0,03$	2,41	2,87	3,04
	I ₄	$3,08 \pm 0,04$	2,71	2,96	3,19
Glicina	I ₂	$3,25 \pm 0,01$	1,00	3,21	3,29
	I ₄	$3,33 \pm 0,02$	1,16	3,27	3,36
Arginina	I ₂	$4,47 \pm 0,02$	0,92	4,42	4,53
	I ₄	$4,56 \pm 0,03$	1,68	4,47	4,68
Alanina	I ₂	$5,23 \pm 0,01$	0,63	5,19	5,27
	I ₄	$5,16 \pm 0,02$	0,70	5,11	5,20
TOTAL AA.NE.	I ₂	$32,11 \pm 0,04$	0,41	31,97	32,29
	I ₄	$32,23 \pm 0,06$	0,45	31,99	32,37
	Semnificația diferențelor dintre loturi	I ₂ vs. I ₄ =NS (p=0,208)			

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **=distinct semnificativ (p<0,01); ***=foarte semnificativ (p<0,001).

În urma însumării cantitative a celor 7 aminoacizi esențiali, valoarea medie totală cea mai ridicată a fost obținută la lotul I₂ (30,10±0,08 g/100g), lotul I₄ înregistrând un nivel de numai 29,96±0,04 g/100g.

Cât privește conținutul în aminoacizi neesențiali, valoarea totală a acestora a fost de 32,11±0,04 g/100g la lotul I₂ și de 32,23±0,06 g/100g la lotul I₄, principalul constituent fiind acidul glutamic (10,08±0,03 g/100g la lotul I₂ și 10,01±0,03g/100g la lotul I₃).

Per ansamblu, omogenitatea acestei însușiri a fost foarte bună, valoarea coeficientului de variabilitate situându-se în intervalul 0,23-2,70%, iar diferențele înregistrate au fost mici și fără semnificație statistică.

Conținutul în lipide

Referitor la conținutul în lipide, se observă că nivelul lipidic al inimilor de pasăre a suferit o creștere odată cu mărirea vârstei de sacrificare, aspect identificat la ambii hibrizi. Astfel, lotul I₄ a înregistrat valoarea cea mai mare (4,46±0,08%), fiind urmat de lotul I₂, cu o valoare de 4,34±0,10%, apoi de lotul I₃, cu 4,21±0,11% și respectiv, de lotul I₁, cu un nivel lipidic de 4,13±0,08% (tabelul 8.8).

Tabelul 8.8 / Table 8.8

Conținutul în lipide al inimilor de pasăre

Lipids content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
I ₁	4,13±0,08	6,12	3,66	4,39	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,122); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,589); I ₁ vs.I ₄ ** (p=0,009); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,389); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,369); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,083).
I ₂	4,34±0,10	7,43	3,82	4,76	
I ₃	4,21±0,11	8,47	3,27	4,45	
I ₄	4,46±0,08	5,62	3,85	4,78	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Parametrul analizat și-a păstrat caracterul de omogenitate, toate valorile calculate pentru coeficientul de variație fiind sub pragul de 10% (V%=5,52-8,47). Diferențele înregistrate au fost distinct semnificative doar în cazul loturilor I₁vs.I₄ (p<0,01).

Rezultatele obținute sunt apropiate de valorile precizate de *Seong ș.a. (2015)* (4,53%) și mai mici decât cele raportate de *Jokanovic ș.a. (2014)* (12,5%), de *Mullen și Alvarez (2016)* (9,3%) și respectiv de, *Abdullah ș.a. (2016)* (6,97%).

Conținutul în acizi grași

Rezultatele obținute cu privire la conținutul în acizi grași saturați au arătat că principalul constituent a fost acidul palmitic, cu o valoare medie cuprinsă între 18,33±0,05 g/100g (lotul I₁) și 18,48±0,03 g/100g (lotul I₄), iar constituentul cu cea mai mică pondere a fost acidul arachidic, valorile medii ale acestuia variind între 0,12±0,01 g/100g (lotul I₁ și lotul I₃) și 0,14±0,01g/100g (lotul I₄). Omogenitatea parametrului analizat a fost foarte bună, valorile calculate pentru coeficientul de variabilitate fiind sub 10%.

Din calculul total a celor 6 acizi saturați a reieșit că, cea mai mică valoare medie a fost la lotul I₁ (28,42±0,04 g/100g), fiind urmat în sens crescător de lotul I₃ (28,56±0,06 g/100g), lotul I₄ (28,58±0,05 g/100g) și de lotul I₂ (28,70±0,04 g/100g). Analiza statistică a mediilor totale SFA a prezentat diferențe distinct semnificative în cazul loturilor I₁vs.I₂ (p<0,01) (tabelul 8.9).

Tabelul 8.9 / Table 8.9

Conținutul în acizi grași saturați (SFA) ai inimilor de pasăre
Saturated fatty acids (SFA) content of bird hearts

Acizi grași saturați	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
Acid miristic (C14:0)	I ₁	0,35±0,01	4,11	0,33	0,37
	I ₂	0,36±0,01	4,42	0,34	0,38
	I ₃	0,36±0,01	3,51	0,35	0,38
	I ₄	0,38±0,01	5,96	0,35	0,40
Acid palmitic (C16:0)	I ₁	18,33±0,05	0,58	18,21	18,48
	I ₂	18,44±0,04	0,53	18,34	18,54
	I ₃	18,37±0,04	0,48	18,27	18,51
	I ₄	18,48±0,03	0,40	18,36	18,56
Acid heptadecanoic (C17:0)	I ₁	0,16±0,01	7,70	0,14	0,17
	I ₂	0,15±0,01	9,66	0,13	0,17
	I ₃	0,14±0,01	9,51	0,12	0,15
	I ₄	0,12±0,01	9,33	0,11	0,14
Acid stearic (C18:0)	I ₁	9,62±0,03	0,76	9,52	9,69
	I ₂	9,77±0,04	0,81	9,68	9,88
	I ₃	9,71±0,04	1,00	9,60	9,87
	I ₄	9,65±0,02	0,50	9,61	9,73
Acid arachidic (C20:0)	I ₁	0,12±0,01	9,60	0,11	0,13
	I ₂	0,13±0,01	9,12	0,11	0,15
	I ₃	0,12±0,01	9,76	0,10	0,13
	I ₄	0,14±0,01	8,49	0,13	0,16
Acid lignoceric (C24:0)	I ₁	0,19±0,01	6,40	0,17	0,20
	I ₂	0,21±0,01	7,74	0,19	0,23
	I ₃	0,23±0,01	7,67	0,20	0,25
	I ₄	0,18±0,01	8,60	0,16	0,20
TOTAL SFA	I ₁	28,42±0,04	0,32	28,34	28,55
	I ₂	28,70±0,04	0,31	28,55	28,79
	I ₃	28,56±0,06	0,46	28,41	28,72
	I ₄	28,58±0,05	0,38	28,42	28,71
	Semnificația diferențelor dintre loturi	I ₁ vs.I ₂ ** (p=0,001); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,082); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,035); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,093); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,096); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,082).			

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Referitor la conținutul în inimilor de pasăre în acizi grași mononesaturați, determinările specifice au marcat o valoare mai ridicată a acidului oleic cis, ale cărui medii s-au situat în intervalul 29,11±0,18 g/100g (lotul I₁) și 29,36±0,26 g/100g (lotul I₂); cele mai mici niveluri fiind observate la acidul miristoleic, cu valori cuprinse între 0,11±0,01 g/100g (lotul I₃) și 0,15±0,01 g/100g (lotul I₁).

În urma însumării cantitative a celor 6 acizi grași polinesaturați a rezultat o valoare mai mică la lotul I₁ (35,04±0,21 g/100g), fiind urmat în sens ascendent de lotul I₂ (35,41±0,18 g/100g), lotul I₃ (35,18±0,18 g/100g) și de lotul I₄ (35,45±0,18 g/100g) (tabelul 8.10).

Tabelul 8.10 / Table 8.10

Conținutul în acizi grași mononesaturați (MUFA) ai inimilor de pasăre

Monounsaturated fatty acid (MUFA) content of bird hearts

Acizi grași mononesaturați	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
Acid miristoleic (C14:1)	I ₁	0,15±0,01	8,65	0,13	0,17
	I ₂	0,13±0,01	8,86	0,11	0,14
	I ₃	0,11±0,01	9,80	0,10	0,13
	I ₄	0,13±0,01	8,90	0,11	0,14
Acid pentadecenoic (C15:1)	I ₁	0,76±0,01	2,41	0,75	0,79
	I ₂	0,84±0,02	4,49	0,80	0,88
	I ₃	0,79±0,01	4,10	0,75	0,82
	I ₄	0,82±0,01	3,53	0,70	0,87
Acid palmitoleic (C16:1)	I ₁	3,94±0,03	1,62	3,84	4,00
	I ₂	3,97±0,03	1,59	3,91	4,08
	I ₃	3,96±0,01	0,68	3,94	4,00
	I ₄	4,01±0,02	0,99	3,95	4,06
Acid heptadecenoic (C17:1)	I ₁	0,65±0,02	8,60	0,59	0,71
	I ₂	0,76±0,02	4,98	0,70	0,80
	I ₃	0,71±0,01	2,99	0,69	0,74
	I ₄	0,68±0,02	5,03	0,64	0,72
Acid oleic cis (C18:1n9c)	I ₁	29,11±0,18	1,35	28,72	29,68
	I ₂	29,27±0,16	1,23	28,92	29,69
	I ₃	29,20±0,18	1,37	28,78	29,76
	I ₄	29,36±0,26	2,00	28,59	30,04
Acid nervonic (C24:1n9)	I ₁	0,42±0,01	3,58	0,40	0,43
	I ₂	0,44±0,01	5,23	0,42	0,48
	I ₃	0,41±0,01	2,82	0,39	0,42
	I ₄	0,46±0,01	4,28	0,43	0,48
TOTAL MUFA	I ₁	35,04±0,21	1,33	34,60	35,76
	I ₂	35,41±0,18	1,13	34,98	35,81
	I ₃	35,18±0,18	1,15	34,76	35,79
	I ₄	35,45±0,18	1,72	34,64	36,21
	Semnificația diferențelor dintre loturi	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,208); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,268); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,261); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,385); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,909); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,428).			

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Caracterul studiat a fost foarte omogen, toate valorile calculate fiind situate în intervalul 0,68-9,80%. Statistic, nu au fost observate diferențe cu semnificație între loturi.

Rezultatele obținute cu privire la conținutul în acizi grași polinesaturați au arătat că, principalul component a fost acidul linoleic cis, mediile acestuia situându-se în intervalul 25,77±0,08 g/100g (lotul I₂) și 25,93±0,06 g/100g (lotul I₄), la polul

opus fiind acidul eicosadienoic, care a avut un minim de 0,12±0,01 g/100g (lotul I₂) și un maxim de 0,16±0,01 g/100g (lotul I₄) (tabelul 8.11).

Tabelul 8.11 / Table 8.11

Conținutul în acizi grași polinesaturați (PUFA) ai inimilor de pasăre
Polyunsaturated fatty acids (PUFA) content of bird hearts

Acizi grași polinesaturați	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)			
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (g/100g)	V%	Minima (g/100g)	Maxima (g/100g)
0	1	2	3	4	5
Acid Linoleic cis (C18:2n6c)	I ₁	25,87±0,10	0,89	25,46	26,00
	I ₂	25,77±0,08	0,66	25,53	25,93
	I ₃	25,82±0,08	0,68	25,59	25,99
	I ₄	25,93±0,06	0,54	25,68	26,03
Acid linolenic α (C18:3n3)	I ₁	1,51±0,01	1,16	1,50	1,55
	I ₂	1,56±0,02	2,98	1,51	1,60
	I ₃	1,54±0,02	2,42	1,50	1,59
	I ₄	1,57±0,02	2,58	1,50	1,60
Acid linoleic conjugat (C18:2)	I ₁	0,18±0,01	9,67	0,11	0,15
	I ₂	0,11±0,01	6,75	0,16	0,20
	I ₃	0,14±0,01	9,95	0,10	0,13
	I ₄	0,27±0,01	8,29	0,12	0,15
Acid octadecatetraenoic (C18:4n3)	I ₁	0,27±0,01	9,95	0,23	0,29
	I ₂	0,22±0,01	9,73	0,19	0,25
	I ₃	0,24±0,01	6,64	0,23	0,26
	I ₄	0,26±0,01	5,02	0,24	0,27
Acid eicosadienoic (C20:2n6)	I ₁	0,13±0,01	9,36	0,11	0,14
	I ₂	0,12±0,01	9,90	0,10	0,13
	I ₃	0,14±0,01	8,60	0,12	0,15
	I ₄	0,16±0,01	7,60	0,14	0,17
Acid eicosatrienoic (C20:3n6)	I ₁	0,42±0,01	4,06	0,41	0,45
	I ₂	0,47±0,01	2,82	0,46	0,49
	I ₃	0,46±0,01	2,97	0,44	0,47
	I ₄	0,44±0,01	6,63	0,41	0,47
Acid ecosatrienoic (C20:3n3)	I ₁	0,31±0,01	5,30	0,29	0,33
	I ₂	0,36±0,01	5,61	0,35	0,40
	I ₃	0,34±0,01	7,20	0,32	0,38
	I ₄	0,38±0,01	5,03	0,35	0,39
Acid Arachidonic (C20:4n6)	I ₁	5,29±0,03	1,18	5,19	5,35
	I ₂	5,45±0,02	0,73	5,39	5,49
	I ₃	5,41±0,03	1,13	5,33	5,48
	I ₄	5,33±0,02	0,92	5,28	5,40
Acid docosadienoic (C22:2n6)	I ₁	0,22±0,01	7,58	0,20	0,24
	I ₂	0,25±0,01	6,35	0,23	0,27
	I ₃	0,20±0,01	9,19	0,18	0,23
	I ₄	0,24±0,01	7,76	0,22	0,26
Acid eicosapentaenoic (C20:5n3)	I ₁	0,14±0,01	9,41	0,12	0,15
	I ₂	0,18±0,01	7,09	0,16	0,19
	I ₃	0,17±0,01	8,81	0,15	0,19
	I ₄	0,15±0,01	8,03	0,14	0,17
Acid docosapentaenoic (C22:5n3)	I ₁	0,27±0,01	6,07	0,24	0,27
	I ₂	0,29±0,01	5,92	0,27	0,31
	I ₃	0,22±0,01	8,98	0,19	0,24

0	1	2	3	4	5
	I ₄	0,25±0,01	6,17	0,23	0,27
TOTAL PUFA	I ₁	34,56±0,12	0,77	34,09	34,76
	I ₂	34,84±0,10	0,61	34,61	35,07
	I ₃	34,66±0,08	0,52	34,41	34,84
	I ₄	34,85±0,05	0,32	34,67	34,94
	Semnificația diferențelor dintre loturi	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,104); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,518); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,059); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,182); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,975); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,085).			

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Comparând mediile totale a celor 11 acizi grași polinesaturați determinați se pot observa valori mai ridicate la loturile I₄ (34,85±0,05 g/100g) și I₂ (34,84±0,10 g/100g) și mai scăzute, la loturile I₃ (34,66±0,08 g/100g) și I₁ (34,56±0,12 g/100g).

Omogenitatea parametrului analizat a fost una foarte bună, valorile coeficientului de variabilitate fiind încadrate în intervalul 0,32-9,95%; de asemenea nu au fost prezente diferențe cu semnificație statistică.

Proporția dintre acizii grași polinesaturați și acizii grași saturați (PUFA/SFA) s-a situat în intervalul 1,21-1,22 (tabelul 8.12).

Tabelul 8.12 / Table 8.12

Raportul principalelor clase de acizi grași din inimile de pasăre
Rate of the main classes of fatty acids in bird hearts

Acizi grași	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄
UFA (MUFA+PUFA)	69,60	70,26	69,84	70,30
PUFA/SFA	1,22	1,21	1,21	1,22
SFA/UFA	0,41	0,41	0,41	0,41

Raportul Ω6/Ω3 a prezentat valori, care au oscilat între 12,29 (lotul I₄) și 12,80 (lotul I₁) (fig. 8.1)

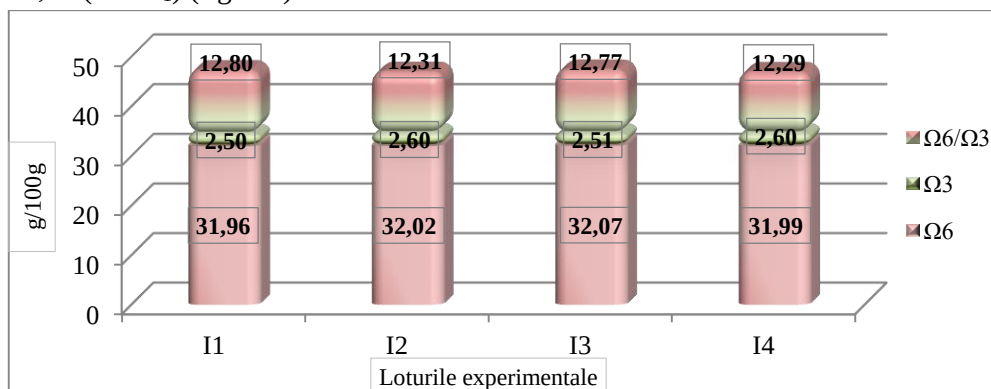


Figura 8.1 Conținutul în Ω6 și Ω3 și raportul acestora în inimile de pasăre
Figure 8.1 Content in Ω6 and Ω3 and their rate in bird hearts

Conținutul în substanțe minerale

Conținutul în substanțe minerale a prezentat valori situate în intervalul $1,04 \pm 0,01\%$ (lotul I₁) și $1,10 \pm 0,02\%$ (lotul I₄). Omogenitatea foarte bună a parametrului analizat este dată de valorile coeficientului de variație $V\% = 3,76-6,75$; de asemenea, menționăm și apariția diferențelor semnificative ($p < 0,05$) și a celor distinct semnificative ($p < 0,01$) între loturile I₁vs.I₃ și respectiv, I₁vs.I₄ (tabelul 8.13).

Tabelul 8.13 / Table 8.13

Conținutul în substanțe minerale al inimilor de pasăre

Mineral substances content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
I ₁	$1,04 \pm 0,01$	4,52	0,94	1,09	I ₁ vs.I ₂ =NS ($p=0,242$); I ₁ vs.I ₃ =* ($p=0,028$); I ₁ vs.I ₄ =** ($p=0,007$); I ₂ vs.I ₃ =NS ($p=0,609$); I ₂ vs.I ₄ =NS ($p=0,261$); I ₃ vs.I ₄ =NS ($p=0,383$).
I ₂	$1,07 \pm 0,02$	6,75	0,97	1,17	
I ₃	$1,09 \pm 0,01$	3,76	1,02	1,15	
I ₄	$1,10 \pm 0,02$	4,42	1,01	1,17	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

Analiza conținutului în fier din inimile studiate a arătat faptul că, nu există diferențe statistice între cele 4 loturi. Astfel, inimile de pasăre au pus în evidență o cantitate în valoare de $3,49 \pm 0,05$ mg/100g la lotul I₂, de $3,51 \pm 0,06$ mg/100g la lotul I₁, $3,52 \pm 0,06$ mg/100g la lotul I₃ și respectiv, de $3,58 \pm 0,06$ mg/100g la lotul I₄.

Valorile coeficientului de variație ($V\% = 2,91-3,81\%$) au semnalat o foarte bună omogenitate a caracterului analizat în interiorul loturilor de experiență (tabelul 8.14).

Tabelul 8.14 / Table 8.14

Conținutul în Fe al inimilor de pasăre

Fe content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/100g)	V%	Minima (mg/100g)	Maxima (mg/100g)	
I ₁	$3,51 \pm 0,06$	3,80	3,28	3,63	I ₁ vs.I ₂ =NS ($p=0,692$); I ₁ vs.I ₃ =NS ($p=0,800$); I ₁ vs.I ₄ =NS ($p=0,940$); I ₂ vs.I ₃ =NS ($p=0,257$); I ₂ vs.I ₄ =NS ($p=0,737$); I ₃ vs.I ₄ =NS ($p=0,462$).
I ₂	$3,49 \pm 0,05$	2,91	3,31	3,55	
I ₃	$3,58 \pm 0,06$	3,71	3,36	3,70	
I ₄	$3,52 \pm 0,06$	3,81	3,30	3,66	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

Determinarea conținutului în calciu a evidențiat cea mai mică valoare, de $10,44 \pm 0,26$ mg/100, la lotul I₂ și cea mai mare valoare la lotul I₃ ($10,87 \pm 0,22$ mg/100g) (tabelul 8.15).

Tabelul 8.15 / Table 8.15

Conținutul în Ca al inimilor de pasăre

Ca content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/100g)	V%	Minima (mg/100g)	Maxima (mg/100g)	
I ₁	$10,67 \pm 0,35$	7,25	9,89	11,81	I ₁ vs.I ₂ =NS ($p=0,602$); I ₁ vs.I ₃ =NS ($p=0,648$); I ₁ vs.I ₄ =NS ($p=0,917$); I ₂ vs.I ₃ =NS ($p=0,244$); I ₂ vs.I ₄ =NS ($p=0,607$); I ₃ vs.I ₄ =NS ($p=0,484$).
I ₂	$10,44 \pm 0,26$	5,53	9,94	11,09	
I ₃	$10,87 \pm 0,22$	4,59	10,30	11,35	
I ₄	$10,63 \pm 0,24$	5,05	9,90	11,04	

NS-nesemnificativ ($p > 0,05$); *-semnificativ ($p < 0,05$); **-distinct semnificativ ($p < 0,01$); ***-foarte semnificativ ($p < 0,001$).

Coeficienții de variație calculați pentru acest parametru au descris o foarte buna omogenitate a loturilor ($V\%=4,69-7,25\%$). Comparația statistică a datelor obținute pentru cele 4 loturi nu a evidențiat diferențe cu semnificație statistică.

Stabilirea conținutului în magneziu al inimilor studiate a marcat un minim de $16,35\pm 0,18$ mg/100g la lotul I₄ și un maxim de $16,99\pm 0,53$ mg/100g la lotul I₁. Coeficientul de variație a înregistrat valori specifice unei foarte bune omogenități ($V\%=2,44-6,96$), de asemenea, nu au existat diferențe cu semnificație statistică între cele 4 loturi (tabelul 8.16).

Tabelul 8.16 / Table 8.16

Conținutul în Mg al inimilor de pasăre
Mg content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/100g)	V%	Minima (mg/100g)	Maxima (mg/100g)	
I ₁	16,99±0,53	6,96	15,90	18,79	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,367); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,844); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,287); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,351); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,850); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,229);
I ₂	16,42±0,28	3,85	15,99	17,50	
I ₃	16,86±0,35	4,61	16,04	17,89	
I ₄	16,35±0,18	2,44	16,05	16,90	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Conținutul în substanțe extractive neazotate

Conținutul inimilor în substanțe extractive neazotate a variat între o minimă de $2,75\pm 0,06$ % (lotul I₃) și o maximă de $2,91\pm 0,08$ (lotul I₄) (tabelul 8.17).

Tabelul 8.17 / Table 8.17

Conținutul în substanțe extractive neazotate al inimilor de pasăre
Non-nitrogenous extractive substances content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Minima (%)	Maxima (%)	
I ₁	2,90±0,09	9,68	2,59	3,34	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,747); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,193); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,953); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,322); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,688); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,142);
I ₂	2,86±0,08	9,30	2,59	3,34	
I ₃	2,75±0,06	7,07	2,45	3,11	
I ₄	2,91±0,08	8,54	2,66	3,31	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Parametrul analizat a prezentat un caracter foarte omogen, toate valorile calculate pentru coeficientul de variabilitate fiind situate sub pragul de 10%. Menționăm și lipsa diferențelor statistice între loturi.

Valoarea energetică

În urma calculării valorii energetice s-a observat cea mai scăzută valoare, de numai $107,31\pm 0,85$ kcal/100g) la inimile din lotul I₁, fiind urmate în sens crescător de cele din lotul I₃ ($107,59\pm 1,09$ kcal/100g, lotul I₂ ($108,86\pm 0,68$ kcal/100g) și lotul I₄ ($110,16\pm 0,63$ kcal/100g). Caracterul studiat s-a păstrat foarte omogen în cadrul fiecărui lot, valorile acestuia fiind cuprinse între 1,82-3,20% (tabelul 8.18).

Tabelul 8.18 / Table 8.18

Valoarea energetică a inimilor de pasăre
Energetic value of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (kcal/100g)	V%	Minima (kcal/100g)	Maxima (kcal/100g)	
I ₁	107,31±0,85	2,51	102,33	110,65	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,171); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,840); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,015); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,334); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,180); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,056).
I ₂	108,86±0,68	1,98	104,52	111,29	
I ₃	107,59±1,09	3,20	100,45	112,45	
I ₄	110,16±0,63	1,82	105,52	112,80	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Testarea semnificațiilor statistice a evidențiat diferențe semnificative între loturile I₁vs.I₄ (p<0,05).

8.1.3 Gradul de contaminare a inimilor de pasăre

Contaminarea de natură microbiologică

Valorile medii ale NTG-ului din inimile de pasăre analizate de noi au fost cuprinse între 3,556±0,002 log₁₀ufc/g (lotul I₁) și 3,570±0,002 log₁₀ufc/g (lotul I₂), cu o foarte bună omogenitate la nivel de loturi, reliefată prin valorile coeficientului de variație cuprins între 0,10 și 0,18%. Menționăm și lipsa diferențelor cu semnificație statistică (tabelul 8.19).

Tabelul 8.19 / Table 8.19

Numărul total de germeni din inimile de pasăre

Total number of germs in bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (log ₁₀ ufc/g)	V%	Minima (log ₁₀ ufc/g)	Maxima (log ₁₀ ufc/g)	
I ₁	3,556±0,002	0,18	3,556	3,579	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,079); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,262); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,583); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,496); I ₂ vs.I ₄ =** (p=0,009); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,057).
I ₂	3,570±0,002	0,16	3,561	3,580	
I ₃	3,568±0,002	0,17	3,556	3,575	
I ₄	3,564±0,001	0,10	3,556	3,568	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Datele cu privire la valoarea NTG-ului existente în literatura de specialitate au indicat niveluri cuprinse în intervalul 3,5 și 4,5 log₁₀ufc/g (*Cunning și Cox, 1987*).

Determinările realizate pentru identificarea bacteriilor totale din Familia Enterobacteriaceae, au indicat o valoare minimă de 1,826±0,002 log₁₀ufc/g, la lotul I₄ și o maximă de 1,833±0,004 log₁₀ufc/g, la lotul I₂ (tabelul 8.20).

Tabelul 8.20 / Table 8.20

Identificarea bacteriilor *Enterobacteriaceae* din inimile de pasăre

Identification of bacteria from Enterobacteriaceae family in bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (log ₁₀ ufc/g)	V%	Minima (log ₁₀ ufc/g)	Maxima (log ₁₀ ufc/g)	
I ₁	1,828±0,003	0,49	1,813	1,839	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,278); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,408); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,290); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,653); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,113); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,141).
I ₂	1,833±0,004	0,61	1,813	1,845	
I ₃	1,831±0,002	0,41	1,820	1,839	
I ₄	1,826±0,002	0,41	1,813	1,835	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Omogenitatea caracteristicii a fost foarte bună, valoarea coeficientului de variabilitate fiind mic ($V\%=0,10-0,18$). Analizând statistic datele obținute nu s-au evidențiat diferențe cu semnificație între loturi.

Determinările microbiologice efectuate au demonstrat absența bacteriilor *Escherichia coli* și *Salmonella spp.* la fiecare dintre cele 4 loturi analizate, indiferent de diluția aplicată.

Contaminarea cu metale grele

Privitor la contaminarea cu *plumb*, rezultatele obținute au indicat o valoare mai ridicată la lotul I₄ ($0,31\pm0,01$ mg/kg), urmat în sens descrescător de lotul I₃ ($0,30\pm0,01$ mg/kg), lotul I₂ ($0,28\pm0,01$ mg/kg) și respectiv, de lotul I₁ ($0,26\pm0,01$ mg/kg). Caracterul studiat s-a păstrat foarte omogen în cadrul fiecărui lot, valorile acestuia fiind cuprinse între 5,00-7,62%. Analiza statistică a evidențiat diferențe semnificative, între loturile I₂vs.I₄ ($p<0,05$) și distinct semnificative, între loturile I₁vs.I₃ și I₁vs.I₄ ($p<0,01$) (tabelul 8.21).

Tabelul 8.21 / Table 8.21

Conținutul în Pb al inimilor de pasăre
Pb content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/kg)	V%	Minima (mg/kg)	Maxima (mg/kg)	
I ₁	0,26±0,01	7,71	0,24	0,30	I ₁ vs.I ₂ =NS ($p=0,253$); I ₁ vs.I ₃ ** ($p=0,016$); I ₁ vs.I ₄ ** ($p=0,009$); I ₂ vs.I ₃ =NS ($p=0,058$); I ₂ vs.I ₄ * ($p=0,022$); I ₃ vs.I ₄ =NS ($p=0,199$).
I ₂	0,28±0,01	5,00	0,26	0,29	
I ₃	0,30±0,01	3,96	0,29	0,32	
I ₄	0,31±0,01	7,62	0,29	0,34	

NS-nesemnificativ ($p>0,05$); *-semnificativ ($p<0,05$); **-distinct semnificativ ($p<0,01$); ***-foarte semnificativ ($p<0,001$).

Datele obținute cu privire la conținutul în *cadmiu* au reliefat valori scăzute ale acestuia. Lotul I₃ a prezentat cea mai ridicată valoare medie, de $0,029\pm0,001$ mg/kg, în timp ce inimile lotului I₂ au înregistrat cel mai mic nivel, de $0,023\pm0,001$ mg/kg; valoarea coeficientului de variație a fost mai mică decât 10%, fapt ce indică o omogenitate foarte bună a indicatorului analizat. Sub aspect statistic s-au identificat diferențe semnificative (I₁vs.I₂, I₁vs.I₃) ($p<0,05$), distinct semnificative (I₂vs.I₄) ($p<0,01$) și foarte semnificative (I₂vs.I₃) ($p<0,001$) (tabelul 8.22).

Tabelul 8.22 / Table 8.22

Conținutul în Cd al inimilor de pasăre
Cd content of bird hearts

Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
	$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg/kg)	V%	Minima (mg/kg)	Maxima (mg/kg)	
I ₁	0,026±0,001	7,17	0,024	0,028	I ₁ vs.I ₂ * ($p=0,029$); I ₁ vs.I ₃ * ($p=0,035$); I ₁ vs.I ₄ =NS ($p=0,116$); I ₂ vs.I ₃ *** ($p<0,000$); I ₂ vs.I ₄ ** ($p=0,002$); I ₃ vs.I ₄ =NS ($p=0,640$).
I ₂	0,023±0,001	6,62	0,022	0,026	
I ₃	0,029±0,001	4,84	0,028	0,031	
I ₄	0,028±0,001	6,87	0,027	0,031	

NS-nesemnificativ ($p>0,05$); *-semnificativ ($p<0,05$); **-distinct semnificativ ($p<0,01$); ***-foarte semnificativ ($p<0,001$).

Toate valorile găsite de noi au fost sub nivelul maxim de toleranță pentru plumb și cadmiu, respectiv 0,5 mg/kg (*European Union Regulation (EC) No 1881/2006*).

8.2. Stabilitatea însușirilor pe timpul depozitării a inimilor de pasăre

8.2.1. Dinamica indicatorilor organoleptici

Realizarea examenelor organoleptice a inimilor pe parcursul depozitării, în stare de refrigerare, a avut în vedere dinamica atributelor senzoriale, cu scopul de a stabili perioada maximă de timp în care inimile de pasăre își păstrează caracteristicile minime de calitate, astfel încât să fie acceptate de consumatori și totodată, să nu reprezinte un pericol pentru sănătatea acestora.

Aprecierile organoleptice făcute în cadrul celor 4 loturi, nu au relevat modificări ale atributelor senzoriale, urmărite în primele 3 zile de depozitare; de aceea, punctajul acordat pentru fiecare lot a fost de maxim 20 puncte (tabelul 8.23).

Tabelul 8.23 / Table 8.23

Dinamica atributelor senzoriale ale inimilor de pasăre studiate
Dynamics of sensorial attributes of studied bird hearts

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Atributele senzoriale și punctajul acordat (n=5)					Calificativul acordat
		Aspect	Culoare	Miros	Consistență	Total puncte	
0	1	2	3	4	5	6	7
0	I ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
1	I ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
2	I ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
3	I ₁	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₂	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₃	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
	I ₄	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0	Foarte bine
4	I ₁	4,8	4,8	5,0	5,0	19,6	Foarte bine
	I ₂	4,8	4,6	5,0	5,0	19,4	Foarte bine
	I ₃	4,8	4,8	5,0	5,0	19,6	Foarte bine
	I ₄	5,0	4,4	5,0	5,0	19,4	Foarte bine
5	I ₁	4,6	4,4	4,6	4,4	18,0	Bine
	I ₂	4,4	4,4	4,6	4,4	17,8	Bine
	I ₃	4,6	4,4	4,8	4,4	17,8	Bine
	I ₄	4,6	4,4	4,6	4,4	18,0	Bine
6	I ₁	4,0	4,6	4,6	4,0	17,2	Bine
	I ₂	4,0	4,2	4,6	4,2	17,0	Bine

0	1	2	3	4	5	6	7
6	I ₃	4,0	4,4	4,6	4,0	17,0	Bine
	I ₄	4,0	4,4	4,6	4,0	17,0	Bine
7	I ₁	3,0	3,8	3,6	3,4	13,8	Satisfăcător
	I ₂	3,0	3,6	3,6	3,6	13,8	Satisfăcător
	I ₃	3,2	3,6	3,6	3,4	13,6	Satisfăcător
	I ₄	3,0	3,6	3,6	3,4	13,6	Satisfăcător
8	I ₁	2,6	3,0	2,6	2,4	10,6	Nesatisfăcător
	I ₂	2,4	2,8	2,6	2,4	10,2	Nesatisfăcător
	I ₃	2,0	3,0	3,0	2,4	10,4	Nesatisfăcător
	I ₄	2,4	2,8	2,6	2,4	10,2	Nesatisfăcător
9	I ₁	1,8	2,2	2,0	2,0	8,0	Nesatisfăcător
	I ₂	1,8	2,4	1,6	1,8	7,6	Nesatisfăcător
	I ₃	2,2	2,2	1,8	2,0	8,2	Nesatisfăcător
	I ₄	1,8	2,4	1,8	1,8	7,8	Nesatisfăcător

În ceea ce privește aspectul inimilor de pasăre studiate, s-a constatat că, primele modificări au apărut în ziua a 4-a la loturile I₁, I₂ și I₄ și au devenit tot mai pregnante începând cu ziua a 5-a și până la sfârșitul perioadei analizate.

Referitor la culoare, modificări ușoare (aparitia nuanțelor ușor albicioase/maronii) s-au observat începând cu ziua a 4-a la toate cele 4 loturi analizate, iar cât privește mirosul, primele modificări de miros au fost sesizate în ziua a 5-a la toate loturile luate în studiu. Consistența inimilor de pasăre s-a deteriorat pe parcursul celor 9 zile de depozitare, primele modificări fiind instalate în ziua a 5-a la toate loturile.

Astfel, privind în ansamblu, se poate observa că, attributele senzoriale prezintă însușiri caracteristice inimilor proaspete timp de 4 zile de la depozitare și relativ proaspete în zilele a 5-a și a 6-a. Începând cu ziua a 7-a de depozitare, acestui produs i-a fost atribuită calitatea „satisfăcător”.

8.2.2. Dinamica indicatorilor fizico-chimici ai inimilor de pasăre

Valoarea pH

Inimile luate în studiu au prezentat o valoare pH, care a crescut odată cu mărirea perioadei de depozitare. Astfel, s-a putut observa că, în cazul eșantioanelor depozitate 24 ore, valoarea medie a pH-ului a înregistrat un minim de $6,41 \pm 0,01$ (lotul I₃) și un maxim de $6,48 \pm 0,01$ (lotul I₄), în timp ce în ziua a 6-a de control, aceasta a atins o valoare medie situată în intervalul $6,97 \pm 0,02$ (lotul I₃) - $7,21 \pm 0,02$ (lotul I₄), ca în final în ziua a 9-a să prezinte o valoare medie cuprinsă între $7,48 \pm 0,01$ (lotul I₃)- $7,61 \pm 0,02$ (lotul I₄).

Valorile coeficientului de variabilitate au denotat o omogenitate foarte bună ($V\%=0,30-1,94$). Sub aspect statistic, între loturi au fost semnalate diferențe semnificative ($p<0,05$), distinct semnificative ($p<0,01$) și foarte semnificative ($p<0,001$), în cadrul celor 9 zile de control (tabelul 8.24).

Tabelul 8.24 / Table 8.24

Dinamica valorii pH a inimilor de pasăre
Dynamics of pH of bird hearts

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$	V%	Min.	Max.	
0	I ₁	6,38±0,02	0,75	6,27	6,42	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,365); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,420); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,098); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,092); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,440); I ₃ vs.I ₄ =* (p=0,017).
	I ₂	6,40±0,02	1,14	6,32	6,49	
	I ₃	6,35±0,02	0,88	6,29	6,44	
	I ₄	6,43±0,03	1,27	6,29	6,53	
1	I ₁	6,42±0,01	0,55	6,38	6,47	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,062); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,641); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,098); I ₂ vs.I ₃ =* (p=0,022); I ₂ vs.I ₄ =* (p=0,010); I ₃ vs.I ₄ =*** (p=0,003).
	I ₂	6,46±0,01	0,61	6,38	6,52	
	I ₃	6,41±0,01	0,59	6,37	6,50	
	I ₄	6,48±0,01	1,27	6,29	6,55	
2	I ₁	6,49±0,01	0,65	6,40	6,55	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,262); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,172); I ₁ vs.I ₄ =*** (p=0,002); I ₂ vs.I ₃ =*** (p=0,016); I ₂ vs.I ₄ =* (p=0,029); I ₃ vs.I ₄ =*** (p<0,001).
	I ₂	6,52±0,01	0,67	6,44	6,59	
	I ₃	6,46±0,01	0,72	6,38	6,52	
	I ₄	6,57±0,01	1,12	6,44	6,65	
3	I ₁	6,63±0,02	0,90	6,51	6,70	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,210); I ₁ vs.I ₃ =* (p=0,043); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,015); I ₂ vs.I ₃ =*** (p=0,002); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,210); I ₃ vs.I ₄ =*** (p<0,001).
	I ₂	6,67±0,01	0,65	6,62	6,76	
	I ₃	6,56±0,03	1,24	6,40	6,69	
	I ₄	6,71±0,03	1,46	6,59	6,85	
4	I ₁	6,76±0,02	1,14	6,60	6,88	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,544); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,482); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,144); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,194); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,322); I ₃ vs.I ₄ =* (p=0,026).
	I ₂	6,79±0,02	1,03	6,69	6,90	
	I ₃	6,73±0,03	1,59	6,57	6,87	
	I ₄	6,83±0,03	1,54	6,64	6,96	
5	I ₁	6,78±0,02	0,94	6,75	6,95	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,252); I ₁ vs.I ₃ =* (p=0,083); I ₁ vs.I ₄ =*** (p=0,004); I ₂ vs.I ₃ =*** (p=0,006); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,060); I ₃ vs.I ₄ =*** (p<0,001).
	I ₂	6,90±0,01	0,96	6,79	7,00	
	I ₃	6,83±0,01	0,58	6,78	6,91	
	I ₄	6,95±0,02	0,81	6,89	7,09	
6	I ₁	7,09±0,04	1,64	6,94	7,27	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,156); I ₁ vs.I ₃ =* (p=0,015); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,011); I ₂ vs.I ₃ =*** (p<0,001); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,219); I ₃ vs.I ₄ =*** (p<0,001).
	I ₂	7,15±0,04	1,94	7,00	7,50	
	I ₃	6,97±0,02	1,07	6,89	7,09	
	I ₄	7,21±0,02	0,79	7,14	7,30	
7	I ₁	7,26±0,01	0,55	7,20	7,31	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,051); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,163); I ₁ vs.I ₄ =*** (p=0,001); I ₂ vs.I ₃ =*** (p=0,001); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,163); I ₃ vs.I ₄ =*** (p<0,001).
	I ₂	7,31±0,01	0,64	7,24	7,37	
	I ₃	7,22±0,02	0,68	7,17	7,32	
	I ₄	7,35±0,03	1,22	7,18	7,45	
8	I ₁	7,40±0,01	0,55	7,34	7,46	I ₁ vs.I ₂ =*** (p<0,001); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,161); I ₁ vs.I ₄ =*** (p<0,001); I ₂ vs.I ₃ =*** (p<0,001); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,080); I ₃ vs.I ₄ =*** (p<0,001).
	I ₂	7,47±0,02	0,84	7,36	7,56	
	I ₃	7,37±0,01	0,30	7,33	7,40	
	I ₄	7,51±0,01	0,43	7,46	7,56	
9	I ₁	7,52±0,02	0,96	7,41	7,62	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,086); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,124); I ₁ vs.I ₄ =*** (p=0,001); I ₂ vs.I ₃ =*** (p=0,002); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,100); I ₃ vs.I ₄ =*** (p<0,001).
	I ₂	7,56±0,02	0,82	7,46	7,64	
	I ₃	7,48±0,01	0,47	7,42	7,54	
	I ₄	7,61±0,02	0,75	7,51	7,68	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Determinarea azotului ușor hidrolizabil

Datele înregistrate pentru azotul ușor hidrolizabil au semnalat că, în ziua 1, valoarea acestuia s-a situat în intervalul 12,33±0,02 mg NH₃/100g (lotul I₁)-12,59±0,09 mg NH₃/100g (lotul I₄), apoi, aceasta a prezentat un trend crescător de la o etapă de control la

alta și a ajuns în ziua a 6-a să atingă un minim de $22,92 \pm 0,12$ mg $\text{NH}_3/100\text{g}$ (lotul I₁) și un maxim de $23,68 \pm 0,13$ mg $\text{NH}_3/100\text{g}$ (lotul I₄), în timp ce la controlul efectuat în ziua a 7-a, limita superioară a acestuia ($25 \text{ mgNH}_3/100\text{g}$) a fost depășită, variind între $25,19 \pm 0,07$ mg $\text{NH}_3/100\text{g}$ (lotul I₁) și $25,75 \pm 0,20$ mg $\text{NH}_3/100\text{g}$ (lotul I₄) (tabelul 8.25).

Tabelul 8.25 / Table 8.25

Dinamica azotului ușor hidrolizabil din inimile de pasăre
Dynamics easily hydrolyzable nitrogen in bird hearts

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (mg NH ₃ /100g)	V%	Min.	Max.	
				(mg NH ₃ /100g)		
0	I ₁	11,78±0,09	2,42	11,29	12,10	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,201); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,074); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,033); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,592); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,367); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,712).
	I ₂	11,93±0,06	1,60	11,59	12,23	
	I ₃	11,99±0,09	2,37	11,61	12,87	
	I ₄	12,03±0,07	1,97	11,59	12,30	
1	I ₁	12,33±0,02	0,62	12,16	12,44	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,215); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,135); I ₁ vs.I ₄ =*** (p=0,008); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,792); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,130); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,207).
	I ₂	12,45±0,04	1,05	12,26	12,67	
	I ₃	12,47±0,08	1,96	12,21	12,87	
	I ₄	12,59±0,09	2,25	12,32	13,00	
2	I ₁	13,57±0,13	3,08	13,00	14,64	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,292); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,158); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,117); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,713); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,596); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,871).
	I ₂	13,78±0,12	2,66	13,38	14,52	
	I ₃	13,85±0,09	2,06	13,46	14,33	
	I ₄	13,89±0,19	4,38	13,12	14,71	
3	I ₁	15,20±0,09	1,93	14,89	15,63	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,743); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,266); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,117); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,429); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,211); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,638).
	I ₂	15,26±0,14	2,99	14,67	16,00	
	I ₃	15,40±0,14	2,83	14,92	16,00	
	I ₄	15,48±0,11	2,16	14,90	15,91	
4	I ₁	17,97±0,09	1,66	17,26	18,29	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,384); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,084); I ₁ vs.I ₄ =*** (p=0,006); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,376); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,051); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,269).
	I ₂	18,12±0,10	1,71	17,44	18,44	
	I ₃	18,28±0,14	2,45	17,64	18,97	
	I ₄	18,47±0,15	2,16	17,81	19,07	
5	I ₁	20,94±0,12	1,86	20,37	21,53	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,376); I ₁ vs.I ₃ =*** (p=0,007); I ₁ vs.I ₄ =*** (p=0,001); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,057); I ₂ vs.I ₄ =*** (p=0,008); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,413).
	I ₂	21,11±0,10	1,75	20,58	21,56	
	I ₃	21,49±0,15	2,22	20,87	22,15	
	I ₄	21,65±0,15	2,22	21,12	22,44	
6	I ₁	22,92±0,12	1,67	22,33	23,75	I ₁ vs.I ₂ =* (p=0,028); I ₁ vs.I ₃ =*** (p=0,006); I ₁ vs.I ₄ =*** (p=0,002); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,526); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,310); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,699).
	I ₂	23,44±0,10	1,35	22,91	23,83	
	I ₃	23,59±0,25	3,32	22,55	24,86	
	I ₄	23,68±0,13	1,79	23,17	24,41	
7	I ₁	25,19±0,07	0,89	24,86	25,54	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,309); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,067); I ₁ vs.I ₄ =*** (p=0,007); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,397); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,072); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,326).
	I ₂	25,39±0,11	1,38	24,88	25,96	
	I ₃	25,56±0,14	1,70	24,77	26,15	
	I ₄	25,75±0,20	2,44	25,11	26,61	
8	I ₁	26,70±0,14	1,63	26,11	27,32	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,124); I ₁ vs.I ₃ =*** (p=0,072); I ₁ vs.I ₄ =*** (p=0,001); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,783); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,069); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,119).
	I ₂	26,99±0,12	1,38	26,57	27,93	
	I ₃	27,04±0,15	1,70	26,44	27,87	
	I ₄	27,34±0,12	1,36	26,88	27,98	
9	I ₁	28,76±0,10	1,14	28,03	29,11	I ₁ vs.I ₂ =* (p=0,022); I ₁ vs.I ₃ =*** (p=0,001); I ₁ vs.I ₄ =*** (p<0,001); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,262); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,052); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,390).
	I ₂	29,00±0,06	0,65	28,72	29,31	
	I ₃	29,11±0,05	0,50	28,88	29,31	
	I ₄	29,20±0,06	0,65	28,85	29,44	

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Referitor la valoarea coeficientului de variație se poate menționa că, pentru fiecare etapă de control, acesta a prezentat un caracter foarte omogen ($V\% < 10$). Statistic, între loturi au fost înregistrate diferențe semnificative ($p < 0,05$), distinct semnificative ($p < 0,01$) și foarte semnificative ($p < 0,001$).

Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat

Rezultatele obținute privind prezența hidrogenului sulfurat, au indicat faptul că, inimile de pui și-au menținut prospețimea timp de 6 zile de depozitare (tabelul 8.26).

Tabelul 8.26 / Table 8.26

Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat în inimile de pasăre
Identification of the presence of sulphurous hydrogen in bird hearts

Lotul	Proba	Durata de depozitare (zile)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I ₁	1	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
I ₂	1	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
I ₃	1	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
I ₄	1	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+

- = lipsă; ± = ușor prezent; + = puternic prezent

În a 7-a zi de depozitare, în regim de refrigerare, s-a constatat apariția proceselor biologice de alterare, cu eliberare de hidrogen sulfurat (3 probe ușor pozitive din 5 la lotul I₁) și 4 probe ușor pozitive din 5 la loturile I₂, I₃ și I₄).

Acest proces a crescut în următoarele zile de depozitare; o prezență puternică a hidrogenului sulfurat s-a evidențiat în ziua a 9-a (5 probe pozitive din 5).

Aprecierea gradului de oxidare al grăsimilor

Analiza oxidării grăsimilor din inimile de pasăre a indicat că, probele s-au menținut proaspete în primele 5 zile de depozitare (0...+4°C). După realizarea controlului din ziua a 6-a, au fost observate primele semne discrete de rânțezire (apariția culorii roz pal); semnele de alterare au devenit tot mai evidente începând cu ziua a 8-a (apariția culorii roșie-violet) (tabelul 8.27).

Tabelul 8.27 / Table 8.27

Identificarea aldehydelor în inimile de pasăre
Identification of aldehydes in bird hearts

Lotul	Proba	Durata de depozitare (zile)									
		0	1	2	3	4	5	6	8	8	9
I ₁	1	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
I ₂	1	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	2	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	3	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
I ₃	1	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	2	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+
	3	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+
	5	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
I ₄	1	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+
	2	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	3	-	-	-	-	-	-	±	±	±	+
	4	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+
	5	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+

- = culoare albă sau cu tentă gălbuie; ± = culoare roz-roșie; + = culoare roșie până la violet cardinal;

Conținutul în apă

Conținutul în apă al inimilor depozitate 24 ore a prezentat valori medii de $78,14 \pm 0,13\%$ la lotul I₁, de $77,98 \pm 0,13\%$ la lotul I₂, de $78,13 \pm 0,17\%$ la lotul I₃ și respectiv, de $77,77 \pm 0,10\%$ la lotul I₄. Pe timpul depozitării, acesta a suferit ușoare descreșteri, astfel că la controlul efectuat în ziua a 6-a, probele lotului lotul I₁ au semnalat un conținut mediu de $77,71 \pm 0,11\%$, cele ale lotului I₂ de $77,58 \pm 0,10\%$ și lotului I₃ de $77,70 \pm 0,13\%$; lotul I₄ a avut o umiditate de $77,45 \pm 0,09\%$. În ultima zi de control (ziua a 9-a), acesta a înregistrat o valoare minimă de $77,43 \pm 0,13\%$ (lotul I₄) și o maximă de $77,43 \pm 0,13\%$ (lotul I₁) (tabelul 8.28).

Tabelul 8.28 / Table 8.28

Dinamica conținutului de apă din inimile de pasăre
Dynamics of water content in bird hearts

Dynamics of water content in bird hearts						
Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	1	2	3	4	5	6
0	I ₁	78,15±0,13	0,52	77,67	78,85	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,395); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,936); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,055); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,440); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,270); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,065).
	I ₂	77,99±0,13	0,52	77,44	78,52	
	I ₃	78,14±0,06	0,52	77,25	78,85	
	I ₄	77,78±0,09	0,38	77,30	78,21	
1	I ₁	78,14±0,13	0,52	77,61	78,80	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,408); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,945); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,059); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,447);
	I ₂	77,98±0,13	0,53	77,36	78,49	
	I ₃	78,13±0,17	0,67	77,25	78,81	

0	1	2	3	4	5	6
1	I ₄	77,77±0,10	0,40	77,22	78,18	I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,274); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,069).
2	I ₁	78,08±0,13	0,51	77,39	78,70	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,389); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,907); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,030); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,456); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,175); I ₃ vs.I ₄ =* (p=0,039).
	I ₂	77,92±0,12	0,47	77,36	78,43	
	I ₃	78,06±0,16	0,64	77,20	78,78	
	I ₄	77,68±0,10	0,39	77,21	78,10	
3	I ₁	77,98±0,12	0,50	77,22	78,62	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,365); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,918); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,109); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,421); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,474); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,133).
	I ₂	77,83±0,11	0,44	77,14	78,23	
	I ₃	77,97±0,14	0,55	77,10	78,52	
	I ₄	77,71±0,09	0,38	77,15	78,00	
4	I ₁	77,89±0,11	0,45	77,10	78,31	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,366); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,923); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,105); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,419); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,460); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,126).
	I ₂	77,74±0,10	0,40	77,09	78,12	
	I ₃	77,87±0,13	0,53	76,95	78,32	
	I ₄	77,63±0,09	0,38	77,01	77,94	
5	I ₁	77,80±0,11	0,43	76,96	78,16	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,318); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,968); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,091); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,338); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,474); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,099).
	I ₂	77,65±0,10	0,42	76,95	78,11	
	I ₃	77,79±0,12	0,49	76,87	78,19	
	I ₄	77,54±0,09	0,37	76,94	77,87	
6	I ₁	77,71±0,11	0,46	76,84	78,12	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,419); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,954); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,112); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,453); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,423); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,125).
	I ₂	77,58±0,10	0,43	76,86	77,99	
	I ₃	77,70±0,13	0,53	76,71	78,02	
	I ₄	77,45±0,09	0,36	76,88	77,75	
7	I ₁	77,62±0,12	0,47	76,77	78,01	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,433); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,990); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,113); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,425); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,411); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,110).
	I ₂	77,49±0,10	0,41	76,77	77,90	
	I ₃	77,62±0,12	0,49	76,67	77,90	
	I ₄	77,37±0,10	0,39	76,70	77,68	
8	I ₁	77,52±0,13	0,52	76,61	77,95	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,404); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,990); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,103); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,411); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,414); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,106).
	I ₂	77,38±0,12	0,47	76,58	77,72	
	I ₃	77,52±0,12	0,47	76,55	77,80	
	I ₄	77,25±0,09	0,38	76,62	77,60	
9	I ₁	77,43±0,13	0,52	76,55	77,85	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,385); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,961); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,096); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,413); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,413); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,106).
	I ₂	77,29±0,12	0,48	76,44	77,70	
	I ₃	77,42±0,12	0,49	76,47	77,75	
	I ₄	77,16±0,09	0,35	76,53	77,51	

NS=nesemnificativ (p>0,05); *=semnificativ (p<0,05); **=distinct semnificativ (p<0,01); ***=foarte semnificativ (p<0,001).

Coefficienții de variație au prezentat valori foarte mici pe întreaga perioadă de control (V%=0,35-0,67), aspect care ne-a permis să caracterizăm acest parametru ca fiind foarte omogen. Statistic, între loturi nu au fost identificate diferențe cu semnificație la nici o etapă de control.

Conținutul în substanță uscată

În ceea ce privește conținutul în substanță uscată al inimilor de pasăre, valorile înregistrate au fost invers proporționale cu cele ale conținutului în apă.

Conținutul mediu al substanței uscate semnalat în prima zi de depozitare a oscilat în intervalul 21,86±0,13% (lotul I₁) și 22,23±0,10% (lotul I₄); la controlul desfășurat în ziua a 6-a de depozitare acesta prezentând un minim de 22,30±0,11% (lotul I₁) și un maxim de 22,55±0,09% (lotul I₄). Omogenitatea caracteristicii a fost foarte bună, coeficientul de variație aflându-se în intervalul 1,21-2,40%; de asemenea, nu au existat diferențe cu semnificație statistică între loturi la nici o etapă de control (tabelul 8.29).

Tabelul 8.29 / Table 8.29

Dinamica conținutului de substanță uscată din inimile de pasăre

Dynamics of the dry matter content in bird hearts

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	I ₁	21,85±0,13	1,86	21,15	22,33	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,395); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,936); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,055); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,440); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,270); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,065).
	I ₂	22,01±0,13	1,83	21,48	22,56	
	I ₃	21,86±0,17	2,39	21,15	22,75	
	I ₄	22,22±0,09	1,34	21,79	22,70	
1	I ₁	21,86±0,13	1,84	21,20	22,39	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,408); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,945); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,059); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,447); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,274); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,069).
	I ₂	22,02±0,13	1,87	21,51	22,64	
	I ₃	21,88±0,17	2,40	21,19	22,75	
	I ₄	22,23±0,10	1,39	21,82	22,78	
2	I ₁	21,92±0,13	1,82	21,30	22,61	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,389); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,907); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,030); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,456); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,175); I ₃ vs.I ₄ =* (p=0,039).
	I ₂	22,08±0,12	1,66	21,57	22,64	
	I ₃	21,94±0,16	2,27	21,22	22,80	
	I ₄	22,32±0,10	1,35	21,90	22,79	
3	I ₁	22,02±0,12	1,76	21,38	22,78	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,365); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,918); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,109); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,421); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,474); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,133).
	I ₂	22,17±0,11	1,54	21,77	22,86	
	I ₃	22,03±0,14	1,96	21,48	22,90	
	I ₄	22,29±0,09	1,32	22,00	22,85	
4	I ₁	22,12±0,11	1,59	21,69	22,90	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,366); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,923); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,105); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,419); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,460); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,126).
	I ₂	22,26±0,10	1,39	21,88	22,91	
	I ₃	22,13±0,13	1,85	21,68	23,05	
	I ₄	22,37±0,09	1,31	22,06	22,99	
5	I ₁	22,20±0,11	1,52	21,84	23,04	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,318); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,968); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,091); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,338); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,474); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,099).
	I ₂	22,35±0,10	1,46	21,89	23,05	
	I ₃	22,21±0,12	1,71	21,81	23,13	
	I ₄	22,46±0,09	1,21	22,13	23,06	
6	I ₁	22,30±0,11	1,62	21,88	23,16	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,419); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,954); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,112); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,453); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,423); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,125).
	I ₂	22,42±0,10	1,48	22,01	23,14	
	I ₃	22,30±0,13	1,84	21,98	23,29	
	I ₄	22,55±0,09	1,22	22,25	23,12	
7	I ₁	22,38±0,12	1,64	21,99	23,23	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,433); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,990); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,113); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,425); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,411); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,110).
	I ₂	22,51±0,10	1,42	22,16	23,23	
	I ₃	22,38±0,12	1,71	22,10	23,33	
	I ₄	22,63±0,10	1,33	22,32	23,30	
8	I ₁	22,48±0,13	1,80	22,05	23,39	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,404); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,990); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,103); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,411); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,414); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,106).
	I ₂	22,62±0,12	1,62	22,28	23,42	
	I ₃	22,48±0,12	1,63	22,20	23,45	
	I ₄	22,75±0,09	1,29	22,40	23,38	
9	I ₁	22,57±0,13	1,79	22,15	23,45	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,385); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,961); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,096); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,413); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,413); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,106).
	I ₂	22,71±0,12	1,63	22,30	23,56	
	I ₃	22,58±0,12	1,67	22,25	23,53	
	I ₄	22,85±0,09	1,19	22,49	23,47	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Conținutul în proteine

Referitor la conținutul în proteine, se poate observa că, acesta a înregistrat în ziua 1 de depozitare valori medii de 13,79±0,07% la lotul I₁, de 13,75±0,12% la lotul I₂, de

13,83±0,11% la lotul I₃ și de 13,76±0,10% la lotul I₄. Odată cu trecerea timpului, pe parcursul depozitării, ponderea proteinelor a prezentat ușoare creșteri, astfel că în ziua a 6-a de control valorile medii înregistrate au fost de 13,91±0,08% (lotul I₁), 13,87±0,12% (lotul I₂), 13,96±0,12% (lotul I₃) și de 13,89±0,12 % (lotul I₄) (tabelul 8.30).

Tabelul 8.30 / Table 8.30

Dinamica conținutului de proteine din inimile de pasăre

Dynamics of the proteins content in bird hearts

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	I ₁	13,78±0,07	1,66	13,26	14,08	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,763); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,790); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,817); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,571); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,944); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,619).
	I ₂	13,74±0,11	2,64	13,21	14,27	
	I ₃	13,78±0,12	2,66	13,26	14,28	
	I ₄	13,75±0,10	2,35	13,19	14,14	
1	I ₁	13,79±0,07	1,60	13,32	14,13	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,812); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,748); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,867); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,576); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,944); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,625).
	I ₂	13,75±0,12	2,65	13,26	14,34	
	I ₃	13,83±0,11	2,47	13,31	14,36	
	I ₄	13,76±0,10	2,35	13,25	14,22	
2	I ₁	13,81±0,07	1,58	13,38	14,15	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,791); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,770); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,845); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,578); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,944); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,626).
	I ₂	13,78±0,11	2,61	13,28	14,35	
	I ₃	13,83±0,12	2,64	13,36	14,36	
	I ₄	13,79±0,11	2,41	13,36	14,30	
3	I ₁	13,83±0,07	1,64	13,42	14,23	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,851); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,689); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,904); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,557); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,947); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,603).
	I ₂	13,80±0,12	2,81	13,18	14,39	
	I ₃	13,89±0,12	2,63	13,46	14,40	
	I ₄	13,81±0,10	2,36	13,38	14,34	
4	I ₁	13,86±0,07	1,64	13,59	14,36	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,830); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,740); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,896); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,585); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,933); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,644).
	I ₂	13,83±0,12	2,74	13,32	14,47	
	I ₃	13,91±0,12	2,68	13,49	14,52	
	I ₄	13,84±0,11	2,61	13,44	14,42	
5	I ₁	13,89±0,08	1,72	13,63	14,43	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,787); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,737); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,872); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,545); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,913); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,620).
	I ₂	13,85±0,12	2,71	13,41	14,55	
	I ₃	13,94±0,12	2,65	13,54	14,59	
	I ₄	13,86±0,12	2,70	13,46	14,54	
6	I ₁	13,91±0,08	1,87	13,72	14,56	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,799); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,750); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,868); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,567); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,929); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,628).
	I ₂	13,87±0,12	2,70	13,45	14,62	
	I ₃	13,96±0,12	2,62	13,62	14,65	
	I ₄	13,89±0,12	2,72	13,54	14,62	
7	I ₁	13,94±0,09	1,95	13,75	14,63	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,798); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,745); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,878); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,562); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,919); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,632).
	I ₂	13,90±0,11	2,60	13,57	14,68	
	I ₃	13,99±0,12	2,62	13,72	14,73	
	I ₄	13,92±0,12	2,73	13,58	14,70	
8	I ₁	13,97±0,09	2,01	13,78	14,71	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,803); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,745); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,846); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,566); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,955); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,604).
	I ₂	13,93±0,12	2,61	13,65	14,76	
	I ₃	14,02±0,11	2,58	13,75	14,79	
	I ₄	13,94±0,13	2,88	13,58	14,83	
9	I ₁	13,99±0,10	2,19	13,78	14,81	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,831); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,724); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,860); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,571); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,971); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,596).
	I ₂	13,95±0,11	2,58	13,70	14,80	
	I ₃	14,05±0,12	2,62	13,77	14,85	
	I ₄	13,96±0,13	2,96	13,67	14,91	

NS=ne semnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **=distinct semnificativ (p<0,01); ***=foarte semnificativ (p<0,001).

La sfârșitul perioadei de stocare, conținutul în proteine a înregistrat un minim de $13,95 \pm 0,11\%$ (lotul I₂) și un maxim de $14,05 \pm 0,12\%$ (lotul I₃).

Indicatorul chimic analizat și-a păstrat caracterul de omogenitate, toate valorile calculate pentru coeficientul de variabilitate fiind sub pragul de 10% ($V\% = 1,58-2,96$). Statistic, pe întreaga perioadă de depozitare, între cele 4 loturi nu s-au înregistrat diferențe cu semnificație statistică.

Conținutul în lipide

În privința conținutului în grăsime, se poate preciza aspectul că procentul deținut de inimile analizate a avut un trend descrescător de la o etapă de control la alta. Astfel, ponderea grăsimilor înregistrate în primele 6 zile de depozitare (ziua 1-ziua a 6-a) a variat la lotul I₁ între $4,12 \pm 0,08\%$ și $3,91 \pm 0,11\%$, la lotul I₂ între $4,33 \pm 0,10\%$ și $4,11 \pm 0,11\%$, la lotul I₃ între $4,19 \pm 0,12$ - $3,95 \pm 0,12\%$ și respectiv, la lotul I₄ între $4,45 \pm 0,08\%$ și $4,22 \pm 0,11\%$. În ultima zi de depozitare, nivelul lipidic al inimilor analizate a variat în intervalul $3,76 \pm 0,10\%$ (lotul I₁) și $4,08 \pm 0,11\%$ (lotul I₄) (tabelul 8.31).

Tabelul 8.31 / Table 8.31

Dinamica conținutului de lipide din inimile de pasăre
Dynamics of the lipids content in bird hearts

Dynamics of the lipid content in bird hearts						
Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	1	2	3	4	5	6
0	I ₁	4,13±0,08	6,12	3,66	4,39	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,125); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,573); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,019); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,323); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,379); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,066).
	I ₂	4,34±0,10	7,43	3,82	4,76	
	I ₃	4,21±0,11	8,47	3,27	4,45	
	I ₄	4,46±0,08	5,62	3,85	4,78	
1	I ₁	4,12±0,08	5,88	3,67	4,36	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,142); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,609); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,022); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,330); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,383); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,070).
	I ₂	4,33±0,10	7,55	3,76	4,70	
	I ₃	4,19±0,12	8,81	3,21	4,43	
	I ₄	4,45±0,08	5,83	3,79	4,72	
2	I ₁	4,09±0,08	6,11	3,57	4,35	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,142); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,568); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,029); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,361); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,449); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,99).
	I ₂	4,30±0,10	7,17	3,73	4,58	
	I ₃	4,17±0,12	8,86	3,19	4,43	
	I ₄	4,40±0,09	6,52	3,67	4,72	
3	I ₁	4,04±0,08	5,89	3,50	4,31	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,156); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,621); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,028); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,349); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,409); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,083).
	I ₂	4,24±0,10	7,57	3,62	4,58	
	I ₃	4,11±0,12	9,22	3,10	4,36	
	I ₄	4,36±0,10	7,31	3,51	4,69	
4	I ₁	3,99±0,08	5,96	3,46	4,31	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,165); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,633); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,030); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,355); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,402); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,083).
	I ₂	4,19±0,10	7,80	3,58	4,57	
	I ₃	4,06±0,12	9,22	3,10	4,34	
	I ₄	4,32±0,11	8,39	3,32	4,57	
5	I ₁	3,94±0,08	6,63	3,38	4,25	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,191); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,672); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,039); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,371); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,421); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,094).
	I ₂	4,15±0,11	8,23	3,47	4,43	
	I ₃	4,01±0,13	9,92	2,97	4,27	
	I ₄	4,27±0,11	8,15	3,32	4,52	
6	I ₁	3,91±0,11	8,87	3,30	4,20	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,205); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,773); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,049); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,325);
	I ₂	4,11±0,11	8,39	3,39	4,42	
	I ₃	3,95±0,12	9,57	2,89	4,17	

0	1	2	3	4	5	6
6	I ₄	4,22±0,11	8,17	3,26	4,47	I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,503); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,103).
7	I ₁	3,87±0,10	8,23	3,25	4,13	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,192); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,792); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,048); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,294); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,488); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,086).
	I ₂	4,07±0,11	8,22	3,35	4,36	
	I ₃	3,91±0,12	9,61	2,85	4,12	
	I ₄	4,18±0,11	8,31	3,20	4,39	
8	I ₁	3,81±0,09	7,74	3,18	4,01	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,159); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,769); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,042); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,261); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,510); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,079).
	I ₂	4,03±0,10	7,69	3,26	4,29	
	I ₃	3,86±0,12	9,74	2,80	4,04	
	I ₄	4,13±0,11	8,33	3,16	4,32	
9	I ₁	3,76±0,10	8,09	3,11	3,99	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,151); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,805); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,043); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,231); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,531); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,072).
	I ₂	3,98±0,10	7,60	3,21	4,20	
	I ₃	3,80±0,12	9,83	2,76	3,99	
	I ₄	4,08±0,11	8,40	3,13	4,32	

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Indicatorul analizat a fost foarte omogen pe întreaga perioadă de control (V%=5,62-9,92); iar între loturile I₁vs.I₄ au fost semnalate diferențe semnificative (p<0,05), în cadrul fiecărei etape de control.

Conținutul în substanțe minerale

În prima zi de depozitare, inimile analizate au prezentat o valoare minimă de 1,06±0,01% la lotul I₁ și o maximă de 1,11±0,01% la lotul I₄, în timp ce în ziua a 6-a, acestea au înregistrat un nivel minim de 1,24±0,02% (lotul I₁) și un maxim de 1,28±0,03% (lotul I₄), iar la final, în ultima zi de depozitare, au atins o valoare minimă de 1,35±0,03% (lotul I₁) și o maximă de 1,41±0,02% (lotul I₄) (tabelul 8.32).

Tabelul 8.32 / Table 8.32

Dinamica conținutului în substanțe minerale din inimile de pasăre

Dynamics of the mineral substances content in bird hearts

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	1	2	3	4	5	6
0	I ₁	1,04±0,01	4,52	0,94	1,09	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,177); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,058); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,010); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,563); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,190); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,458).
	I ₂	1,07±0,02	6,75	0,97	1,17	
	I ₃	1,09±0,01	3,76	1,02	1,15	
	I ₄	1,10±0,02	4,42	1,01	1,17	
1	I ₁	1,06±0,01	3,02	1,01	1,10	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,163); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,104); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,010); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,811); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,202); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,296).
	I ₂	1,09±0,02	6,21	1,01	1,19	
	I ₃	1,09±0,01	3,76	1,05	1,17	
	I ₄	1,11±0,01	3,31	1,07	1,17	
2	I ₁	1,09±0,01	4,34	1,02	1,15	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,179); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,113); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,010); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,802); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,174); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,264).
	I ₂	1,12±0,02	6,39	1,01	1,26	
	I ₃	1,13±0,01	2,36	1,09	1,17	
	I ₄	1,16±0,02	4,89	1,08	1,27	
3	I ₁	1,12±0,02	5,51	1,02	1,20	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,123); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,176); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,025); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,843); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,453); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,344).
	I ₂	1,16±0,02	5,33	1,07	1,28	
	I ₃	1,16±0,01	9,22	3,10	4,36	
	I ₄	1,18±0,02	4,99	1,12	1,32	
4	I ₁	1,15±0,02	5,47	1,03	1,24	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,183); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,183); I ₁ vs.I ₄ =* (p=0,027); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=1,000);
	I ₂	1,19±0,02	5,39	1,10	1,32	

0	1	2	3	4	5	6
4	I ₃	1,19±0,01	2,74	1,11	1,22	I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,353); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,353).
	I ₄	1,21±0,02	5,13	1,13	1,30	
5	I ₁	1,19±0,02	5,92	1,11	1,33	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,283); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,402); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,139); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,810); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,674); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,510).
	I ₂	1,23±0,02	5,88	1,16	1,38	
	I ₃	1,22±0,02	5,13	1,12	1,29	
	I ₄	1,24±0,03	7,10	1,15	1,38	
6	I ₁	1,24±0,02	5,93	1,14	1,35	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,460); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,882); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,239); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,376); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,656); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,187).
	I ₂	1,27±0,03	6,52	1,19	1,44	
	I ₃	1,24±0,02	4,46	1,17	1,33	
	I ₄	1,28±0,03	6,60	1,19	1,44	
7	I ₁	1,28±0,02	5,29	1,20	1,39	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,411); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,842); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,198); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,299); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,635); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,134).
	I ₂	1,31±0,03	6,80	1,22	1,47	
	I ₃	1,28±0,02	3,85	1,19	1,37	
	I ₄	1,32±0,02	5,16	1,23	1,44	
8	I ₁	1,32±0,02	4,76	1,24	1,44	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,093); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,717); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,058); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,182); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,818); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,120).
	I ₂	1,37±0,02	5,16	1,24	1,51	
	I ₃	1,33±0,02	3,75	1,26	1,39	
	I ₄	1,38±0,03	5,96	1,29	1,55	
9	I ₁	1,35±0,03	6,06	1,29	1,51	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,051); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,553); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,058); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,165); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,950); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,184).
	I ₂	1,41±0,02	5,48	1,29	1,56	
	I ₃	1,37±0,02	3,48	1,30	1,44	
	I ₄	1,41±0,02	5,10	1,35	1,59	

NS=nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Omogenitatea caracteristicii analizate a fost mare, cu valori cuprinse între 2,36 - 9,22%. Menționăm de asemenea, că între loturile I₁vs.I₄ au au fost găsite diferențe semnificative (p>0,05) la primele 5 etape de control.

Conținutul în substanțe extractive neazotate

Ponderea conținutului în substanțe extractive neazotate în inimile lotului I₁ a variat între 2,90±0,09% (inimi depozitate timp de o zi) și 3,47±0,09% (inimi depozitate 9 zile), la lotul I₂ între 2,86±0,08% (ziua 1) și 3,37±0,10% (ziua a 9-a), iar la lotul I₃ între 2,76±0,07% (ziua 1) și 3,37±0,10% (ziua a 9-a), în timp ce la lotul I₄ acestea au prezentat valori situate între 2,91±0,07% (ziua 1) și 3,40±0,07% (ziua a 9-a) (tabelul 8.33).

Tabelul 8.33 / Table 8.33

Dinamica conținutului de substanțe extractive neazotate din inimile de pasăre

Dynamics of non-nitrogenous extractive substances in bird hearts

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=10)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (%)	V%	Min.	Max.	
				(%)		
0	1	2	3	4	5	6
0	I ₁	2,90±0,09	9,68	2,56	3,34	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,740); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,382); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,954); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,585); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,697); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,351).
	I ₂	2,86±0,08	9,30	2,59	3,54	
	I ₃	2,79±0,09	9,80	2,45	3,47	
	I ₄	2,91±0,08	8,54	2,66	3,31	
1	I ₁	2,90±0,09	9,98	2,54	3,34	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,708); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,231); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,941); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,406); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,655); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,205).
	I ₂	2,86±0,08	9,05	2,59	3,51	
	I ₃	2,76±0,07	8,17	2,40	3,17	
	I ₄	2,91±0,07	8,02	2,66	3,31	

0	1	2	3	4	5	6
2	I ₁	2,93±0,07	7,46	2,56	3,18	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,682); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,332); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,638); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,572); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,381); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,153).
	I ₂	2,88±0,08	8,90	2,49	3,44	
	I ₃	2,82±0,09	9,77	2,34	3,25	
	I ₄	2,98±0,07	7,83	2,64	3,37	
3	I ₁	3,03±0,07	7,28	2,55	3,33	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,512); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,148); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,348); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,420); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,774); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,601).
	I ₂	2,96±0,08	8,85	2,69	3,36	
	I ₃	2,88±0,06	6,57	2,56	3,20	
	I ₄	2,93±0,07	7,51	2,62	3,26	
4	I ₁	3,12±0,10	9,85	2,55	3,49	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,543); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,219); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,310); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,529); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,681); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,827).
	I ₂	3,05±0,07	7,28	2,67	3,31	
	I ₃	2,98±0,08	8,33	2,43	3,33	
	I ₄	3,00±0,07	7,58	2,58	3,28	
5	I ₁	3,18±0,10	9,92	2,51	3,69	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,712); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,962); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,456); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,676); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,706); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,428).
	I ₂	3,14±0,08	7,66	2,74	3,55	
	I ₃	3,04±0,05	4,86	2,78	3,19	
	I ₄	3,09±0,07	7,53	2,55	3,34	
6	I ₁	3,24±0,06	5,93	3,02	3,62	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,507); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,699); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,441); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,296); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,914); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,250).
	I ₂	3,17±0,07	7,22	2,69	3,47	
	I ₃	3,15±0,09	8,92	2,70	3,54	
	I ₄	3,16±0,05	4,71	2,79	3,32	
7	I ₁	3,30±0,08	7,88	3,02	3,74	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,528); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,734); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,465); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,334); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,920); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,287).
	I ₂	3,23±0,07	7,27	2,89	3,64	
	I ₃	3,21±0,08	8,27	2,79	3,66	
	I ₄	3,22±0,08	7,73	2,67	3,57	
8	I ₁	3,38±0,09	8,38	3,08	3,96	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,452); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,808); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,547); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,322); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,880); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,399).
	I ₂	3,29±0,07	7,21	2,93	3,83	
	I ₃	3,27±0,10	9,75	2,67	3,83	
	I ₄	3,31±0,07	6,91	2,89	3,65	
9	I ₁	3,47±0,09	8,60	3,19	3,96	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,416); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,835); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,585); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,309); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,787); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,452).
	I ₂	3,37±0,10	9,11	2,71	3,88	
	I ₃	3,37±0,10	9,70	2,74	3,80	
	I ₄	3,40±0,07	6,95	3,00	3,86	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Substanțele extractive neazotate au prezentat un caracter foarte omogen (V%=4,71-9,92%), cu valori apropiate între loturi (aspect confirmat și de lipsa diferențelor statistice observată la fiecare etapă de control).

Valoarea energetică

Calculul valorii energetice a semnalat în prima zi de depozitare o valoare minimă de 107,26 (lotul I₁) și o maximă de 110,11 (lotul I₄). Pe parcursul depozitării valoarea energetică a prezentat o evoluție ușor descrescătoare de la o etapă de control la alta, pentru toate cele 4 loturi analizate, astfel că în ziua a 6-a de control aceasta a avut o minimă de 107,16 (lotul I₁) și o maximă de 109,68 (lotul I₄), ajungând ca la finalul perioadei de analiză să marcheze un nivel minim de 107,10 (lotul I₁) și un maxim de 109,52 (lotul I₄) (fig. 8.2).

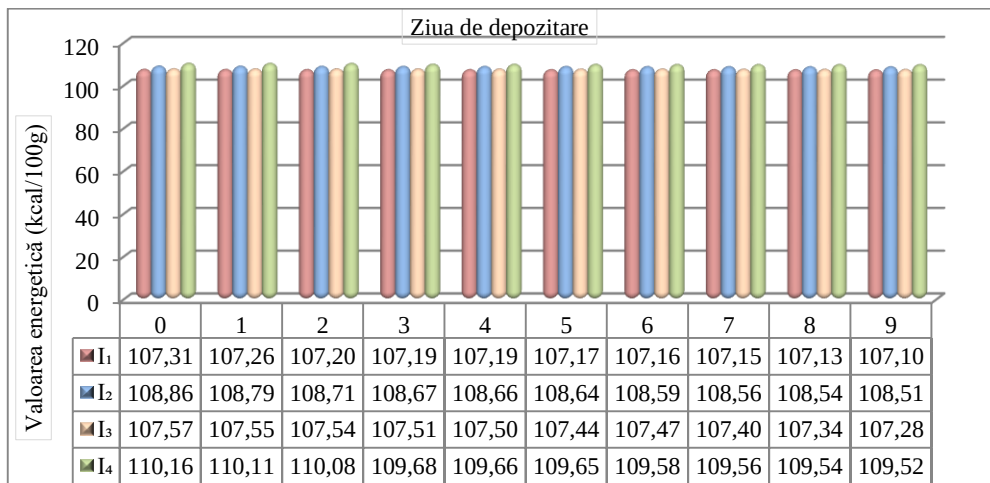


Figura 8.2 Dinamica valorii energetice a inimilor de pasăre
Figure 8.2 Dynamics of energetic value of bird hearts

8.2.3 Dinamica încărcăturii microbiene din inima de pasăre

Numărul total de germeni (NTG)

Determinarea NTG-ului din inimile analizate a indicat la primul control microbiologic (ziua 1) un nivel minim de $3,565 \pm 0,004 \log_{10} \text{ufc/g}$ (lotul I₄) și un maxim de $3,571 \pm 0,003 \log_{10} \text{ufc/g}$ (lotul I₂); la controlul efectuat în ultima zi de valabilitate (ziua a 6-a), valoarea minimă determinată fiind de $3,757 \pm 0,050 \log_{10} \text{ufc/g}$ (lotul I₁), iar cea maximă a înregistrat o ușoară creștere de $3,790 \pm 0,034 \log_{10} \text{ufc/g}$. În ziua a 9-a de control s-a stabilit un minim de $4,805 \pm 0,097 \log_{10} \text{ufc/g}$ (lotul I₃) și un maxim de $4,847 \pm 0,106 \log_{10} \text{ufc/g}$ (lotul I₄) (tabelul 8.34).

Tabelul 8.33 / Table 8.34

Dinamica NTG-ului din inimile de pasăre
Dynamics of TNG in bird hearts

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (log ₁₀ ufc/g)	V%	Min.	Max.	
				(log ₁₀ ufc/g)		
0	1	2	3	4	5	6
0	I ₁	3,566±0,003	0,17	3,558	3,574	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,309); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,851); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,387); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,232); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,874); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,296).
	I ₂	3,571±0,003	0,20	3,563	3,580	
	I ₃	3,570±0,004	0,25	3,557	3,578	
	I ₄	3,565±0,004	0,23	3,556	3,578	
1	I ₁	3,580±0,016	0,45	3,564	3,600	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,778); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,973); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,893); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,753); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,678); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,920).
	I ₂	3,584±0,018	1,15	3,564	3,658	
	I ₃	3,579±0,005	0,30	3,564	3,593	
	I ₄	3,578±0,004	0,24	3,565	3,686	
2	I ₁	3,586±0,019	0,52	3,564	3,600	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,679); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,825); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,971); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,847); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,706); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,853).
	I ₂	3,592±0,018	1,11	3,566	3,660	
	I ₃	3,589±0,004	0,23	3,575	3,595	
	I ₄	3,586±0,003	0,17	3,576	3,590	
3	I ₁	3,599±0,024	1,48	3,560	3,658	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,748); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,809); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,722); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,575);
	I ₂	3,606±0,017	1,06	3,573	3,672	

0	1	2	3	4	5	6
3	I ₃	3,594±0,002	0,13	3,586	3,579	I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,500); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,909).
	I ₄	3,592±0,002	0,11	3,586	3,596	
4	I ₁	3,618±0,004	0,22	3,608	3,626	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,742); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,788); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,141); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,952); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,242); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,220).
	I ₂	3,628±0,015	0,92	3,607	3,687	
	I ₃	3,626±0,027	1,66	3,590	3,732	
	I ₄	3,663±0,028	1,68	3,596	3,732	
5	I ₁	3,681±0,044	2,68	3,615	3,845	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,357); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,222); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,571); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,751); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,716); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,498).
	I ₂	3,644±0,016	1,01	3,613	3,687	
	I ₃	3,631±0,013	0,79	3,608	3,681	
	I ₄	3,658±0,026	1,58	3,608	3,740	
6	I ₁	3,757±0,050	3,01	3,630	3,903	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,848); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,628); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,599); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,769); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,737); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,967).
	I ₂	3,769±0,048	2,88	3,625	3,881	
	I ₃	3,787±0,038	2,25	3,702	3,875	
	I ₄	3,790±0,034	1,99	3,732	3,875	
7	I ₁	3,857±0,044	2,57	3,784	3,989	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,893); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,860); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,640); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,967); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,548); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,521).
	I ₂	3,851±0,027	1,56	3,790	3,929	
	I ₃	3,849±0,025	1,48	3,788	3,919	
	I ₄	3,881±0,037	2,12	3,740	3,934	
8	I ₁	4,109±0,063	3,43	3,989	4,348	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,730); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,209); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,745); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,353); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,984); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,343).
	I ₂	4,089±0,043	2,36	4,017	4,243	
	I ₃	4,032±0,006	0,31	4,017	4,045	
	I ₄	4,090±0,032	1,74	3,989	4,152	
9	I ₁	4,843±0,071	3,26	4,669	4,959	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,628); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,753); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,975); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,865); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,606); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,729).
	I ₂	4,784±0,052	2,43	4,659	4,949	
	I ₃	4,805±0,097	4,52	4,490	5,041	
	I ₄	4,847±0,106	4,88	4,490	5,079	

NS-ne semnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Caracterul studiat a fost foarte omogen în interiorul loturilor pe întreaga perioadă analizată (V%=0,11-4,88). Din punct de vedere statistic nu au fost identificate diferențe cu semnificație la nici o etapă de control.

Ținând cont de limitele maxime precizate pentru acest indicator, se poate afirma că, eşantioanele de inimă analizate au corespuns din punct de vedere microbiologic în toate cele 9 zile de control, NTG-ul înregistrând valori sub nivelul 6,0 log₁₀ufc/g (1x 10⁶ ufc/g) (*Decisions of the Customs Union Commission, 2010*).

Familia Enterobacteriaceae

În ceea ce privește bacteriile totale din Familia *Enterobacteriaceae*, determinările efectuate au indicat un nivel inițial de 1,822±0,006 log₁₀ufc/g la lotul I₁ și de 1,834±0,006 log₁₀ufc/g la lotul I₄, însă pe parcursul depozitării acesta a crescut, ajungând în ziua a 6-a să prezinte un minim de 1,857±0,004 log₁₀ufc/g (lotul I₃) și un maxim de 1,864±0,010 log₁₀ufc/g (lotul I₁), ca în ziua a 9-a să atingă un nivel minim de 2,883±0,036 log₁₀ufc/g (lotul I₃) și un maxim de 3,070±0,088 log₁₀ufc/g (lotul I₂) (tabelul 8.35).

Tabelul 8.35 / Table 8.35

Dinamica bacteriilor din Familia *Enterobacteriaceae* din inimile de pasăre
Dynamics of bacteria from Enterobacteriaceae family in bird hearts

Durata de depozitare (zile)	Lotul de experiență	Estimatori statistici (n=5)				Semnificația diferențelor dintre loturi
		$\bar{X} \pm s \bar{x}$ (log ₁₀ ufc/g)	V%	Min.	Max.	
				(log ₁₀ ufc/g)		
0	I ₁	1,822±0,006	0,71	1,799	1,833	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,164); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,289); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,612); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,723); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,361); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,570).
	I ₂	1,833±0,005	0,64	1,813	1,841	
	I ₃	1,831±0,006	0,69	1,812	1,845	
	I ₄	1,834±0,006	0,67	1,813	1,845	
1	I ₁	1,840±0,010	1,23	1,813	1,863	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,909); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,826); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,930); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,916); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,979); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,895).
	I ₂	1,839±0,006	0,72	1,826	1,857	
	I ₃	1,838±0,005	0,56	1,820	1,845	
	I ₄	1,839±0,006	0,68	1,813	1,845	
2	I ₁	1,843±0,009	1,12	1,820	1,869	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,918); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,770); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,685); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,850); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,762); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,909).
	I ₂	1,842±0,007	0,90	1,826	1,863	
	I ₃	1,841±0,002	0,28	1,833	1,851	
	I ₄	1,840±0,004	0,46	1,826	1,848	
3	I ₁	1,848±0,007	0,87	1,826	1,869	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,788); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,480); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,536); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,659); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,725); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,929).
	I ₂	1,847±0,006	0,69	1,839	1,869	
	I ₃	1,843±0,006	0,31	1,839	1,851	
	I ₄	1,844±0,006	0,24	1,839	1,848	
4	I ₁	1,850±0,007	0,87	1,833	1,875	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,878); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,541); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,652); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,646); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,765); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,872).
	I ₂	1,849±0,007	0,79	1,833	1,869	
	I ₃	1,845±0,003	0,41	1,839	1,857	
	I ₄	1,846±0,002	0,21	1,841	1,851	
5	I ₁	1,853±0,007	0,88	1,839	1,880	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,898); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,579); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,660); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,669); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,755); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,908).
	I ₂	1,852±0,006	0,77	1,839	1,875	
	I ₃	1,849±0,002	0,28	1,845	1,857	
	I ₄	1,850±0,003	0,42	1,845	1,863	
6	I ₁	1,864±0,010	1,25	1,845	1,892	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,544); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,475); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,741); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,912); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,780); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,697).
	I ₂	1,858±0,006	0,73	1,845	1,881	
	I ₃	1,857±0,004	0,51	1,845	1,869	
	I ₄	1,861±0,003	0,37	1,851	1,869	
7	I ₁	1,968±0,009	1,08	1,935	1,986	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,656); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,547); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,779); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,873); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,868); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,745).
	I ₂	1,958±0,016	1,83	1,914	1,991	
	I ₃	1,954±0,015	1,70	1,924	2,000	
	I ₄	1,962±0,022	2,46	1,880	2,000	
8	I ₁	2,281±0,029	2,82	2,167	2,320	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,815); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,150); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,598); I ₂ vs.I ₃ =NS (p=0,221); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,448); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,057).
	I ₂	2,264±0,047	4,63	2,140	2,389	
	I ₃	2,173±0,058	5,99	2,017	2,297	
	I ₄	2,319±0,022	2,46	2,197	2,541	
9	I ₁	2,960±0,061	1,41	2,900	3,002	I ₁ vs.I ₂ =NS (p=0,141); I ₁ vs.I ₃ =NS (p=0,292); I ₁ vs.I ₄ =NS (p=0,373); I ₂ vs.I ₃ =* (p=0,018); I ₂ vs.I ₄ =NS (p=0,535); I ₃ vs.I ₄ =NS (p=0,062).
	I ₂	3,070±0,088	6,40	2,857	3,255	
	I ₃	2,883±0,036	2,78	2,775	2,998	
	I ₄	3,025±0,025	1,85	2,998	3,125	

NS-nesemnificativ (p>0,05); *-semnificativ (p<0,05); **-distinct semnificativ (p<0,01); ***-foarte semnificativ (p<0,001).

Omogenitatea foarte bună a indicatorului analizat este dată de valorile mici ale coeficientului de variație, cuprinse între 0,21-6,40%. Între loturile I₂vs.I₃ au fost găsite diferențe semnificative (p<0,05), în ziua a 9-a de control.

Escherichia coli

Bacteriile *Escherichia coli*, nu au fost prezente la nici o etapă a analizelor microbiologice (tabelul 8.36).

Tabelul 8.36 / Table 8.36

Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor *Escherichia coli* din inimile de pasăre
Identification of presence and evolution of Escherichia coli bacteria in bird hearts

Lotul	Diluțiile realizate	Durata de depozitare (zile) (n=5)									
		0	1	2	3	4	5	6	8	8	9
I ₁	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I ₂	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I ₃	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I ₄	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = absent; + = prezent.

Salmonella spp.

Analizele microbiologice efectuate exclud prezența genului *Salmonella* spp., indiferent de diluția aplicată (tabelul 8.37).

Tabelul 8.37 / Table 8.37

Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor *Salmonella* spp. din inimile de pasăre
Identification of presence and evolution of Salmonella spp. bacteria in bird gizzards

Lotul	Diluțiile realizate	Durata de depozitare (zile) (n=5)									
		0	1	2	3	4	5	6	8	8	9
I ₁	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I ₂	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I ₃	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I ₄	I (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III (1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = absent; + = prezent.

8.3. Concluzii parțiale

În urma cercetărilor efectuate cu privire la evaluarea calității inimii de pasăre obținută de la hibridii „ROSS 308” și „COBB 500”, cu sacrificare la vârste diferite (35 și 42 zile), au rezultat concluziile alăturate:

- Examenale senzoriale realizate pe inima de pasăre nu au arătat nici un fel de modificări, punctajul acordat fiind maxim (20 puncte) pentru toate cele 4 loturi analizate.

- Referitor la greutatea inimilor analizate s-a observat că, au apărut diferențe generate atât de hibridul de la care au provenit, cât și de vârsta de sacrificare a păsărilor. Așadar, cele mai ridicate valori au fost găsite la lotul I₂ („ROSS 308”, sacrificat la 42 zile), mai mari cu 3,54% decât de lotul I₄ („COBB 500”, sacrificat la 42 zile), cu 8,57% decât lotul I₁ („ROSS 308”, sacrificat la 35 zile) și cu 10,19% față de lotul I₃ („COBB 500”, sacrificat la 35 zile).

- Din datele obținute cu privire la valoarea pH a inimilor a reieșit aspectul că, aceasta nu fost influențată de hibridul de la care au provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia.

- Conținutul în apă al inimilor a fost influențat de vârsta de sacrificare a puilor broiler. Astfel, inimile de la lotul I₁ au prezentat un nivel mai ridicat de apă cu 0,01% față de cel de la lotul I₃, cu 0,21% față de cel de la lotul I₂ și cu 0,48% față de cel de la lotul I₄. În mod firesc, conținutul în substanță uscată a înregistrat o evoluție crescătoare, în paralel cu creșterea vârstei de sacrificare și respectiv, cu scăderea conținutului în apă.

- Nivelul proteic al inimilor de pui broiler nu a fost influențat de hibridul de la care a provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia. Media conținutului în proteine fiind de 13,77%.

Referitor la conținutul în aminoacizi, acesta nu a fost influențat de tipul de hibrid de la care au fost obținute inimile studiate; valoarea medie a aminoacizilor esențiali identificați în inima de pasăre variind între $29,96 \pm 0,04$ g/100g (lotul I₄) și $30,10 \pm 0,08$ g/100g (lotul I₂).

- Lipidele din inimile de pasăre studiate au prezentat o ușoară creștere, odată cu mărirea vârstei de sacrificare a puilor; astfel, lotul I₄ a înregistrat valoarea cea mai mare, de $4,46 \pm 0,08\%$, fiind urmat de lotul I₂ cu o valoare de $4,34 \pm 0,10\%$, de lotul I₃ cu $4,21 \pm 0,11\%$ și respectiv, de lotul I₁ cu un nivel de $4,13 \pm 0,08\%$.

Privitor la conținutul în acizi grași, aceasta nu a fost influențat de timpul de hibrid și vârsta de sacrificare a broilerului. Cea mai ridicată valoare fiind identificată în cazul acidului oleic cis (C18:1n9c), acesta prezentând valori în intervalul $29,11 \pm 0,18$ g/100g (lotul I₁)- $29,36 \pm 0,26$ g/100g (lotul I₄).

- De asemenea, factorii experimentari aplicați nu au influențat conținutul în substanțe minerale totale, valoarea medie determinată fiind de 1,08%.

- Calitatea microbiologică a fost stabilită și prin analiza NTG-ului și a bacteriilor *Enterobacteriaceae*. Rezultatele obținute au fost sub limita de toleranță admisă; precizăm faptul că, bacteriile patogene *Escherichia coli* și *Salmonella* spp. au fost absente din probele analizate.

- În ceea ce privește contaminarea cu metale grele toate probele de inimă au fost sub nivelul maxim de toleranță pentru plumb și cadmiu (respectiv 0,5 mg/kg).

Realizarea celui de al doilea obiectiv al cercetărilor noastre, respectiv aprecierea stabilității inimii de pasăre pe timpul depozitării în regim de refrigerare a condus la formularea concluziilor de mai jos:

- Examenle organoleptice efectuate pe inimile de pasăre păstrate în condiții de refrigerare, au relatat că, atributele senzoriale au prezentat însușiri caracteristice inimilor proaspete timp de 5 zile de la depozitare și relativ proaspete în ziua a 6-a; începând cu ziua a 7-a de depozitare acest produs a fost încadrat la calitatea „satisfăcător”.

- Analiza în dinamică a valorii pH a înregistrat un trend ascendent de la o etapă de control la alta.

- Conținutul inimilor de pasăre în azot ușor hidrolizabil a crescut continuu pe întreaga durată de păstrare la toate loturile analizate; la 24 de ore de refrigerare valoarea medie a acestuia a fost de 12,48 mg NH₃/100g. La expirarea termenului de valabilitate nivelurile de azot au prezentat o valoare medie (23,37 mg NH₃/100g) sub limita superioară, permisă legal pentru carnea de pasăre, în timp ce, în ultima zi de control valoarea medie a acestuia (28,96 mg NH₃/100g) a fost peste limita superioară admisă.

- Determinarea prezenței hidrogenului sulfurat a indicat o ușoară prezență începând cu ziua a 7-a de depozitare (2 probe ușor pozitive din 5 la loturile I₁ și I₃ și 3 probe ușor pozitive din 5 la loturile I₂ și I₄), în timp ce reacția Kreis, a fost negativă timp de 5 zile, după care a devenit slab pozitivă în zilele a 6-a și a 7-a și pozitivă în zilele a 8-a și a 9-a.

- Datele referitoare la compoziția chimică au evidențiat o scădere a conținutului în apă, în timp ce în cazul substanței uscate au fost semnalate creșteri valorice pe întreaga perioadă de control.

Conținutul în proteine a prezentat creșteri în cazul fiecărui lot analizat, iar nivelul lipidic a suferit ușoare diminuări pe întreaga perioadă de stocaj.

- NTG-ul și numărul de germeni din Familia *Enterobacteriaceae* au marcat o creștere de la o zi la alta de depozitare. Ceilalți indicatori microbiologici analizați (*Escherichia coli* și *Salmonella* spp.) nu au fost identificați.

CAPITOLUL 9

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

În urma cercetărilor efectuate cu privire la calitatea ficatului de pasăre obținut de la hibridii „ROSS 308” și „COBB 500”, cu sacrificare la vârste diferite (35 și 42 zile), au rezultat concluziile prezentate în cele ce urmează:

- Examenele senzoriale realizate nu au indicat nici un fel de modificări, punctajul acordat fiind maxim (20 puncte) pentru toate cele 4 loturi analizate.

- Valorile găsite de noi pentru greutatea ficatului au indicat că, au apărut diferențe generate de hibridul de la care au provenit (au fost superioare la „COBB 500”) și mai ales de vârsta de sacrificare a păsărilor (au fost net superioare în cazul sacrificării la vârsta de 42 zile). Greutatea medie a ficatului la puii broiler de găină a fost de 44,20 g.

- Valoarea pH a ficatului nu a fost influențată de hibridul de la care a provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia; valoarea medie stabilită fiind de 6,18.

- Conținutul în apă al ficatului a fost influențat de vârsta de sacrificare a puilor broiler. Astfel, ficatul obținut de la puii „ROSS 308” sacrificați la 35 de zile (lotul F₁) a prezentat un nivel mai ridicat de apă cu 0,06% față de cel de la puii „COBB 500” sacrificați la 35 zile (lotul F₃), cu 0,55% față de cel de la puii „ROSS 308” sacrificați la 42 de zile (lotul F₂) și cu 0,58 față de cel de la puii „COBB 500” sacrificați la 42 zile (lotul F₄). Conținutul mediu în apă al ficatului de pui broiler de găină a fost de 76,49%.

- În mod firesc, conținutul în substanță uscată a înregistrat o evoluție crescătoare, în paralel cu scăderea conținutului în apă datorată înaintării în vârstă a păsărilor. Valoarea medie de substanță uscată identificată în ficatul de pui broiler de găină a fost de 23,51%.

- Nivelul proteic al ficatului de pui broiler a prezentat o superioritate la ficatul lotului F₃ (17,64±0,09%), urmat în sens descrescător de valorile obținute de loturile F₄, F₁ și F₂. Această stare de fapt arată că, nivelul proteic a suferit o scădere ușoară odată cu înaintarea în vârstă a păsărilor, dar și că a fost mai mic la ficatul puilor „ROSS 308” față de „COBB 500”. Valoarea medie a proteinelor din ficatul de pui broiler de găină studiată a fost de 17,55%.

Conținutul în aminoacizi, nu a fost influențat de tipul de hibrid de la care a fost obținut ficatul; valoarea medie a aminoacizilor esențiali identificați în ficatul de pui broiler de găină fiind de 33,74 mg/100g.

- Nivelul lipidic al ficatului de pasăre nu a fost influențat de tipul de hibrid de la care a provenit, dar a prezentat o ușoară creștere, în același timp cu creșterea vârstei de sacrificare. Conținutul mediu în grăsime al ficatului a fost de 3,59%.

Referitor la conținutul în acizi grași, acesta nu a fost influențat de tipul de hibrid și de vârsta de sacrificare a broilerului. Valoarea medie a conținutului în acizi grași saturați identificați a fost de 37,67 g/100g, cea a conținutului în acizi grași mononesaturați de 19,51 g/100g, iar cea a conținutului în acizi grași polinesaturați de 42,26 g/100g.

- Factorii experimentali (tipul de hibrid și vârsta de sacrificare) nu au influențat conținutul ficatului în substanțe minerale. Așadar, valoarea medie a conținutului în fier stabilită în ficatul de pui broiler de găină a fost de 8,38 mg/100g, cea a calciului de 7,93 mg/100g, iar cea a magneziului de 20,59 mg/100g.

- În urma calculării valorii energetice a ficatului, cea mai ridicată valoare a fost găsită la „COBB 500” sacrificat la 42 zile (lotul F₄), la polul opus situându-se ficatul provenit de la puii „ROSS 308” sacrificați la 35 zile (lotul F₁); valoarea medie a valorii energetice a ficatului a fost de 111,46 kcal/100g.

- Valoarea NTG-ului din ficatul de pasăre analizat de noi nu a fost influențată de tipul de hibrid și nici de vârsta de sacrificare a acestuia. În medie NTG-ul a fost de 3,39 log₁₀ufc/g. Acest aspect a fost întâlnit și pentru *Enterobacteriaceae*; valoarea medie determinată pentru acest indicator a fost de 1,68 log₁₀ufc/g.

Bacteriile *Escherichia coli* și *Salmonella* spp. au fost absente de la toate diluțiile realizate.

- Referitor la contaminarea cu metale grele, toate probele de ficat analizate au fost sub nivelul maxim de toleranță pentru plumb și cadmiu (0,5 mg/kg). Valoarea medie a plumbului din ficatul de pui broiler de găină studiați a fost de 0,04 mg/kg, iar cea cadmiului de 0,0087 mg/kg.

Realizarea celui de al doilea obiectiv al cercetărilor noastre, respectiv de apreciere a stabilității ficatului de pasăre pe timpul depozitării în regim de refrigerare a condus la formularea concluziilor de mai jos:

- Ficatul de pui analizat la toate cele 4 loturi alcătuite a prezentat însușiri senzoriale, fizico-chimice și microbiologice specifice produsului proaspăt până în a 4-a zi și a 5-a zi de depozitare. Începând cu ziua a 6-a de depozitare, produsul studiat a început să se degradeze, pentru ca în zilele următoare (a 7-a ÷ a 9-a zi) să devină impropriu pentru consum.

- Valoarea pH a ficatului analizat a reliefat creșteri valorice, care au mers în paralel cu învechirea produsului și cu ușoare diferențieri între loturi generate de factorii experimentali propuși de noi.

- Conținutul ficatului în azot ușor hidrolizabil a înregistrat o evoluție crescătoare pe întreaga perioadă de control. La expirarea termenului de valabilitate, nivelurile de azot au prezentat o valoare medie (22,23 mg NH₃/100g), situată sub limita superioară, permisă legal pentru ficatul de pasăre, în timp ce, în ultima zi de control valoarea medie a acestuia (28,70 mg/100g) a fost peste limita superioară admisă.

- Referitor la prezența hidrogenului sulfurat, rezultatele obținute au indicat faptul că, ficatul de pui și-a menținut prospețimea timp de 5 zile de depozitare; de asemenea, și reacția Kreis a fost negativă în primele de 5 zile.

- Timpul și temperatura de refrigerare au afectat conținutul în apă și în substanță uscată, dar nu au produs modificări majore la nivelul celorlalte componente chimice. De exemplu, în prima zi de refrigerare, conținutul de apă din ficatul studiat a prezentat un nivel mediu de 76,50%, în timp ce în ziua a 6-a acesta a avut o valoare medie de 76,03%, ca în ultima zi (ziua a 9-a) să atingă un nivel de 75,73%.

- Analizele microbiologice au semnalat o evoluție ascendentă semnificativă, atât în privința NTG-ului, cât și a numărului de germeni din Familia *Enterobacteriaceae*, dar au indicat lipsa bacteriilor *Escherichia coli* și *Salmonella* spp.

Studiile efectuate cu privire la evaluarea calității pipotelor de pasăre obținute de la hibridii „ROSS 308” și „COBB 500”, cu sacrificare la vârste diferite (35 și 42 zile), au condus la emiterea concluziilor alăturate:

- Din punct de vedere senzorial s-a constatat că, pipotele de pasăre analizate au obținut un punctaj total maxim (20 puncte).

- Valorile obținute cu privire la greutatea pipotelor analizate în cadrul celor 4 loturi a semnalat că, apar diferențe generate atât de hibridul de la care au provenit, cât și de vârsta de sacrificare a păsărilor. Așadar, cele mai ridicate valori au fost găsite la lotul P₄ („COBB 500” sacrificat la 42 zile), mai mari cu 0,92% decât de lotul P₂ („ROSS 308”, sacrificat la 42 zile), cu 17,57% decât lotul P₃ („COBB 500”, sacrificat la 35 zile) și cu 18,49% față de lotul P₁ („ROSS 308”, sacrificat la 35 zile). Greutatea medie a pipotei la puii broiler de găină studiați a fost de 24,06 g.

- Valoarea pH a pipotelor nu a fost influențată de hibridul de la care au provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia și a avut o variație de 6,29±0,01-6,31±0,01; valoarea medie stabilită fiind de 6,30.

- În ceea ce privește la compoziția chimică a pipotelor, s-au observat ușoare diferențe generate de hibridul de la care au provenit și de vârsta de sacrificare a puiilor broiler. Astfel conținutul în apă a variat între 79,34±0,02% (lotul P₄)-76,76±0,02% (lotul P₁) și implicit, substanța uscată a prezentat valori invers proporționale. Conținutul mediu în apă al pipotei a fost de 79,57%, în timp ce valoarea medie de substanță uscată identificată a atins valoarea de 20,43%.

- Referitor la nivelul proteic al pipotelor de pui broiler putem preciza că, nu a fost influențat de hibridul de la care a provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia. Valoarea medie a proteinelor în acest caz a fost de 17,27%.

Determinările conținutului în aminoacizi au indicat faptul că, valoarea medie a aminoacizilor esențiali identificați în pipote a fost de 33,93 g/100g.

- Cât privește conținutul în lipide, acesta nu a fost influențat de tipul de hibrid de la care au provenit pipotele, dar și în acest caz a prezentat o ușoară creștere, în același timp cu mărirea vârstei de sacrificare. Conținutul mediu în grăsime a fost de 1,33%.

Rezultatele obținute cu privire la conținutul pipotelor în acizi grași nu au indicat diferențe între loturi. Valoarea medie a conținutului în acizi grași saturați identificați a fost de 38,53 g/100g, cea a conținutului în acizi grași mononesaturați de 34,73 g/100g, iar cea a conținutului în acizi grași polinesaturați de 25,13 g/100g.

- De asemenea, factorii experimentali nu au influențat conținutul în fier, calciu și magneziu al pipotelor studiate; astfel, valoarea medie a conținutului în fier a fost de 1,77 mg/100g, cea a calciului de 11,14 mg/100g, iar cea a magneziului de 16,17 mg/100g.

- Calculul valorii energetice a pipotelor ne-a arătat că, cea mai scăzută valoare, de 88,00±0,13 kcal/100g s-a determinat la puii „ROSS 308” sacrificați la vârsta de 35 zile (lotul P₁), urmată de puii „COBB 500”, sacrificați la aceeași vârstă (lotul P₃), cu 88,43±0,11 kcal/100g, de pipotele puilor „ROSS 308” sacrificați la 42 zile (lotul P₂), cu 89,32±0,12 kcal/100g și de puii „COBB 500” sacrificați tot la 42 zile (lotul P₄), cu 90,43±0,19 kcal/100g. Nivelul mediu al valorii energetice stabilit în pipotele de pui broiler de găină studiate a fost de 89,05 kcal/100g.

- Cu privire la parametrii microbiologici s-a constatat că în cazul NTG-ului valoarea medie identificată în pipote a fost de 4,96 log₁₀ufc/g, iar valoarea medie stabilită pentru bacteriile din Familia *Enterobacteriaceae*, de 1,83 log₁₀ufc/g. Speciile din genurile *Escherichia coli* și *Salmonella* spp. au fost absente.

- În ceea ce privește contaminarea cu metale grele s-au semnalat valori sub nivelul maxim de toleranță pentru plumb și cadmiu (0,5 mg/kg). Valoarea medie a plumbului a fost de 0,31 mg/kg, iar cea cadmiului de 0,01 mg/kg.

Realizarea celui de al doilea deziderat al cercetărilor noastre, respectiv de apreciere a stabilității pipotelor de pasăre pe timpul depozitării în regim de refrigerare, a condus la formularea concluziilor de mai jos:

- În urma analizei senzoriale a pipotelor de pasăre s-a observat o deteriorare calitativă a acestora, odată cu creșterea perioadei de depozitare, de la un punctaj mediu de 20,0 puncte înregistrat în ziua 1 până la 7,70 puncte, obținute în ultima zi de control.

- Datele cu privire la valoarea pH au indicat majorarea acesteia pe parcursul celor 9 zile de stocaj. Astfel, dacă la controlul efectuat, în prima zi de depozitare, valoarea medie a pH-lui s-a situat între 6,31±0,01 (lotul P₁) și 6,32±0,01 (lotul P₃), în ziua a 6-a de control (ziua de expirare stabilită de producător) aceasta a atins o valoare medie cuprinsă între 6,91±0,01 (lotul P₃) și 6,94±0,01 (lotul P₄) în timp ce în ziua a 9-a a avut o minimă de 7,36±0,01 (lotul P₄) și o maximă de 7,39±0,01 (lotul P₃).

- Referitor la azotul ușor hidrolizabil, evoluția acestuia a semnalat o degradare continuă, pe perioada de stocare a pipotelor de pasăre studiate.

- Hidrogenul sulfurat a indicat uşoara sa prezenţă începând cu ziua a 7-a de depozitare (3 probe ușor pozitive din 5 la loturile P₃ și P₄ și respectiv, 4 probe ușor pozitive din 5 la loturile P₁ și P₂), aspect care indică faptul că, pipotele de pui și-au menținut prospețimea în primele 6 zile de depozitare; acest proces a crescut în intensitate începând cu a 8-a zi.

- Cât privește reacția Kreis, aceasta a fost negativă timp de 5 zile, după care a devenit slab pozitivă în zilele a 6-a și a 7-a și pozitivă în zilele a 8-a și a 9-a.

- Compoziția chimică a fost evaluată prin prisma conținutului în apă, care a scăzut odată cu prelungirea timpului de depozitare, în paralel cu creșterile înregistrate de substanța uscată. Proteinele au prezentat o evoluție ușor ascendentă (odată cu majorarea substanței uscate), cu valori medii cuprinse între 17,24% în prima zi și 17,50% în ultima zi, în timp ce nivelul lipidic a suferit descreșteri valorice de la 1,32% (înregistrat în prima zi) la 0,95% (în ziua a 9-a).

- Valoarea energetică a pipotelor analizate a prezentat o ușoară scădere de la o etapă de control la alta, la toate cele 4 loturi constituite.

Determinarea NTG-ului și a *Enterobacteriaceae*-lor a semnalat creșteri de la o zi la alta de control, dar variațiile microbiologice s-au încadrat în limitele de toleranță. De asemenea, analizele microbiologice au indicat lipsa bacteriile *Escherichia coli*, cât și a celor din genul *Salmonella* spp.

În urma cercetărilor efectuate cu privire la evaluarea calității inimilor de pasăre obținute de la hibridii „ROSS 308” și „COBB 500”, cu sacrificare la vârste diferite (35 și 42 zile), au rezultat concluziile specificate mai jos:

- Din punct de vedere calitativ, punctajul total obținut în urma evaluării senzoriale a fost maxim (20 puncte).

- Datele cu privire la greutatea inimilor au semnalat faptul că, au apărut diferențe între acestea, generate atât de hibridul de la care au provenit, cât și de vârsta de sacrificare a păsărilor. Greutatea medie a inimilor la puii broiler de găină studiați fiind de 7,10 g.

- În ceea ce privește valoarea pH a inimilor s-a observat că, aceasta nu a fost influențată de hibridul de la care au provenit și nici de vârsta de sacrificare a acestuia; valoarea medie stabilită pentru inimile de pui broiler de găină a fost de 6,40.

- Analiza conținutului chimic al pipotelor de pasăre a indicat o valoare a conținutului în apă mai mare la lotul I₁ (78,15±0,13%), urmat de loturile I₃, I₂ și I₄. Conținutul mediu în apă al inimii de pui broiler de găină a fost de 78,02%.

- Conținutul în substanță uscată a avut o evoluție crescătoare, în paralel cu scăderea conținutului în apă. Valoarea medie de substanță uscată identificată în inimile de pui broiler de găină fiind de 21,99%.

- Proteinele au înregistrat o valoare medie de 13,77%.

Rezultatele cu privire la conținutul în aminoacizi au indicat că, acesta nu a fost influențat de tipul de hibrid de la care au fost obținute inimile studiate; valoarea medie a aminoacizilor esențiali identificați fiind de 30,05 g/100g.

- Valoarea conținutului în grăsime al inimilor lotului I₄ (puii „COBB 500”, sacrificați la 42 zile) a fost mai mare cu 2,76% față de cea a lotului I₂ (puii „ROSS 308”, sacrificați la 42 zile), cu 5,95% față de cea a lotului I₂ (puii „COBB 500”, sacrificați la 35 zile) și cu 7,99% față de cea a lotului I₁ (puii „ROSS 308”, sacrificați la 35 zile). Conținutul mediu în grăsime al inimilor de pui broiler de găină a fost de 4,29%.

Privitor la conținutul în acizi grași, valoarea medie a conținutului în acizi grași saturați a fost de 28,57 g/100g, cea a conținutului în acizi grași mononesaturați de 35,27 g/100g, iar cea a conținutului în acizi grași polinesaturați de 34,74 g/100g.

- Din datele obținute s-a mai observat că, valoarea medie a conținutului în fier stabilită în inimile de pui broiler de găină a fost de 3,53 mg/100g, cea a calciului de 10,65 mg/100g, iar cea a magneziului de 16,66 mg/100g.

- Nivelul mediu al valorii energetice stabilit în inima de pui broiler de găină a fost de 108,48 kcal/100g.

- Sub aspect microbiologic, s-a remarcat că NTG-ul și bacteriile *Enterobacteriaceae* au prezentat valori sub maximul prevăzut de legislația în vigoare, iar bacteriilor *Escherichia coli* și *Salmonella* spp. au fost absente. Valoarea medie identificată pentru NTG în inimile de pui broiler de găină a fost de 3,56 log₁₀ufc/g, în timp ce valoarea medie a *Enterobacteriaceae*-lor stabilită, a fost de 1,83 log₁₀ufc/g.

- Valoarea medie a plumbului din inimile de pui broiler de găină studiate a fost de 0,29 mg/kg, iar cea cadmiului de 0,02 mg/kg.

Realizarea celui de al doilea obiectiv al cercetărilor noastre, respectiv, aprecierea stabilității inimilor de pasăre pe timpul depozitării în regim de refrigerare, ne-a condus la formularea următoarelor concluzii:

- Din punct de vedere senzorial, inimile de pasăre au prezentat însușiri caracteristice unui produs proaspăt timp de 4 zile de la depozitare și relativ proaspete în ziua a 5-a și a 6-a; fiind declarate improprii consumului din ziua a 7-a.

- Valoarea pH a indicat o creștere pe durata timpului de depozitare, de la 6,44 (valoarea medie înregistrată în prima zi) la 7,54 (ziua a 9-a).

- Determinarea azotului ușor hidrolizabil a relevat o creștere continuă a acestuia pe întreaga perioadă de control. La expirarea termenului de valabilitate nivelurile de azot au prezentat o valoare medie de 23,37 mg NH₃/100g, situată sub limita superioară, permisă legal pentru carnea de pasăre, în timp ce, în ultima zi de control, valoarea medie a acestuia (28,96 mg NH₃/100g) a fost peste limita superioară admisă.

- Prezența hidrogenului sulfurat a fost semnalată începând cu ziua a 7-a (2 probe ușor pozitive din 5 la loturile I₁ și I₃ și 3 probe ușor pozitive din 5 la loturile I₂ și I₄).

- Cât privește reacția Kreis, aceasta a fost negativă timp de 5 zile, după care a devenit slab pozitivă în zilele a 6-a și a 7-a și pozitivă în zilele a 8-a și a 9-a.
- Analiza chimică a indicat că, pe perioada depozitării au avut loc ușoare reduceri de apă, în paralel cu majorarea substanței uscate.

Rezultatele cu privire la conținutul proteic au indicat ușoare creșteri valorice de la 13,78% (media înregistrată în prima zi de stocaj) la 13,99% (media înregistrată în ziua a 9-a).

În privința conținutului în grăsime, se poate preciza faptul că, procentul deținut de inimile analizate a avut un trend descrescător de la o etapă de control la alta (de la 4,27%-ziua 1 la 3,91%-ziua a 9-a).

- Valoarea energetică a prezentat descreșteri de la o etapă de control la alta, pentru toate cele 4 loturi analizate.

Timpul și temperatura de refrigerare au influențat dezvoltarea NTG-ului și a bacteriilor *Enterobacteriaceae*; astfel s-au observat majorări valorice de la o zi la alta de analiză, dar valorile înregistrate au corespuns din punct de vedere microbiologic în toate cele 9 zile de control.

De asemenea și în cazul inimilor nu au fost prezente bacteriile patogene *Escherichia coli* și *Salmonella* spp.

În baza rezultatelor obținute propunem următoarele **recomandări**:

✓ Subprodusele comestibile obținute în urma procesului de abatorizare a puilor broiler de găină, respectiv: ficatul, pipota și inima prezintă însușiri senzoriale, fizico-chimice și microbiologice valoroase, constituindu-se într-o sursă de proteine cu o înaltă valoare biologică, de mare importanță pentru alimentația omului.

✓ Este indicat consumul acestor organe în stare proaspătă, dar dacă conjunctura ne obligă să le conservăm, devine obligatorie conservarea lor cu ajutorul frigului, prin refrigerare, la o temperatură de 0...+4°C, în depozite reci și foarte bine aerisite. Dar, după 4-5 zile de refrigerare în aceste condiții încep procesele de degradare a organelor analizate, care le fac improprie pentru consum. În depozitele reci subprodusele se vor stoca în ambalajul lor inițial.

CHAPTER 9

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

After the research realised by us regarding quality of bird liver obtained from hybrids “ROSS 308” and “COBB 500”, with slaughtering at different ages (35 and 42 days), resulted the conclusions which are presented in the followings:

- Realised sensorial exams did not indicate any modifications, the obtained score being maximum (20 points) for all those 4 analysed batches.

- Values found by us for liver weight shown that was differences generated by provenance hybrid (were superior at “COBB 500”) and especially by birds’ slaughtering age (were net superior in case of slaughtering at age of 42 days). Mean weight of liver at broiler chickens was 44.20 g.

- Liver pH value wasn’t influenced by the provenance hybrid or by the slaughtering age of it; and the established mean value was 6.18.

- Livers’ water content was influenced by slaughtering age of broiler chicken. So, liver gathered from “ROSS 308” chickens slaughtered at 35 days (batch F₁) presented a higher level of water with 0.06% face to the one from “COBB 500” chickens slaughtered at 35 days (batch F₃), with 0.55% face to “ROSS 308” chickens slaughtered at 42 days (batch F₂) and with 0.58 face to the ones of “COBB 500” chickens slaughtered at 42 days (batch F₄). Water mean content in broiler chicken liver was 76.49%.

- Naturally, dry matter content recorded an increasing evolution, in parallel with decreasing of water content due to birds’. Mean value for dry matter identified in broiler chicken liver was 23.51%.

- Protein level in broiler chicken liver presented a higher value at batch F₃ (17.64±0.09%), followed in a descendant way by the values obtained for batches F₄, F₁ and F₂. This fact indicates that protein level suffered a light decreasing with birds’ aging, but also that was lower in “ROSS 308” chicken liver face to “COBB 500”. Mean value of proteins in studied broiler chickens liver was 17.55%.

- Content in amino acids wasn’t influenced by the hybrid type from which the liver was gathered; mean value of essential amino acids identified in broiler chicken liver was 33.74 mg/100g.

- Lipids level in bird liver was influenced by provenance hybrid type, but presented a light increase with increasing of slaughtering age. Fat mean content in broiler chicken liver was 3.59%.

- Regarding fatty acids content, this one wasn’t influenced by hybrid type or birds’ slaughtering age. Mean value of identified saturated fatty acids was 37.67

g/100g, and the one for content in monounsaturated fatty acids was 19.51 g/100g, for content of polyunsaturated fatty acids the obtained value was 42.26 g/100g.

- Experimental factors (hybrid type and slaughtering age) did not influence the liver content in mineral substances. So, mean value for iron content established in broiler chicken liver was 8.38 mg/100g, for calcium was 7.93 mg/100g, and the one for magnesium was 20.59 mg/100g.

- After calculation of liver energetic value, the highest one was founded at “COBB 500” slaughtered at 42 days (batch F₄), opposite being placed the liver gathered from “ROSS 308” chickens slaughtered at 35 days (batch F₁); mean value for liver energetic value being 111.46 kcal/100g.

- TNG value from analysed bird liver wasn't influenced by hybrid type or by its slaughtering age. In average TNG was 3.39 log₁₀cfu/g. This aspect was observed also for *Enterobacteriaceae*; mean value determine for this indicator being 1.68 log₁₀cfu/g. Bacteria *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. being absent in all realised dilutions.

- Regarding contamination with heavy metals, all analysed liver samples were under the maximum tolerance level for lead and cadmium (respectively 0.5 mg/kg). Mean value for lead in studied broiler chicken liver was 0.04 mg/kg, and the one for cadmium was 0.0087 mg/kg.

Realizations of the second target of our research, respectively appreciation of **stability of bird liver during storage** in refrigeration regime offer us to formulate the following conclusions:

- Bird liver analysed for all those four batches presented sensorial, physical-chemical and microbiological features specific for fresh product until day 4 and 5 of storage. Starting with day 6 of storage the studied product started to depreciate, and in the following days (days 7-9) to became improper for consumption.

- Analysis in dynamics of pH value of analysed liver revealed increases, which were in parallel with the aging of product and with lightly differences between batches generated by the experimental factors proposed by us.

- Liver content in easily hydrolysable nitrogen recorded an increasing evolution on the whole control period. At the expiration of shelf lifetime, nitrogen levels presented a mean value (22.23 mg NH₃/100g), situated under the superior limit, legally allowed for bird liver, while in the last control day its mean value (28.70 mg/100g) was above the admissible superior limit.

- Regarding the presence of sulphurs hydrogen, the obtained results indicated that chicken liver kept its freshness during 5 storage days; also Kreis reaction was negative in the first 5 days

- Refrigeration time and temperature affected water and dry matter content, but didn't produce major modifications at the level of the other chemical. For

example, in first refrigeration day, water content in studied liver presented a mean level of 76.50%, while in day 6 those one had a value of 76.03%, and in last day (day 9) to reach at a level of 75.73%.

- Microbiological analysis shown a significant ascendant evolution for TNG as well as for germs belonging to *Enterobacteriaceae* family, but indicated the absence of bacteria *Escherichia coli* and *Salmonella* spp.

Studies effectuated regarding evaluation of **bird gizzards quality** obtained from hybrids “ROSS 308” and “COBB 500”, with slaughtering at different ages (35 and 42 days), gives us the possibility to formulate the following conclusions:

- Sensorial speaking was observed that analysed bird gizzards obtained a maximum total score (20 points).

- The obtained values regarding weight of analysed gizzards for those 4 batches revealed the fact that appear differences generated by provenance hybrid as well as by birds’ slaughtering age. So, the highest valued were founded at batch P₄ (“COBB 500” slaughtered at 42 days), higher with 0.92% than at batch P₂ (“ROSS 308”, slaughtered at 42 days), with 17.57% than at batch P₃ (“COBB 500”, slaughtered at 35 days) and with 18.49% face to batch P₁ (“ROSS 308”, slaughtered at 35 days). Mean weight of gizzard at studied broiler chickens was 24.06 g.

- Gizzards pH value wasn’t influenced by the provenance hybrid or by the slaughtering age of it and had a variation of 6.29±0.01-6.31±0.01; the established mean value being 6.30.

- Regarding gizzards chemical composition were observed lightly differences generated by the provenance hybrid and slaughtering age of broiler chickens. So, water content varied between 79.34±0.02% (batch P₄) and 76.76±0.02% (batch P₁) and implicit, dry matter presented indirectly proportional values. Gizzard mean content in water was 79.57%, while mean value for identified dry matter reached the value of 20.43%.

- Regarding protein level in broiler chicken gizzards we could say that wasn’t influenced by provenance hybrid or slaughtering age. In this case mean value of proteins was 17.27%.

Determination of amino acids content revealed that mean value for essential amino acids that were identified in gizzards was 33.93 g/100g.

- Regarding lipids content, those one was influence by hybrid type, but in this case presented a light increase, at the same time with the increasing of slaughtering age. Fat mean content was 1.33%.

Results obtained regarding the gizzards’ content in fatty acids did not show differences between. Mean value of content in saturated fatty acids identified in gizzards was 38.53 g/100g, the one for monounsaturated fatty acids was 34.73 g/100g, and the one for content in polyunsaturated fatty acids was 25.13 g/100g.

- In addition, experimental factors did not influence the studied gizzards content in iron, calcium and magnesium; so, mean value for iron content was 1.77 mg/100g, the one for calcium was 11.14 mg/100g, and for magnesium, the founded value was 16.17 mg/100g.

- Calculus of gizzards' energetic value show us that the lower value of 88.00 ± 0.13 kcal/100g was determined for chickens "ROSS 308" slaughtered at age of 35 days (batch P₁), followed by "COBB 500" chickens, slaughtered at same age (batch P₃), with 88.43 ± 0.11 kcal/100g, then gizzards of "ROSS 308" chickens slaughtered at 42 days (batch P₂), with 89.32 ± 0.12 kcal/100g and by "COBB 500" chickens slaughtered also at 42 days (batch P₄), with 90.43 ± 0.19 kcal/100g. Energetic mean value established for gizzards of studied broiler chickens was 89.05 kcal/100g.

- Regarding microbiological parameters was observed that in case of TNG mean value identified in gizzards was 4.96 log₁₀cfu/g, and mean value established for bacteria belonging to *Enterobacteriaceae* family was 1.83 log₁₀cfu/g. Species from genus *Escherichia coli* and *Salmonella* spp., being absent.

- Regarding contamination with heavy metals, were observed values under the maximum tolerance level for lead and cadmium (respectively 0.5 mg/kg). Mean value for lead was 0.31 mg/kg, and the one for cadmium was 0.01 mg/kg.

Realizations of the second target of our research, respectively appreciation of **stability of bird gizzards during storage** in refrigeration regime lead to the bellow presented conclusions:

- After sensorial analysis of bird gizzards was observed a qualitative deterioration of them, at the same time with the increasing of storage period, from a mean score of 20.0 points recorded in day 1 till 7.70 points obtained in the last control day.

- Data regarding pH value indicated its increasing during those 9 storage days. So, if at the control effectuated in first day of storage, pH mean value was between 6.31 ± 0.01 (batch P₁) and 6.32 ± 0.01 (batch P₃), in day 6 of control (expiration day established by producer) mean value was between 6.91 ± 0.01 (batch P₃) and 6.94 ± 0.01 (batch P₄) while in day 9 had a minimum of 7.36 ± 0.01 (batch P₄) and a maximum of 7.39 ± 0.01 (batch P₃).

- Regarding easily hydrolysable hydrogen, evolution of it had a continuous degradation, during storage period of studied bird gizzards.

- Sulphurs hydrogen indicated a light presence of it starting with day 7 of storage (3 samples light positive from 5 at batches P₃ and P₄ respectively, 4 samples light positive from 5 at batches P₁ and P₂), aspect which indicate the fact that bird gizzards kept their freshness in the first 6 storage days; this process increaseing in intensity starting with day 8.

- Regarding Kreis reaction, this one was negative for 5 days, after that became weak positive in days 6 and 7 and positive in days 8 and 9.

- Chemical composition was evaluated in connection with water content, which decreases at the same time with prolongation of storage time in parallel with the increases recorded by dry matter. Proteins presented a light ascendant evolution (at the same time with the increasing of dry matter) with mean values between 17.24% in first day and 17.50% in last day, while lipids level decreased from 1.32% (recorded in first day) to 0.95% (in day 9).

- Energetic value of broiler chicken gizzards presented a light decrease from one control stage to another at all those 4 analysed batches.

- Determination of TNG and *Enterobacteriaceae* shown increases from one control day to another, but microbiological variations were between tolerance limits. Also, microbiological analysis had shown the absence of bacteria *Escherichia coli*, as well as the lack of the ones belonging to *Salmonella* spp. genus.

After effectuated research regarding evaluation of **bird hearts quality** obtained from hybrids “ROSS 308” and “COBB 500”, with slaughtering at different ages (35 and 42 days) result the conclusions presented below:

- Qualitatively speaking, the total score obtained at the end of sensorial evaluation was maximum (20 points).

- Data regarding hearts’ weight show the fact that appeared differences between them, generated also by provenance hybrid and as well as by birds’ slaughtering age. Mean weight of hearts for studied broiler chicken was 7.10 g.

- Regarding pH value in hearts was observed that this one wasn’t influenced by provenance hybrid nor by its slaughtering age; the established mean value for broiler chicken hearts 6.40.

- Analysis of bird hearts chemical content show a value for water content higher at batch I₁ (78.15±0.13%), followed by batches I₃, I₂ and I₄. Mean water content in broiler chicken hearts was 78.02%.

- Dry matter content had an increasing evolution, in parallel with the decreasing of water content. Mean value for dry matter identified in broiler chicken hearts was 21.99%.

- Mean value of proteins was 13.77%.

Results regarding content in fatty acids established that wasn’t influenced by hybrid type; mean value for essential amino acids which were identified was 30.05 g/100g.

- Value of fat content in hearts from batch I₄ (“COBB 500” chickens, slaughtered at 42 days) was higher with 2.76% face to the one of batch I₂ (“ROSS 308” chickens, slaughtered at 42 days), with 5.95% face to the one of batch I₂ (“COBB 500” chickens, slaughtered at 35 days) and with 7.99% face to batch I₁ (“ROSS 308” chickens, slaughtered at 35 days). Mean fat content in broiler chickens hearts was 4.29%.

Regarding content in fatty acids, mean value for content in saturated fatty acids was 28.57 g/100g, the one for content in monounsaturated fatty acids was 35.27 g/100g, and for content in polyunsaturated fatty acids the obtained value was 34.74 g/100g.

- From the obtained data was also observed that mean value for iron content established for broiler chicken hearts was 3.53 mg/100g, for calcium was 10.65 mg/100g, and the one for magnesium was 16.66 mg/100g

- Energetic mean value established for broiler chicken hearts was 108.48 kcal/100g.

- Microbiologically speaking, was observed that TNG and bacteria *Enterobacteriaceae* presented values under the maximum allowed by actual legislation, and bacteria *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. were absent. Mean value identified for TGN in broiler chicken hearts was 3.56 log₁₀cfu/g, while mean value established for *Enterobacteriaceae* was 1.83 log₁₀cfu/g.

- Mean value for lead in broiler chicken heart was 0.29 mg/kg, and the one for cadmium was 0.02 mg/kg.

Realisation of the second target of our research, respectively appreciation of **stability of bird hearts during storage** in refrigeration regime, allows us to present the following conclusions:

- Sensorial speaking, bird hearts presented features characteristic to a fresh product for 4 days from storage and relatively fresh in day 5 and 6; being declared improper for consumption starting with day 7.

- Value of pH indicated an increase during storage period from 6.44 (mean value recorded in first day) till 7.54 (day 9).

- Determination of easily hydrolysable hydrogen revealed a continuous increase of it during whole control period. At expiration of shelf lifetime nitrogen levels presented a mean value of 23.37 mg NH₃/100g, below superior limit, legally permitted for bird meat, while in the last control day the mean value (28,96 mg NH₃/100g) was above the admitted superior limit.

- Presence of sulphurous hydrogen was noticed starting with day 7 (2 samples lightly positive from 5 at batches I₁ and I₃ and 3 samples lightly positive from 5 at batches I₂ and I₄).

- As regarding Kreis reaction, this one was negative for 5 days, after that became weak positive in days 6 and 7 and positive in days 8 and 9.

- Chemical analysis show the fact that during storage took place light decreasing of water content in parallel with the increasing of dry matter content.

Results regarding protein content indicated lightly increases from 13.78% (day 1) to 13.99% (day 9).

Regarding fat content, we could say that the rate contained by analysed hearts had a descendant trend from one control storage to another (from 4.27% day 1 to 3.91% day 9).

- Energetic value presented decreasing from one control stage to another, for all those four analysed batches.

Refrigeration time and temperature influenced the development of TNG and bacteria *Enterobacteriaceae*, so were observed daily increases, but the recorded values corresponded microbiologically in all those 9 control days.

Also in case of hearts weren't observed pathogen bacteria *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. at any control stage.

Based on the obtained results we propose the following **recommendations**:

- ✓ Edible by-products obtained after slaughtering of hen broiler chicken, respectively: liver, gizzard and heart present valuable sensorial, physical-chemical and microbiological features, being an important protein source with a high biological value, very important for human nourishment.

- ✓ It is recommended the consumption of those organs in fresh state, but if it is necessary to preserve them, must be mandatory their preservation by refrigeration at a temperature of 0...+4°C, in cold storages and well aerated. However, after 4-5 days of refrigeration in this conditions start the degradation processes of analysed organs, which make them improper for consumption. In cold storages, by-products will be stored in their original pack.

BIBLIOGRAFIE

REFERENCES

1. Abdullah F.A.A. și Buchtova H., 2016 - *Comparison of qualitative and quantitative properties of the wings, necks and offal of chicken broilers from organic and conventional production systems*, Veterinarni Medicina, vol. 61 (11), p. 643-651.
2. Abou-arab A.A.K., 2001 - *Heavy Metal Contents in Egyptian Meat and the Role of Detergent Washing on Their Levels*, Food and Chemicals Toxicology, vol. 39, nr. 6, p. 593-599.
3. Alaa E.D.M., Abd E.S.E.H., Mohamed A.H. and Eman S.E., 2015 - *Hygienic studies on chicken edible offal's*, 2nd Conference of Food Safety, Suez Canal University, Faculty of Veterinary Medicine, vol. 1, p.161-167.
4. Alan R.S., 2001 - *Poultry meat processing*. Department of Poultry Science. Texas, C. R.C. press LLC.
5. Alons V., Najes L.M., Provincial L., Guillen E., Gil M., Roncales P., and Beltran J.A., 2012 - *Influence of dietary fat on pork eating quality*, Meat Sci., vol. 92, p. 366-373.
6. Altan O., Altan A., Cabuk M. and Bayraktar H., 2000 - *Türk Veterinerlik, Ve Hayvancılık Dergisi*, vol. 24, p. 145-149.
7. Alvarad C.Z., Richards M.P., O'Keefe S.F. and Wang H., 2007 - *The Effect of blood removal on oxidation and shelf life of broiler breast meat*, Poultry Science, vol.86, p 156-161.
8. Alvarez-Astorga M., Capita R., Alonso-Calleja C., Moreno B. and García-Fernandez M., 2002 - *Microbiological quality of retail chicken by-products in Spain*, Meat Science. vol. 62, p. 45–50.
9. Anderson B.A., 1988 - *Composition and nutritional value of edible meat by-products*, In: Pearson A.M. and Dutson T.R. (Eds.): *Edible meat by-products*, Advances in meat research. Elsevier Science Publishers Ltd., London, UK., vol. 5, p. 15-45,
10. Ba H.V., Ryu K.S., Nguyen T.K.L., and Hwang I.H., 2013 - *Influence of particular breed on meat quality parameters, sensory characteristics and volatile compounds*, Food Sci. Biotechnol., vol. 22, p. 651-658.
11. Banu C. și colab., 2007 - *Calitatea și analiza senzorială a produselor alimentare*. Editura AGIR, București, p. 182-208.
12. Barker D, Lankhaar J., Stals P. and Stork P.M.T., 2004 - *Primary processing of poultry. Poultry meat processing and quality*. Published, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.
13. Bălășescu M și colab., 1990 - *Avicultura*. Editura Didactică și Pedagogică, București., p. 220-235; 290-397.
14. Bessei W., 2004. *Stocking Density. Measuring and auditing broiler welfare*. CABI Publishing, Wallingford, UK, p. 133-134.

15. Bjedov S., Ljubojević D.B., Milošević N., Stanaćev V., Đukić-Stojčić M. and Milić D., 2011 - *Production performance of meat type hybrids*, Biotechnology in Animal Husbandry. Publisher Institute of Meat Hygiene and Technology, vol 27, nr. 4, p 1689-1696.
16. Blessing M. H. and Muller G., 1974 - *Myoglobin concentration in the chicken, especially in the gizzard (a biochemical, light and electron microscopic study)*, Comparative Biochemistry and Physiology, p. 530-540.
17. Boissy A., Arnould C., Chaillou E., Desire L., Duvaux-Ponter C., Greiveldinger L., Letierrier C., Richard S., Roussel S., Saint-Dizier H., Meunier-Salaun M.C., Valance D. and Veissier I., 2007 - *Emotions and cognition: a new approach to animal welfare*, Animal Welfare, vol. 16, p. 37-43.
18. Boișteanu P.C., Mărgărint Iolanda, Lazăr Roxana, 2015 - *Bazele morfofiziologice ale producției de carne*. Editura “Ion Ionescu de la Brad”, Iași.
19. Bosch L., Alegría A, Farré R., 2006 - *Application of the 6-aminoquinolyl-N-hydroxysuccinimidyl carbamate (AQC) reagent to the RP-HPLC determination of amino acids in infant foods*, Jurnal of Chromatography B 831, p.176-183.
20. Bostan O., 2010 - *Evaluarea prospețimii cărnii de pasăre*. Editura Ștef, Iași.
21. Bray G.A., Paeratakul S., and Popkin B.M., 2004 - *Dietary fat and obesity: a review of animal, clinical and epidemiological studies*, Physiology and Behavior, vol. 83, p. 549-555.
22. Brewer M.S., Jensen J., Prestat C., Zhu L.G., McKeith F.K., 2002 - *Visual acceptability and consumer purchase intent of pumped pork loin roasts*, Journal Muscle Foods, vol. 13, p. 53-68.
23. Byers T., Nestle M., Mctiernan A., Doyle C., Currie-Williams A., Gansler T., Thun M., 2002 - *American cancer society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity*, CA Cancer J. Clin., vol. 52, p. 92-119.
24. Caballero B., Finglas P.M. and Toldra F., 2015 - *Encyclopedia of food and health*. Academic Press Oxford, p. 150-152.
25. Caceci T., 2006 - *Avian digestive system*. Academic Press, p. 1-24, Ithaca, New York.
26. Cox I.Á., Bailey J.S., Lyon C.E., Thomson J.E., and Hudspeth J.P., 1983 - *Microbiological profile of chicken patty products containing broiler giblets*, Poultry Sci., vol. 62, p. 960.
27. Craig R, 1999 - *Comparative anatomy, histology and physiology of the chicken*, Department of Pathology Western College of Veterinary Medicine, University of Saskatchewan Saskatoon, Saskatchewan, Canada.
28. Cuciureanu Rodica, 2003 - *Chimia și igiena mediului și alimentului. Metode de analiză*. Ediția a II-a revizuită și adăugită. Editura Gr. T. Popa, Iași.
29. Cuning F.E. și Cox N.A., 1987 - *The Microbiology of Poultry Meat Products*, Academic Press, Inc., pp. 204-205.

30. Dawkins M.S., Donnelly C.A. and Jones T.A., 2004 - *Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density*, Nature, vol. 427, p. 342-344.
31. Doornenbal H., Murray A.C., 1981 - *Effects of age, breed, sex and muscle on certain mineral concentrations in cattle*, Journal of Food Science, vol. 47, p. 55-58.
32. Drăghici C., 1991 - *Microclimatul adăposturilor de animale și mijloace de dirijare*. Editura Ceres, București.
33. Dukić S.M., Bjedov S., Milošević N. and Tolimir N., 2008 - *Behavior of fast growing broilers in first weeks of age*, Contemporary Agriculture, vol. 57.
34. Fellows P., 2000 – *Freezing*, In: Food Processing Technology: Principles and Practices, 2nd ed. Boca Raton, FL: Woodhead Publishing–CRC Press, chap. 21.
35. Ferat-Postolache Aida, 2004 - *Anatomie veterinară – Splachnologie*. Editura ”Ion Ionescu de la Brad”, p. 295-301, Iași.
36. Fletcher D.L., 1999 - *Recent Advances in Poultry Slaughter Technology*, Poultry. Science, vol. 78, p. 277-281.
37. Folch J., Lees M., and Stanley G.H.S., 1957 - *A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues*, Journal of Biological Chemistry, vol. 226, p. 63-67.
38. Georgescu Gh. și colab., 2000 - *Tratat de producerea, procesarea și valorificarea cărnii*. Editura Ceres, București, p. 126-230; 886-899.
39. Ghimpețeanu Oana-Mărgărita, Țoca C., Furnaris F., Militaru Manuela, 2014 - *Evaluation of Heavy Metals Contamination and Assessment of Mineral Nutrients in Poultry Liver Using Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry*, International Conference on Nutrition and Food Sciences Singapore, vol 71, p. 46-50.
40. Goldstrand R.E., 1988 - *Edible meat products: Their production, and importance to the meat industry*, In: Pearson A.M. and Dutson T.R, (Eds.), *Edible Meat By-Products*. Advances in Meat Research, Elsevier Applied Science, London, U.K., vol. 5, p. 1-13.
41. Gómez M, Lorenzo J.M., 2012 - *Effect of packaging conditions on helflife of fresh foal meat*, Meat Science, vol. 91, p. 513.
42. Grossman, M. 1988 - *Multiphasic analysis of growth curves in chicken*, Poultry Science, vol. 67, p. 33–42.
43. Gura S., 2010 - *Industrial livestock production and biodiversity*, In D'Silva, J. and Webster J., *The meat crisis - Developing more sustainable production and consumption*. Ed. Earthscan, London.
44. Hasapidou A. and Savvaidis I.N., 2011 - *The effects of modified atmosphere packaging, EDTA and oregano oil on the quality of chicken liver meat*, Food Research International, vol. 9, p. 2751-2756.
45. Hilmes C., Cheon S. and Fisher A., 1993 - *Microstructure and stability of liver sausages as influenced by liver content*, Fleischerei Industrieausgabe Englisch, vol. 44, p. 3-5.

46. Hoen T., Lankhaar J., 1999 - *Controlled atmosphere stunning of poultry*, Poultry Science, vol. 78, p. 287-289.
47. Hoffman L.C., Laubscher L.L., and Leisegang K., 2013 - *Nutritional value of cooked offal derived from free-range rams reared in South Africa*, Meat Science, vol. 93, p. 696-702.
48. Honikel K.O. and Schwagele F., 2007 - *Biochemische prozesse der fleischbildung*, In *Qualitat von Fleisch und Fleischwaren*. Branscheid W., Honikel K.O., von Lengerken G., and Troeger K (eds) Fachverlag, Frankfurt/Main, Germany, p. 727-754.
49. Honikel K.O., 1999 - *Biochemical and physico-chemical characteristics of meat quality*, Meat Technology, vol. 40, p. 105–123.
50. Honikel K.O., 2011 - *Composition and Calories*, In: *Handbook of Analysis of Edible Animal By-Products*. Nollet, L. M. L. and Toldrá, F (eds) CRC Press, Boca Raton, FL, USA, p. 105-121.
51. Iqbal J., Bhutto A.L., Shah M.G., Lochi G.M., Hayat S., Ali N. Khan T., Khan A.M., and Khan A.S. 2014 - *Gross Anatomical and Histological Studies on the Liver of Broiler*, Journal of Applied Environmental and Biological Sciences. vol. 4, p. 284-295.
52. Iwegbue C.M.A., Nwajei G.E. și Iyoha E.H. 2008 - *Heavy metal residues of chicken meat and gizzard and turkey meat consumed in Southern Nigeria*, Bulgarian Journal of Veterinary Medicine, vol.11, p. 275-280.
53. Jackson S. and Diamond J., 1996 - *Metabolic and digestive responses to artificial selection in chickens*, Evolution, vol. 50, p. 1638-1650.
54. Jacky T.Y., Omana Ch., 2011 - *Effect of ultimate pH and freezing on the biochemical properties of proteins in turkey breast meat*. Food Chemistry, vol 127, p. 109-117.
55. Jafarnejad S., Farkhoy M., Sadegh M., and Bahonar A.R., 2010 - *Effect of crumblepellet and mash diets with different levels of dietary protein and energy on the performance of broilers at the end of the third week*. Veterinary Medicine International.
56. Jokanović M.R., Tomović V.M., Jović M.T., Škaljac S.B., Šojić B.V., Ikonjić M. and Tasić T.A., 2014 - *Proximate and Mineral Composition of Chicken Giblets from Vojvodina (Northern Serbia)*, International Scholarly and Scientific Research and Innovation, vol 8, nr 9., p. 982-985.
57. Kim Y.B., Jeon K.H., Lee N.H., Lee H.J., 2008 - *An analysis of the nutritional quality of spreadable liver product*, Korean J. Food Sci. An., vol. 28, p. 21–26.
58. Kim Y.N., 2011 - *Vitamins*, In: *Handbook of Analysis of Edible Animal By-Products*. Nollet, L.M.L. and Toldrá, F (eds) CRC Press, Boca Raton, FL, USA, p. 161-182.
59. Kokoszyński D., Bernacki Z., Saleh M., Stęczny K. and Binkowska M., 2017 - *Body Conformation and Internal Organs Characteristics of Different Commercial Broiler Lines*, Brazilian Journal of Poultry Science, vol. 19, nr.1, p. 47-52.
60. Kotula A.W., Lusby, W.R., 1982 - *Mineral composition of muscles of to 6-year-old steers*, Journal of Animal Science, vol. 54, p. 545-548.
61. Lawrence T.L.J., and V.R. Fowler., 2002 - *Growth of farm animals*. Ed.CAB International, Wallingford, UK, vol 2, p 347.

62. Lawrie R.A. and Ledward D.A., 2006 - *Lawrie's meat science*. (7th ed). Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, p. 175.
63. Lesiow T., Xiong Y.L., 2003 - *Chicken muscle homogenate gelation properties: effect of pH and muscle fiber type*, Meat Science, vol. 64, p. 399-403.
64. Leygonie C., Britz T.J., Hoffman L.C., 2012 - *Impact of freezing and thawing on the quality of meat: review*, Meat Science, vol. 91. p. 93-98.
65. Lin K.C., Cross H.R., Johnson H.K., Breidenstein B.C., Randecker V., Field R.A., 1989 - *Mineral composition of lamb carcasses from the United States and New Zealand*, Meat Science, vol. 24, p. 47-59.
66. Lipșa F.D. și Ulea E., 2018 – *Practicum de microbiologie alimentară*. Editura „Ion Ionescu de la Brad” Iași.
67. Liu H.J., 1994 - *Determination of amino acids by precolumn derivatization with 6-aminoquinolyl-N-hydroxysuccinimidyl carbamate and high-performance liquid chromatography with ultraviolet detection*, Journal of Chromatography A, 670, p. 59-66.
68. Ljubojević D., Bjedov S., Milošević N., Stanačev V. and Božić A., 2010 - *Efekat ekstrudiranja kukuruza na udeo abdominalne masti i jestivih iznutrica u trupovima brojlera*, XV Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, p. 505-510.
69. Lombardi-Boccia G., Lanzi S., Aguzzi A., 2005 - *Aspects of meat quality: trace elements and vitamins in raw and cooked meats*. Journal of Food Composition and Analysis, vol. 18, p. 39-46.
70. Lopez R., Casp A., 2004 - *Tecnologia de Mataderos*. Mundi Prensa, Madrid, Spain.
71. Mancini R.A., Hunt M.C., 2005 - *Current research in meat color*, Meat Science, vol. 71, p. 100-121.
72. McNeal W.D., Fletcher D.L. and Buhr R.J., 2003 - *Effects of stunning and decapitation on broiler activity during bleeding, blood loss, carcass and breast meat quality*, Poultry. Science, vol. 82, p.163-168.
73. Mead G.C., and Adams B.W., 1980 - *A note on the shelf-life and spoilage of commercially- processed chicken giblets*, British Poultry Science vol. 21, p. 411.
74. Mireșan Vioara, Ersek A. și Răducu Camelia, 2003 - *Fiziologia animalelor domestice*. Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
75. Mohamed E.I.A., Abdel M.E.S., Hyder O.A., Ghanim E.S., 2013 - *Effects of incorporating chicken's gizzards on the fresh and stored sausage*, International Journal of Food Science and Nutrition Engineering, vol. 3, p. 91-94.
76. Mohanna C., Nys Y., 1998 - *Influence of age, sex and cross on body concentrations of trace elements (zinc, iron, copper and manganese) in chickens*, British Poultry Science, vol. 39, p. 536-543.
77. Morshy A.E.D., Hafez A.E.S., Hussein M.A. and Elewa E.E., 2015 - *Hygienic studies on chicken edible offal's*, Drept. Food Hygiene, vol.1, p. 161-167.

78. Mullen A.M. and Alvarez C., 2015 - *Offal: Types and Composition*, In Encyclopedia of food and health, Caballero B., Finglas P.M., Toldra F., (Eds) Academic Press Oxford, vol. 4, p. 152- 157.
79. Narasimha R.D. and Sachindra N.M., 2002 - *Modified atmosphere and vacuum packaging of meat and poultry products*, Food Reviews International, vol.18, p.263-293.
80. Nollet L.M.L. and Toldrá, F.,2011 - *Handbook of Analysis of Edible Animal by-Products*. Ed. CRC Press, New York, p. 3-11.
81. Nollet, L.M.L. and Toldrá, F., 2011 - *Introduction. Offal Meat: Definitions, Regions, Cultures, Generalities*. Ed. CRC Press: New York, NY, USA, p. 43-63.
82. Northcutt J.K., Smith D.P., Musgrove M.T., Ingram K.D., Hinton J.R., 2005 - *Microbiological impact of spray washing broiler carcasses using different chlorine concentrations and water temperatures*, Poultry Science, vol. 84, p. 1648-1652.
83. Obun C.O., Ukim C.I., Olatunji E.A. and Kehinde A.S., 2014 - *Health and Carcass implications of dietary inclusion of graded level of suncured Neem (Azadirachta indica, A. juss) leaf meal for broilers*, Greener Journal of Agricultural Sciences, vol 3, p. 48-54.
84. Ockerman H.W. and Basu L., 2004 - *By-products /Edible, for human consumption*, In: Jensen WK, Devine C, Dikeman M, editors. Encyclopedia of Meat Sciences, Oxford, UK: Elsevier Ltd, p. 104-112.
85. Olsson V. and Pickova J., 2005 - *The influence of production systems on meat quality, with emphasis on pork*, Journal of the Human Environment, vol. 34, p. 338-343.
86. Pașcalău Simona, 2016 - *Creșterea păsărilor*. Editura AcademicPres, Cluj-Napoca.
87. Paștea E. și colab., 1978 - *Anatomie comparată și topografică a animalelor domestice*. Editura didactică și pedagogică, p. 348-361, București.
88. Pearl G.G., 2004 - *By-products/inedible*, In: Devine C., Dikeman M., and Jensen W.K. (Eds.), Encyclopedia of Meat Sciences, Academic Press, New York, p. 112-125.
89. Perez-Chabela M.L. and Totosa A., 2004 - *Poultry: Poultry Pâté*. In Food Processing: Principles and Applications, Eds. by Scott S.J., Hui Y.H., Blackwell Publishing, chap. 26, p. 439-447, New Jersey.
90. Pesut O., Backovic D., Sobajic S., 2005 - *Dietary selenium supplementation in pigs and broilers as way of producing selenium-enriched meat*, Acta Veterinaria (Beograd), vol. 55, p. 483- 492.
91. Phillips, C.A., 1996 - *Review: Modified atmosphere and its effects on the microbiological quality and safety of produce*, International Journal of Food Science and Technology, vol. 31, p. 463-479.
92. Pitot C.H. and Dragan P.Y., 1996- *Chemical Carcinogenesis*, Casarett and Doull's Toxicology, 5th Edition, Mc Graw Hill, New York, p. 201-260.
93. Preda Carmen Viorica 2014 - *Efectul unor factori de influență ai calității carcasei și cărnii la broilerul de găină*, Teză de doctorat, p. 149-154.

94. Ramadan E.A., Ramadan A.H., Salah M.H., Agoub A.A., 2013 - *Quantitative Determination of Cd and Pb in Tissues and Organs of Chickens Raised in El-Jabel Alakhder Region—Libya*, Food and Nutrition Sciences, vol. 4, p. 763-766.
95. Ramirez-Suárez J., Xiong Y., 2003 - *Effect of transglutaminase-induced cross-linking on gelation of myofibrillar/soy protein mixtures*, Meat Science, vol. 65, p. 899-907.
96. Saikia P. and Joshi S.R., 2010 - *Retail Market Poultry Meats of North-East India-A Microbiological Survey for Pathogenic Contaminants*, Research Journal of Microbiology, vol. 5, p. 36-43.
97. Sams A.R., 2001 - *Poultry meat processing*. Department of Poultry Science. Texas.
98. Sarkarati F. and Doustar Y., 2012 - *The frequency of liver lesions of broilers slaughtered in Tabriz abattoir*, Annals of Biological Research, vol.3, p.3439-3443.
99. Savic I.V., 1985. *Small scale sausage production*. Animal Production and Health Food and Agriculture Organization, Rome, p. 52.
100. Ščetar M., Kurek M., Galić K., 2010 - *Trends in meat and meat products packaging - a review*, Croat. J. Food Sci. Technol., vol 2 (1) p. 32-48.
101. Schmidt C.J., Persia M.E., Feierstein E., Kingham B. and Saylor W.W., 2009 - *Comparison of a modern broiler line and a heritage line unselected since the 1950*, Poultry Science, vol. 88, p. 2610.
102. Schulze V., Rohe R., Looftand H., and Kalm E., 2001 - *Genetic analysis of the course of individual growth and feed intake of group-penned performance-tested boars*. Arch. Tierz. Dummer-storf, vol. 44, p. 139 - 156.
103. Sendra-Nadal Esther, Sayas-Barber Estrella and Fernandez-Lopez Juana, 2010 - *Quality of frozen poultry. Handbook of poultry science and technology*, Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, p. 293-307.
104. Seong P.M., Cho S.H., Park K.M., Kang G.H., Park B.Y., Moon S.S. and Ba H.V., 2015 - *Characterization of Chicken By-products by Mean of Proximate and Nutritional Compositions*, Korean Journal for Food Science, vol. 35, p. 179-188.
105. Seong P.N., Kang G.H., Park K.M., Cho S.H., Kang S.M., Park B.Y., Moon S.S., and Ba H.V., 2014-b - *Characterization of Hanwoo bovine by-products by means of yield, physicochemical and nutritional composition*, Korean J. Food Sci. Ani. Resour, vol. 34, p. 434-447.
106. Seong P.N., Park K.M., Cho S.H., Kang G.H., Kang S.M., Park B.Y., Moon S.S., and Ba H.V., 2014-a - *Characterization of pork by-Products by Means of Yield, Physicochemical and Nutritional Composition*, Korean J. Food Sci. Ani. Resour, vol.34, p. 297-306.
107. Skrivan M., Skrivanova V., Marounek M., 2005 - *Effect of dietary zinc, iron, and copper in layer feed on distribution of these elements in eggs, liver, excreta soil, and herbage*, Poultry Science, vol. 84, p. 1570-1575.
108. Smith D.P. și Berrang M.E., 2006 - *Prevalence and numbers of bacteria in broiler crop and gizzard contents*, Poultry Sci. vol. 85, p.144.

109. Sobieszek A and Bremel R.D. 1975 - *Preparation and properties of vertebrate smooth-muscle myofibrils and actomyosin*. European Journal of Biochemistry, pp. 49-55, 60.
110. Somsen D., Capelle A. and Tramper J., 2004 - *Production yield analysis in the poultry processing industry*, Journal of Food Engineering, vol. 65, p. 479-487.
111. Spaargaren G., Loeber, A. and Oosterveer, P. 2012 - *Food futures in the making*, In Spaargaren, G., Oosterveer, P. and Loeber, A. (Eds.), Food practices in transition - Changing food consumption, retail and production in the age of reflexive modernity. Routledge studies in sustainability transition. Ed. Taylor and Francis; New York.
112. Spătaru Mihaela Claudia, 2009 - *Anatomie comparată a animalelor*. Editura Alfa, p. 217-224, Iași.
113. Spooncer W.F., 1988 - *Organs and glands as human food*, In: Pearson AM, Dutson TR, editors. Edible meat by-products, Advances in meat research, London: Elsevier Science Publishers Ltd, vol. 5, p. 197-217.
114. Stafie L.C., și Antohe R., 2018 - *Ghid de creștere a puilor de carne*. Editura Waldpress, Timișoara.
115. Stannard C., 1997 - *Development and use of microbiological criteria for foods*, Food Science and Technology Today, vol. 11, p. 137-177.
116. Stănescu V. și Apostu S., 2010 - *Igiena, inspecția și siguranța alimentelor de origine animală*. Volumul II, Editura Risoprint, Cluj Napoca, p. 17-27; 396-410.
117. Ștețca G., 2013 - *Materii prime de origine animală*. Tehnologii de obținere. Ed. a II- a, Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
118. Tapiero H. and Tew K.D., 2003 - *Trace elements in human physiology and pathology: Zinc and metallothioneins*, Biomedicine and Pharmacotherapy, vol.57, p. 399-411.
119. Taylor N.L., Northcutt J.K., Fletcher D.L., 2002 - *Effect of a short-term feed outage on broiler performance, live shrink and processing yields*, Poultry Science, vol. 81, p. 1236-1242.
120. Toldra F., Aristoy M.C., Mora L., and Reig M., 2012 - *Innovations in value-addition of edible meat by-products*, Meat Science, vol. 92, p. 290-296.
121. Tomović V., Žlender B., Jokanović M., Tomović M., Šojić B., Škaljac S., Kevrešan Ž., Tasić T., Ikonić P. and Okanović D., 2015 - *Physical and chemical characteristics of edible offal from free-range reared swallow-belly mangalica pigs*, Acta Alimentaria, p. 51-53.
122. Totosa A. and Kuri V., 2007 - *Packaging of fresh and frozen poultry*, In Nollet L.M.L. (ed.), Handbook of meat, poultry and seafood food products , Oxford: Blackwell, p. 475-485.
123. Totosa-Sanchez A., 2010 - *Paste products (Pate)*. In Handbook of Poultry Science and Technology, Volume 2: Secondary Processing, Edited by Isabel Guerrero-Legarreta and Hui Y.H., Ed. John Wiley & Sons, Inc, p. 200-206, New Jersey.
124. Uluzozlu O.D., Tuzen M., Mendil D. and Soylak M., 2009 - *Assessment of Trace Element Contents of Chicken Products from Turkey*, Journal of Hazardous Materials, vol. 163, p. 982-987.

125. Usturoi M.G., 2008 - *Creșterea păsărilor*. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași.
126. Usturoi M.G.și colab., 2005 - *Tehnologii de creștere a păsărilor*. Editura Alfa, Iași.
127. Vacaru-Opriș I. și colab., 2004 - *Tratat de avicultură*. Volumul III, Editura Ceres, București.
128. Vacaru-Opriș I. și colab., 2005 - *Sisteme și tehnologii de creștere a puilor de carne*. Editura Ceres, București.
129. Van I. și colab., 2010 - *Creșterea și industrializarea puilor de carne*. Editura Total Publishing, București.
130. Van Otterloo A. 2012 - *Healthy, safe and sustainable - Consumers and the public debate on food in Europe and the Netherlands since 1945*, In Spaargaren, G., Oosterveer, P. and Loeber, A. (Eds.), *Food practices in transition - Changing food consumption, retail and production in the age of reflexive modernity*. Routledge studies in sustainability transition. Ed. Taylor and Francis, New York.
131. Veer P.S. and Vikas P., 2017 - *Quality characterization of giblets of indigenous indian chicken breeds*, Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci., vol.6, p. 784-797.
132. Wani S.A. și Majeed D., 2014 - *Evaluation of quality attributes and storage stability of pickle prepared from chicken gizzard*, Journal of Meat Science and Technology, vol. 2, p.85-89.
133. Waters E., 2002 - *Technology of thermal processing*. Carnetec vol. 9, p. 36-39.
134. Whitlow G.G., 2000 - *Gastrointestinal Anatomy and Physiology*. Avian Physiology. Academic Press, p. 299-304, Honoiula Hawaii.
135. Wu G., 2010 - *Functional amino acids in growth, reproduction, and health*, Advances in Nutrition, vol. 1, p. 31-37.
136. Xiong G., Gao X, Zheng H., Xu X., Zhou G., 2016 - *Comparison on the physico-chemical and nutritional qualities of normal and abnormal colored freshmchicken liver*, Animal Science Journal, vol. 88, p.893-899.
137. ***AVEC, 2017 - *Annual Report*, available on-line at <http://www.avec-poultry.eu/wp-content/uploads/2018/04/AVEC-2017-BAT.pdf>., data accesării 18.10.2018.
138. ***Decision of the Customs Union Commission No. 299 dated 28 May, 2010. Uniform sanitary and epidemiological and hygienic requirements for products subject to sanitary and epidemiological supervision (control) (as amended by Decisions of the Customs Union Commission No 341 of 17.08.2010, No 456 of 18.11.2010, No 622 of 7 April 2011 and No 889 of 09.12.2011).
139. ***Department of Health, 1994 - *Nutritional aspects of cardiovascular disease (report on health and social subjects no 46)*, London UK: HMSO.
140. ***European Commission, Council Regulation (EC) No . 1881/2006 of 20/12/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Off. J. Eur. Union, 34–38 (L 364/5, 20.12.2006).
141. ***ICMSF, 1996 - *Microorganisms in food 5: Microbiological specifications of food pathogens*, Blackie Academic and Professional, London.

142. ***Regulamentul (CE) nr. 543/2008 al Comisiei din 16 iunie 2008 de stabilire a normelor de aplicare a Regulamentului (CE) nr. 1234/2007 al Consiliului în ceea ce privește standardele de comercializare a cărnii de pasăre.

143. ***SR CEN ISO/TS 17764-1/ 2008. Feeds. Determination of the fatty acids content 1. Preparation of the fatty acids methyl esters.

144. ***SR CEN ISO/TS 17764-2/ 2008. Feeds. Determination of the fatty acids content 2. Method of gas chromatography.

145. ***STAS 7031-83/A1:1997. Carne de pasăre.

146. ***STAS SR EN ISO 4833-1:2013. Microbiologia lanțului alimentar. Metodă orizontală pentru numărarea microorganismelor, Partea 1: Tehnica de numărare a coloniilor la 30°C prin tehnica turnării în plăci.

147. ***STAS SR ISO 21528-2:2007. Microbiologia alimentelor și nutrețurilor. Metodă orizontală pentru detecția și enumerarea *Enterobacteriaceelor*. Partea 2: Metoda de enumerare a coloniilor.

148. ***WHO, 1990 - *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*, In: WHO Technical Report Series 797, World Health Organization, Geneva.

149. ***http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-308-Broiler-PO-2014-EN.pdf., data accesării 08.07.2018.

150. ***<http://texha.com/en/press-center/articles/evaluation-of-in-cage-broilers-cultivation-technology-considering-new-realities.html>

151. ***http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500_guides/Cobb500_Broiler_Performance_And_Nutrition_Supplement.pdf., data accesării 08.07.2018.

152. ***<http://www.fao.org>

153. ***<https://agrointel.ro/36519/20-de-afaceri-agricole-pe-care-le-poti-porni-cu-un-buget-sub-5-000-de-euro>

154. ***<https://kidskunst.info/linked/farm-animal-welfare-chickens-mspcaangel-l-6661726d.htm>

155. ***<https://www.farmersweekly.co.za/animals/the-unexpected-demand-for-free-range-chicken-in-sa>

Lista tabelelor

Tabelul 1.1 Evoluția efectivelor de broiler de găină la nivel mondial (mii capete)...	13
Tabelul 2.1 Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „ROSS 308” (masculi)	19
Tabelul 2.2 Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „ROSS 308” (femele).....	19
Tabelul 2.3 Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „COBB 500” (masculi)	20
Tabelul 2.4 Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „COBB 500” (femele).....	20
Tabelul 3.1 Greutatea organelor raportată la greutatea în viu, la principalele animale de interes.....	33
Tabelul 3.2 Compoziția chimică a organelor comestibile ale principalelor animale de interes	34
Tabelul 3.3 Compoziția în minerale a organelor comestibile ale principalelor animale de interes.....	35
Tabelul 3.4 Compoziția chimică a organelor comestibile de pasăre	35
Tabelul 3.5 Conținutul organelor comestibile de pasăre în acizi grași	36
Tabelul 3.6 Conținutul organelor comestibile de pasăre în aminoacizi.....	37
Tabelul 3.7 Conținutul organelor comestibile de pasăre în substanțe minerale	38
Tabelul 3.8 Conținutul organelor comestibile de pasăre în vitamine	38
Tabelul 3.9 Concentrația vitaminelor hidrosolubile în organele comestibile a principalelor animale de interes.....	38
Tabelul 3.10 Compoziția chimică a pateului din ficat de pasăre	44
Tabelul 3.11 Conținutul în acizi grași a pateului fabricat din ficat de pasăre.....	44
Tabelul 5.1 Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „ROSS 308” (pui nesexați)	59
Tabelul 5.2 Obiective de performanță ale hibridului de găină pentru carne „COBB 500” (pui nesexați)	59
Tabelul 5.3 Scara de punctaj pentru evaluarea organoleptică - produs „Ficat de pasăre” .	63
Tabelul 5.4 Scara de punctaj pentru evaluarea organoleptică - produs „Pipote de pasăre” ..	63
Tabelul 5.5 Scara de punctaj pentru evaluarea organoleptică - produs „Inimi de pasăre”	64
Tabelul 5.6 Fișa individuală de analiză senzorială prin metoda scării de punctaj	65
Tabelul 5.7 Fișa de centralizare a rezultatelor obținute prin metoda scării de punctaj	65
Tabelul 5.8 Evaluarea nivelului calitativ senzorial al organelor comestibile de pasăre .	66
Tabelul 6.1 Caracteristicile senzoriale ale ficatului de pasăre studiat	79
Tabelul 6.2 Greutatea ficatului de pasăre	80
Tabelul 6.3 Valoarea pH a ficatului de pasăre.....	80

Tabelul 6.4 Conținutul în apă al ficatului de pasăre	81
Tabelul 6.5 Conținutul în substanță uscată al ficatului de pasăre	82
Tabelul 6.6 Conținutul în proteine a ficatului de pasăre.....	82
Tabelul 6.7 Conținutul în aminoacizi din ficatului de pasăre	83
Tabelul 6.8 Conținutul în lipide al ficatului de pasăre.....	84
Tabelul 6.9 Conținutul în acizi grași saturați (SFA) ai ficatului de pasăre.....	85
Tabelul 6.10 Conținutul în acizi grași mononesaturați (MUFA) ai ficatului de pasăre ..	86
Tabelul 6.11 Conținutul în acizi grași polinesaturați (PUFA) ai ficatului de pasăre	87
Tabelul 6.12 Raportul principalelor clase de acizi grași din ficatul de pasăre	88
Tabelul 6.13 Conținutul în substanțe minerale al ficatului de pasăre.....	89
Tabelul 6.14 Conținutul în Fe al ficatului de pasăre.....	90
Tabelul 6.15 Conținutul în Ca al ficatului de pasăre	91
Tabelul 6.16 Conținutul în Mg al ficatului de pasăre	91
Tabelul 6.17 Conținutul în substanțe extractive neazotate al ficatului de pasăre	91
Tabelul 6.18 Valoarea energetică a ficatului de pasăre	92
Tabelul 6.19 Numărul total de germeni din ficatul de pasăre.....	92
Tabelul 6.20 Identificarea bacteriilor din Familia <i>Enterobacteriaceae</i> din ficatul de pasăre	93
Tabelul 6.21 Conținutul în Pb al ficatului de pasăre	94
Tabelul 6.22 Conținutul în Cd al ficatului de pasăre	94
Tabelul 6.23 Dinamica atributelor senzoriale ale ficatului de pasăre studiat	95
Tabelul 6.24 Dinamica valorii pH a ficatului de pasăre	97
Tabelul 6.25 Dinamica azotului ușor hidrolizabil din ficatul de pasăre	98
Tabelul 6.26 Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat la ficatul de pasăre.....	99
Tabelul 6.27 Identificarea aldehidelor la ficatul de pasăre	100
Tabelul 6.28 Dinamica conținutului de apă din ficatul de pasăre.....	101
Tabelul 6.29 Dinamica conținutului de substanță uscată din ficatul de pasăre	102
Tabelul 6.30 Dinamica conținutului de proteine din ficatul de pasăre	103
Tabelul 6.31 Dinamica conținutului de lipide din ficatul de pasăre	105
Tabelul 6.32 Dinamica conținutului de substanțe mineale din ficatul de pasăre....	106
Tabelul 6.33 Dinamica conținutului de substanțe extractive neazotate din ficatul de pasăre..	107
Tabelul 6.34 Dinamica NTG-ului din ficatul de pasăre.....	109
Tabelul 6.35 Dinamica bacteriilor din Familia <i>Enterobacteriaceae</i> din ficatul de pasăre	110
Tabelul 6.36 Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor <i>Escherichia coli</i> din ficatul de pasăre.....	112
Tabelul 6.37 Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor <i>Salmonella</i> spp. din ficatul de pasăre.....	112
Tabelul 7.1 Caracteristicile senzoriale ale pipotelor de pasăre studiate	116
Tabelul 7.2 Greutatea pipotelor de pasăre	117
Tabelul 7.3 Valoarea pH a pipotelor de pasăre.....	117

Tabelul 7.4 Conținutul în apă al pipotelor de pasăre	118
Tabelul 7.5 Conținutul în substanță uscată al pipotelor de pasăre.....	118
Tabelul 7.6 Conținutul în proteine al pipotelor de pasăre	119
Tabelul 7.7 Conținutul în aminoacizi din pipotelor de pasăre	119
Tabelul 7.8 Conținutul în lipide al pipotelor de pasăre	121
Tabelul 7.9 Conținutul în acizi grași saturați (SFA) ai pipotelor de pasăre.....	121
Tabelul 7.10 Conținutul în acizi grași mononesaturați (MUFA) ai pipotelor de pasăre..	122
Tabelul 7.11 Conținutul în acizi grași polinesaturați (PUFA) ai pipotelor de pasăre ..	123
Tabelul 7.12 Raportul principalelor clase de acizi grași din pipotele de pasăre	125
Tabelul 7.13 Conținutul în substanțe minerale al pipotelor de pasăre.....	126
Tabelul 7.14 Conținutul în Fe al pipotelor de pasăre.....	126
Tabelul 7.15 Conținutul în Ca al pipotelor de pasăre	126
Tabelul 7.16 Conținutul în Mg al pipotelor de pasăre	127
Tabelul 7.17 Conținutul în substanțe extractive neazotate al pipotelor de pasăre ..	127
Tabelul 7.18 Valoarea energetică a pipotelor de pasăre	128
Tabelul 7.19 Numărul total de germeni din pipotele de pasăre	128
Tabelul 7.20 Identificarea bacteriilor din Familia <i>Enterobacteriaceae</i> din pipotele de pasăre	129
Tabelul 7.21 Conținutul în Pb al pipotelor de pasăre	129
Tabelul 7.22 Conținutul în Cd al pipotelor de pasăre	130
Tabelul 7.23 Dinamica atributelor senzoriale ale pipotelor de pasăre studiate	131
Tabelul 7.24 Dinamica valorii pH a pipotelor de pasăre	132
Tabelul 7.25 Dinamica azotului ușor hidrolizabil din pipotelor de pasăre	134
Tabelul 7.26 Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat în pipotele de pasăre...	135
Tabelul 7.27 Identificarea aldehydelor în pipotele de pasăre	136
Tabelul 7.28 Dinamica conținutului de apă din pipotele de pasăre	137
Tabelul 7.29 Dinamica conținutului de substanță uscată din pipotele de pasăre....	138
Tabelul 7.30 Dinamica conținutului de proteine din pipotele de pasăre	139
Tabelul 7.31 Dinamica conținutului de lipide din pipotele de pasăre	140
Tabelul 7.32 Dinamica conținutului de substanțe minerale din pipotele de pasăre	142
Tabelul 7.33 Dinamica conținutului de substanțe extractive neazotate din pipotele de pasăre.....	143
Tabelul 7.34 Dinamica NTG-ului din pipotele de pasăre.....	145
Tabelul 7.35 Dinamica bacteriilor din Familia <i>Enterobacteriaceae</i> din pipotele de pasăre.....	146
Tabelul 7.36 Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor <i>Escherichia coli</i> din pipotele de pasăre	147
Tabelul 7.37 Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor <i>Salmonella</i> spp. din pipotele de pasăre	148
Tabelul 8.1 Caracteristicile senzoriale ale inimilor de pasăre studiate.....	151
Tabelul 8.2 Greutatea inimilor de pasăre.....	152

Tabelul 8.3 Valoarea pH a inimilor de pasăre	152
Tabelul 8.4 Conținutul în apă al inimilor de pasăre.....	152
Tabelul 8.5 Conținutul în substanță uscată al inimilor de pasăre	153
Tabelul 8.6 Conținutul în proteine al inimilor de pasăre	153
Tabelul 8.7 Conținutul în aminoacizi din inimilor de pasăre	154
Tabelul 8.8 Conținutul în lipide al inimilor de pasăre	155
Tabelul 8.9 Conținutul în acizi grași saturați (SFA) ai inimilor de pasăre	156
Tabelul 8.10 Conținutul în acizi grași mononesaturați (MUFA) ai inimilor de pasăre ...	157
Tabelul 8.11 Conținutul în acizi grași polinesaturați (PUFA) ai inimilor de pasăre ...	158
Tabelul 8.12 Raportul principalelor clase de acizi grași din inimile de pasăre	159
Tabelul 8.13 Conținutul în substanțe minerale al inimilor de pasăre	160
Tabelul 8.14 Conținutul în Fe al inimilor de pasăre	160
Tabelul 8.15 Conținutul în Ca al inimilor de pasăre.....	160
Tabelul 8.16 Conținutul în Mg al inimilor de pasăre.....	161
Tabelul 8.17 Conținutul în substanțe extractive neazotate al inimilor de pasăre....	161
Tabelul 8.18 Valoarea energetică a inimilor r de pasăre	162
Tabelul 8.19 Numărul total de germenii din inimile de pasăre.....	162
Tabelul 8.20 Identificarea bacteriilor din Familia <i>Enterobacteriaceae</i> din inimile de pasăre..	162
Tabelul 8.21 Conținutul în Pb al inimilor de pasăre	163
Tabelul 8.22 Conținutul în Cd al inimilor de pasăre	163
Tabelul 8.23 Dinamica atributelor senzoriale ale inimilor de pasăre studiate.....	164
Tabelul 8.24 Dinamica valorii pH a inimilor de pasăre.....	166
Tabelul 8.25 Dinamica azotului ușor hidrolizabil din inimilor de pasăre.....	167
Tabelul 8.26 Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat în inimile de pasăre	168
Tabelul 8.27 Identificarea aldehydelor în inimile de pasăre.....	169
Tabelul 8.28 Dinamica conținutului de apă din inimile de pasăre.....	169
Tabelul 8.29 Dinamica conținutului de substanță uscată din inimile de pasăre	171
Tabelul 8.30 Dinamica conținutului de proteine din inimile de pasăre	172
Tabelul 8.31 Dinamica conținutului de lipide din inimile de pasăre	173
Tabelul 8.32 Dinamica conținutului de substanțe minerale din inimile de pasăre .	174
Tabelul 8.33 Dinamica conținutului de substanțe extractive neazotate din inimile de pasăre	175
Tabelul 8.34 Dinamica NTG-ului din inimile de pasăre	177
Tabelul 8.35 Dinamica bacteriilor din Familia <i>Enterobacteriaceae</i> din inimile de pasăre	179
Tabelul 8.36 Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor <i>Escherichia coli</i> din inimile de pasăre.....	180
Tabelul 8.37 Identificarea prezenței și evoluția bacteriilor <i>Salmonella</i> spp. din inimile de pasăre	180

List of tables

Table 1.1 Evolution of hen broiler flock at world level (thousand heads)	13
Table 2.1 Performances targets of meat hen hybrid “ROSS 308” (males).....	19
Table 2.2 Performances targets of meat hen hybrid “ROSS 308” (females).....	19
Table 2.3 Performances targets of meat hen hybrid “COBB 500” (males).....	20
Table 2.4 Performances targets of meat hen hybrid “COBB 500” (females).....	20
Table 3.1 Weight of organs related to live weight at main animals	33
Table 3.2 Chemical composition of edible organs at main animals	34
Table 3.3 Mineral composition of edible organs at main animals.....	35
Table 3.4 Chemical composition of bird edible organs.....	35
Table 3.5 Content of bird edible organs in fatty acids.....	36
Table 3.6 Content of bird edible organs in amino acids	37
Table 3.7 Content of bird edible organs in mineral substances	38
Table 3.8 Content of bird edible organs in vitamins	38
Table 3.9 Concentration of hydro soluble vitamins in edible organs at main animals	38
Table 3.10 Chemical composition of bird liver pate	44
Table 3.11 Content in fatty acids of bird liver pate	44
Table 5.1 Performances targets of meat hen hybrid “ROSS 308” (unsexed chickens)	59
Table 5.2 Performances targets of meat hen hybrid “COBB 500” (unsexed chickens)	59
Table 5.3 Scoring scale for sensorial evaluation - product “Bird liver”.....	63
Table 5.4 Scoring scale for sensorial evaluation - product “Bird gizzards”.....	63
Table 5.5 Scoring scale for sensorial evaluation - product “Bird hearts”.....	64
Table 5.6 Individual sheet for sensorial analysis by scoring scale method	65
Table 5.7 Centralization sheet of the results obtained by scoring scale method.....	65
Table 5.8 Evaluation of sensorial qualitative level of bird edible organs.....	66
Table 6.1 Sensorial characteristics of studied bird liver.....	79
Table 6.2 Weight of bird liver	80
Table 6.3 pH value for bird liver	80
Table 6.4 Water content of bird liver	81
Table 6.5 Dry matter content of bird liver.....	82
Table 6.6 Protein content of bird liver.....	82
Table 6.7 Amino acids content of bird liver	83
Table 6.8 Lipids content of bird liver	84
Table 6.9 Saturated fatty acids (SFA) content of bird liver.....	85
Table 6.10 Monounsaturated fatty acids (MUFA) content of bird liver.....	86

Table 6.11 Polyunsaturated fatty acids (PUFA) content of bird liver	87
Table 6.12 Rate of the main classes of fatty acids in bird liver	88
Table 6.13 Mineral substances content of bird liver.....	89
Table 6.14 Fe content of bird liver	90
Table 6.15 Ca content of bird liver.....	91
Table 6.16 Mg content of bird liver.....	91
Table 6.17 Non-nitrogenous extractive substances content of bird liver	91
Table 6.18 Energetic value of bird liver	92
Table 6.19 Total number of germs in bird liver.....	92
Table 6.20 Identification of bacteria from <i>Enterobacteriaceae</i> family in bird liver.....	93
Table 6.21 Pb content of bird liver	94
Table 6.22 Cd content of bird liver.....	94
Table 6.23 Dynamics of sensorial attributes of studied bird liver	95
Table 6.24 Dynamics of pH value of bird liver	97
Table 6.25 Dynamics of easily hydrolysable nitrogen in bird liver.....	98
Table 6.26 Identification of the presence of sulphurous hydrogen in bird liver.....	99
Table 6.27 Identification of aldehydes in bird liver.....	100
Table 6.28 Dynamics of water content in bird liver	101
Table 6.29 Dynamics of dry matter content in bird liver.....	102
Table 6.30 Dynamics of proteins content in bird liver	103
Table 6.31 Dynamics of lipids content in bird liver	105
Table 6.32 Dynamics of mineral substances content in bird liver.....	106
Table 6.33 Dynamics of non-nitrogenous extractive substances in bird liver	107
Table 6.34 Dynamics of TNG in bird liver.....	109
Table 6.35 Dynamics of bacteria from <i>Enterobacteriaceae</i> family in bird liver	110
Table 6.36 Identification of presence and evolution of <i>Escherichia coli</i> bacteria in bird liver	112
Table 6.37 Identification of presence and evolution of <i>Salmonella</i> spp. bacteria in bird liver	112
Table 7.1 Sensorial characteristics of studied bird gizzards	116
Table 7.2 Weight of bird gizzards	117
Table 7.3 pH value bird gizzards.....	117
Table 7.4 Water content of bird gizzards.....	118
Table 7.5 Dry matter content of bird gizzards.....	118
Table 7.6 Proteins content of bird gizzards	119
Table 7.7 Amino acids content of bird gizzards	119
Table 7.8 Lipids content of bird gizzards	121
Table 7.9 Saturated fatty acids (SFA) content of bird gizzards.....	121
Table 7.10 Monounsaturated fatty acids (MUFA) content of bird gizzards	122
Table 7.11 Polyunsaturated fatty acids (PUFA) content of bird gizzards.....	123

Table 7.12 Rate of the main classes of fatty acids in bird gizzards	125
Table 7.13 Mineral substances content of bird gizzards.....	126
Table 7.14 Fe content of bird gizzards	126
Table 7.15 Ca content of bird gizzards.....	126
Table 7.16 Mg content of bird gizzards.....	127
Table 7.17 Non-nitrogenous extractive substances content of bird gizzards	127
Table 7.18 Energetic value of bird gizzards	128
Table 7.19 Total number of germs in bird gizzards.....	128
Table 7.20 Identification of bacteria from <i>Enterobacteriaceae</i> family in bird gizzards	129
Table 7.21 Pb content of bird gizzards	129
Table 7.22 Cd content of bird gizzards.....	130
Table 7.23 Dynamics of sensorial attributes of studied bird gizzards	131
Table 7.24 Dynamics of pH value of bird gizzards	132
Table 7.25 Dynamics of easily hydrolysable nitrogen in bird gizzards.....	134
Table 7.26 Identification of the presence of sulphurous hydrogen in bird gizzards.....	135
Table 7.27 Identification of aldehydes in bird gizzards	136
Table 7.28 Dynamics of water content in bird gizzards	137
Table 7.29 Dynamics of dry matter content in bird gizzards.....	138
Table 7.30 Dynamics of proteins content in bird gizzards	139
Table 7.31 Dynamics of lipids content in bird gizzards	140
Table 7.32 Dynamics of mineral substances content in bird gizzards.....	142
Table 7.33 Dynamics of non-nitrogenous extractive substances in bird gizzards.....	143
Table 7.34 Dynamics of TNG in bird gizzards	145
Table 7.35 Dynamics of bacteria from <i>Enterobacteriaceae</i> family in bird gizzards.....	146
Table 7.36 Identification of presence and evolution of <i>Escherichia coli</i> bacteria in bird gizzards	147
Table 7.37 Identification of presence and evolution of <i>Salmonella spp.</i> bacteria in bird gizzards	148
Table 8.1 Sensorial characteristics of studied bird hearts.....	151
Table 8.2 Weight of bird hearts	152
Table 8.3 pH value of bird hearts	152
Table 8.4 Water content of bird hearts	152
Table 8.5 Dry matter content of bird hearts.....	153
Table 8.6 Proteins content of bird hearts.....	153
Table 8.7 Amino acids content of bird hearts.....	154
Table 8.8 Lipids content of bird hearts.....	155
Table 8.9 Saturated fatty acids (SFA) content of bird hearts	156
Table 8.10 Monounsaturated fatty acids (MUFA) content of bird hearts.....	157
Table 8.11 Polyunsaturated fatty acids (PUFA) content of bird hearts.....	158

Table 8.12 Rate of the main classes of fatty acids in bird hearts.....	159
Table 8.13 Mineral substances content of bird hearts	160
Table 8.14 Fe content of bird hearts	160
Table 8.15 Ca content of bird hearts.....	160
Table 8.16 Mg content of bird hearts.....	161
Table 8.17 Non-nitrogenous extractive substances content of bird hearts	161
Table 8.18 Energetic value of bird hearts	162
Table 8.19 Total number of germs in bird hearts	162
Table 8.20 Identification of bacteria from <i>Enterobacteriaceae</i> family in bird hearts	162
Table 8.21 Pb content of bird hearts.....	163
Table 8.22 Cd content of bird hearts	163
Table 8.23 Dynamics of sensorial attributes of studied bird hearts	164
Table 8.24 Dynamics of pH value of bird hearts.....	166
Table 8.25 Dynamics of easily hydrolysable nitrogen in bird hearts	167
Table 8.26 Identification of the presence of sulphurous hydrogen in bird hearts...168	
Table 8.27 Identification of aldehydes in bird hearts	169
Table 8.28 Dynamics of water content in bird hearts.....	169
Table 8.29 Dynamics of dry matter content in bird hearts	171
Table 8.30 Dynamics of proteins content in bird hearts	172
Table 8.31 Dynamics of lipids content in bird hearts.....	173
Table 8.32 Dynamics of mineral substances content in bird hearts.....	174
Table 8.33 Dynamics of non-nitrogenous extractive substances in bird hearts	175
Table 8.34 Dynamics of TNG in bird hearts	177
Table 8.35 Dynamics of bacteria from <i>Enterobacteriaceae</i> family in bird hearts	179
Table 8.36 Identification of presence and evolution of <i>Escherichia coli</i> bacteria in bird hearts.....	180
Table 8.37 Identification of presence and evolution of <i>Salmonella</i> spp. bacteria in bird hearts.....	180

Lista figurilor

Figura 1.1 Dinamica producției de carne de pui broiler la nivel mondial	14
Figura 1.2 Consumul de carne pui broiler la nivel mondial	15
Figura 1.3 Producția de organe comestibile de pui broiler la nivel mondial, media anilor 2010-2016	16
Figura 1.4 Dinamica producției de carne de pui broiler în România.....	16
Figura 1.5 Consumul de carne pui broiler la în România	17
Figura 1.6 Producția de organe comestibile de pui broiler în România, media anilor 2010-2016.....	17
Figura 2.1 Creșterea puilor broiler în sistem extensiv	21
Figura 2.2 Creșterea puilor broiler în sistem free-range.....	22
Figura 2.3 Creșterea puilor broiler pe așternut permanent	23
Figura 2.4 Creșterea puilor broiler în baterii	24
Figura 2.5 Asomarea electrică a puilor.....	25
Figura 2.6 Sângerea puilor	26
Figura 2.7 Opărire puilor	26
Figura 2.8 Deplumarea puilor.....	27
Figura 2.9 Detașarea ghearelor.....	28
Figura 2.10 Reagătarea carcaselor.....	28
Figura 2.11 Eviscerarea carcaselor.....	29
Figura 2.12 Detașarea organelor.....	29
Figura 2.13 Detașarea ficatului și a vezicii biliare	30
Figura 2.14 Secționarea și curățirea pipotelor	30
Figura 2.15 Sortarea și curățirea ficatului	31
Figura 2.16 Colectarea inimilor în vederea sortării	31
Figura 3.1 Localizarea ficatului și a vezicii biliare la păsări	40
Figura 3.2 Localizarea pipotei la păsări	41
Figura 3.3 Localizarea inimii la păsări	42
Figura 5.1 Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași.....	54
Figura 5.2 Facultatea de Zootehnie	54
Figura 5.3 Laboratorul de Procesarea producțiilor animale	54
Figura 5.4 Centrul pentru monitorizarea cantitativă și calitativă a producțiilor animale din Ferma Rediu	55
Figura 5.5 Laboratorul de Controlul calității alimentelor.....	55
Figura 5.6 Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Biologie si Nutriție Animală Balotești, Ilfov	55

Figura 5.7 Laboratorul Sanitar Veterinar și pentru Siguranța Alimentelor Iași	55
Figura 5.8 Planul general experimental al cercetărilor	57
Figura 5.9 Ficat de pui	60
Figura 5.10 Pipote de pui.....	60
Figura 5.11 Inimi de pui	60
Figura 5.12 Determinarea greutateii	66
Figura 5.13 Determinarea valorii pH	66
Figura 5.14 Identificarea azotului ușor hidrolizabil	67
Figura 5.15 Identificarea prezenței hidrogenului sulfurat	68
Figura 5.16 Determinarea umidității și a conținutului în substanță uscată	69
Figura 5.17 Determinarea conținutului în proteine.....	70
Figura 5.18 Determinarea conținutului în grăsime - faza de spălare	71
Figura 5.19 Determinarea conținutului în substanțe minerale totale	72
Figura 5.20 Identificarea numărului total de germeni	75
Figura 5.21 Identificarea <i>Enterobacteriaceelor</i> : plăci pregătite pentru numărarea coloniilor.....	76
Figura 5.22 Identificarea bacteriilor <i>Escherichia coli</i> : plăci pregătite pentru numărarea coloniilor.....	76
Figura 6.1 Conținutul în Ω_6 și Ω_3 și raportul acestora în ficatul de pasăre	89
Figura 6.2 Dinamica valorii energetice a ficatului de pasăre	108
Figura 7.1 Conținutul în Ω_6 și Ω_3 și raportul acestora în pipotele de pasăre.....	125
Figura 7.2 Dinamica valorii energetice a pipotelor de pasăre	144
Figura 8.1 Conținutul în Ω_6 și Ω_3 și raportul acestora în inimile de pasăre	159
Figura 8.2 Dinamica valorii energetice a inimilor de pasăre.....	177

List of figures

Figure 1.1 Dynamics of broiler poultry meat production at world level	14
Figure 1.2 Consumption of broiler poultry meat at world level	15
Figure 1.3 Production of broiler poultry edible organs at world level, mean of 2010-2016 years.....	16
Figure 1.4 Dynamics of broiler poultry meat production in Romania.....	16
Figure 1.5 Consumption of broiler poultry meat in Romania	17
Figure 1.6 Production of broiler poultry edible organs in Romania, mean of 2010-2016 years.....	17
Figure 2.1 Rearing of broiler poultry in extensive system	21
Figure 2.2 Rearing of broiler poultry in free-range system	22
Figure 2.3 Rearing of broiler poultry on a permanent layer	23
Figure 2.4 Rearing of broiler poultry in batteries.....	24
Figure 2.5 Electrical stunning of chicken.....	25
Figure 2.6 Bleeding of chickens.....	26
Figure 2.7 Scalding of chickens	26
Figure 2.8 Plucking of chickens	27
Figure 2.9 Detachment of claws.....	28
Figure 2.10 Reattachment of carcasses.....	28
Figure 2.11 Evisceration of carcasses.....	29
Figure 2.12 Detachment of organs	29
Figure 2.13 Detachment of liver and gallbladder	30
Figure 2.14 Sectioning and cleaning of gizzards.....	30
Figure 2.15 Sorting and cleaning of liver	31
Figure 2.16 Gathering of hearts for sorting	31
Figure 3.1 Localization of liver and gallbladder at birds.....	40
Figure 3.2 Localization of gizzard at birds.....	41
Figure 3.3 Localization of heart at birds.....	42
Figure 5.1 University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine “Ion Ionescu de la Brad” from Iași	54
Figure 5.2 Faculty of Animal Science	54
Figure 5.3 Laboratory “Processing of animal productions”	54
Figure 5.4 Center for quantitative and qualitative monitoring of animal production in Rediu Farm	55
Figure 5.5 Laboratory “Control of foodstuff quality”	55
Figure 5.6 Research Development National Institute for Biology and Animal Nutrition Balotești, Ilfov	55
Figure 5.7 Sanitary-Veterinary and Food Safety laboratory, Iași.....	55

Figure 5.8 General experimental design of research	57
Figure 5.9 Chicken liver	60
Figure 5.10 Chicken gizzards	60
Figure 5.11 Chicken hearts	60
Figure 5.12 Determination of weight.....	66
Figure 5.13 Determination of pH value	66
Figure 5.14 Identification of easily hydrolysable nitrogen.....	67
Figure 5.15 Identification of sulphurous hydrogen presence	68
Figure 5.16 Determination of moisture and dry matter content	69
Figure 5.17 Determination of protein content	70
Figure 5.18 Determination of fat content – washing phase	72
Figure 5.19 Determination of total mineral substances content	73
Figure 5.20 Identification of total number of germs.....	75
Figure 5.21 Identification <i>Enterobacteriaceae</i> : plates prepared for counting of colonies.....	76
Figure 5.22 Identification of <i>Escherichia coli</i> bacteria: plates prepared for counting of colonies	76
Figure 6.1 Content in Ω_6 and Ω_3 and their rate in bird liver	89
Figure 6.2 Dynamics of energetic value of bird liver	108
Figure 7.1 Content in Ω_6 and Ω_3 and their rate in bird gizzards.....	125
Figure 7.2 Dynamics of energetic value of bird gizzards	144
Figure 8.1 Content in Ω_6 and Ω_3 and their rate in bird hearts	159
Figure 8.2 Dynamics of energetic value of bird hearts.....	159

Lista lucrărilor științifice publicate
List of published scientific papers

PRIM AUTOR

În reviste indexate ISI (rezumat)

1. **Druc Paula Viorela**, Irimia (Gavrilescu) Carmen, Rațu Roxana Nicoleta, Usturoi M. G., 2018 - *Research regarding the quality of bird liver obtained from ROSS 308 and COBB 500 hybrids*. Journal of Biotechnology, vol. 280, Supliment, pag. S58-S59, (IF:2,533) doi:10.1016/j.jbiotec.2018.06.190.

În reviste indexate BDI

2. **Druc Paula Viorela**, Hriscu (Ursu) Elena, Usturoi M.G., 2017 - *The dynamics of the microbial load of the edible offals of poultry stored under refrigerated conditions*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, vol. 67 (22), pag. 130-135, Electronic ISSN:2067-2330.

3. **Druc Paula Viorela**, Irimia (Gavrilescu) Carmen, Spridon C., Usturoi M.G., 2017 - *Study concerning the quality of poultry liver stored in refrigeration conditions*. Lucrări Științifice, Seria Agronomie, vol. 60 (2), pag. 61-64, Electronic ISSN: 2069-6727.

4. **Druc Paula Viorela**, Irimia (Gavrilescu) Carmen, Spridon C., Usturoi M.G., 2018 - *Studies regarding the chemical composition of some poultry edible organs*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, vol. 69 (23), pag. 138-143, Electronic ISSN:2067-2330.

5. **Druc (Gafencu) Paula Viorela**, Irimia (Gavrilescu) Carmen, Spridon C., Usturoi M.G., 2018 - *Research regarding chemical composition of bird's liver gathered from Ross 308 hybrid*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, vol. 70 (23), pag. 150-154, Electronic ISSN:2069-6727.

6. **Druc (Gafencu) Paula Viorela**, Irimia (Gavrilescu) Carmen, Spridon C., Usturoi M.G., 2018 - *Evolution of some physico-chemical and microbiological parameters of poultry gizzards and hearts stored under refrigeration conditions*, Lucrări Științifice, Seria Agronomie, vol. 61 (2), pag. 205-208, Electronic ISSN: 2069-6727.

CO-AUTOR

În reviste indexate ISI (rezumat)

1. Irimia (Gavrilescu) Carmen, **Druc Paula Viorela**, Roșca D.C., Usturoi A., Usturoi M.G., 2018 - *Research regarding evaluation of poultry broiler performances in conditions of slow rearing application*. Journal of Biotechnology, vol. 280, Supliment, pag. S59, (IF:2,533) doi: 10.1016/j.jbiotec.2018.06.191.

2. Roșca D.C., **Druc Paula Viorela**, Usturoi M.G., 2018 - *Research on productive performances of grey Guinea Fowl (Numida Meleagris)*. Journal of Biotechnology, vol. 280, Supliment, pag. S36, (IF:2,533) doi: 10.1016/j.jbiotec.2018.06.112.

3. Irimia (Gavrilescu) Carmen, **Druc Paula Viorela**, Spridon C. Ratu Roxana Nicoleta, Usturoi A., Usturoi M.G., 2019 - *Quality of meat gathered from hen broiler*

in conditions of a slow growth application. Journal of Biotechnology (I.F.-2,533) - lucrare acceptată pentru publicare.

4. Spridon C., **Druc Paula Viorela**, Gavrilescu Carmen, Rațu Roxana Nicoleta, Usturoi A., Usturoi M.G., 2019 - *Influence of rearing system on fatty acids and amino acids content in hen eggs*. Journal of Biotechnology (IF:2,533) - lucrare acceptată pentru publicare.

5. Teodorescu Alina, **Druc Paula Viorela**, Roșca D.C., Rațu Roxana Nicoleta, Usturoi M.G., 2019 - *Research on the quality of Guinea Fowl Numida Meleagris eggs*. Journal of Biotechnology (IF:2,533) - lucrare acceptată pentru publicare.

În reviste indexate BDI

6. Spridon C., **Druc Paula**, Gavrilescu Carmen, Usturoi M.G., 2017 - *Performances of laying hens in conditions of exploitation in aviaries*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, vol. 68 (22), pag.157-164, Electronic ISSN:2067-2330.

7. Irimia (Gavrilescu) Carmen, **Druc Paula Viorela**, Spridon C., Usturoi M.G., 2018 - *Studies regarding quantitative meat production obtained at slow growing hybrids*, Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, vol. 69 (23), pag.237-240, Electronic ISSN:2067-2330.

8. Spridon C., **Druc Paula Viorela**, Irimia (Gavrilescu) Carmen, Rațu Roxana Nicoleta, Usturoi M.G., 2018 - *Studies regarding the influence of rearing system for laying hens on their health state*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, vol. 69 (23), pag. 241-246, Electronic ISSN:2067-2330.

9. Spridon C., **Druc Paula Viorela**, Irimia (Gavrilescu) Carmen, Rațu Roxana Nicoleta, Usturoi M.G., 2018 - *Studies regarding haematological indicators of laying hens and welfare assured condition*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, vol. 69 (23), pag. 247-250, Electronic ISSN:2067-2330.

10. Spridon C., **Druc Paula Viorela**, Gavrilescu Carmen, Usturoi M.G., 2018 - *Contributions to knowledge of chemical composition of eggs laid by hens reared in loft*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, vol. 70 (23), pag. 138-143, Electronic ISSN:2067-2330.

11. Spridon C., **Druc Paula Viorela**, Gavrilescu Carmen, Usturoi M.G., 2018 - *Studies regarding the influence of rearing system for laying hens (loft vs. battery) on quality of eggs*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie, vol. 70 (23), pag. 85-94, Electronic ISSN:2067-2330.

12. Jitariuc Ștefania Elida, Rațu Roxana Nicoleta, **Druc Paula Viorela**, Roșca D.C., Usturoi M.G., 2019 - *Contributions regarding improvement of productive performances at Kabir poultry breed*. Lucrări Științifice, Seria Zootehnie - lucrare acceptată pentru publicare.