

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ „ION IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI
FACULTATEA DE ZOOTEHNIE
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA PRODUSELOR
ANIMALIERE**

TEZĂ DE DOCTORAT

**Doctorand,
Ing. Cătălin-George MUNTEAN**

**Conducător de doctorat,
Prof. univ. dr. Paul Corneliu BOIȘTEANU**

Iași, 2018

**UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND MEDICINE
"VETERINARY" ION IONESCU DE LA BRAD" OF IAȘI
ANIMAL SCIENCE FACULTY
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCE
DOCTORAL DOMAIN: ANIMAL HUSBANDRY
SPECIALIZATION: ANIMAL PRODUCT TECHNOLOGY**

DOCTORAL THESIS

**PhD student,
Eng. Cătălin-George MUNTEAN**

**PhD Leader,
Prof. Paul-Corneliu BOIȘTEANU, PhD**

Iași, 2018

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ „ION IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI
FACULTATEA DE ZOOTEHNIE
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA PRODUSELOR
ANIMALIERE**

TEZĂ DE DOCTORAT

**Cercetări privind evaluarea factorilor
tehnologici implicați în îmbunătățirea
calității cărnii de curcă**

**Doctorand,
Ing. Cătălin-George MUNTEAN**

**Conducător de doctorat,
Prof. univ. dr. Paul Corneliu BOIȘTEANU**

Iași, 2018

**UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND
VETERINARY MEDICINE "ION IONESCU DE LA BRAD" OF IAȘI
ANIMAL SCIENCE FACULTY
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCE
DOCTORAL DOMAIN: ANIMAL HUSBANDRY
SPECIALIZATION: ANIMAL PRODUCT TECHNOLOGY**

DOCTORAL THESIS

***Research regarding the evaluation
of technological factors involved in the
improvement of turkey hen meat quality***

**PhD student,
Eng. Cătălin-George MUNTEAN**

**PhD Leader,
Prof. Paul-Corneliu BOIȘTEANU, PhD**

Iași, 2018

CUPRINS

TABLES OF CONTENTS

Cuprins.....	I
Listă tabele	VII
Listă figuri.....	IX
Introducere	1
Rezumat	XII
PARTEA I-a Considerații generale.....	3
Capitolul 1. Importanța consumului de carne de curcan	3
1.1. Valoarea nutritiv biologică a cărnii de curcan	3
1.2. Producția de carne de curcan și valorificarea superioară a acesteia.....	9
Capitolul 2. Caracterizarea morfofiziologică a țesutului muscular și osos.....	11
2.1. Țesutul muscular	11
2.2 Țesutul conjunctiv.....	17
2.3 Țesutul osos	18
2.4 Consecințele opririi circulației sangvine asupra mușchiului postsacrificare	20
2.4.1. Faza de rigiditate („rigor mortis”).....	21
2.4.2. Evoluția metabolismului muscular post mortem	22
2.4.3. Evoluția proprietăților mecanice ale mușchiului după sacrificare	24
Capitolul 3. Calitatea cărnii	25
3.1. Factorii de creștere care influențează calitatea cărnii	27
3.1.1. Tipul de adăpost.....	27
3.1.2. Programul de lumină.....	29
3.1.3. Microclimatul din adăposturi.....	32
3.1.4. Alimentația	36
3.2. Influența operațiilor antesacrificare asupra calității cărnii.....	46
3.2.1. Factorii senzoriali care influențează calitatea cărnii	46
3.3. Factorii tehnologici	53
3.4. Factorii igienici	62
3.5. Factorii toxicologici	62
PARTEA a II-a Cercetări proprii	63
Capitolul 4. Scopul și organizarea cercetărilor	63
4.1. Scopul și obiectivele cercetărilor	63
4.2. Descrierea materialului biologic utilizat în cercetările proprii.....	65
4.3. Descrierea metodelor de lucru aplicate în efectuarea cercetărilor	66
4.3.1. Recoltarea și pregătirea probelor	66

4.3.2. Metode de lucru utilizate pentru determinarea condițiilor tehnologice din halele de creștere.....	68
4.3.3. Metode de lucru utilizate pentru aprecierea dezvoltării corporale a curcilor	71
4.3.4. Randamentul la sacrificare, participarea porțiunilor anatomice tranșate	71
4.3.5. Metode de lucru utilizate pentru determinările proprietăților fizice ale cărnii.....	71
4.3.6. Metode de lucru utilizate pentru determinarea compoziției chimice brute a cărnii.....	75
4.3.6.1. Determinarea profilului în acizi grași al lipidelor totale din carne	77
4.3.8. Examenul microbiologic al carcasei	80
4.3.9. Histometrie musculară somatică.....	80
4.3.10. Examinarea histopatologică	82
4.3.11. Prelucrarea statistică a datelor obținute	84
Capitolul 5. Tehnologia de creștere a hibridului de curcă BUT 6	87
5.1. Biosecuritatea, igienizarea și popularea halelor.....	87
5.2. Igienizarea și pregătirea halelor în vederea populării	88
5.3. Microclimatul din halele de creștere	89
5.3.1. Sistemul de ventilație.....	90
5.3.2. Iluminatul din halele de creștere a hibridului	92
5.4. Asigurarea hranei și a apei	94
5.4.1. Sistemul de furajare	94
5.4.2. Sistemul de adăpare	95
5.5. Caracterizarea furajului.....	96
Capitolul 6. Abatorizarea curcanilor	104
6.1. Fluxul tehnologic de abatorizare la curcani	104
6.2. Interpretarea rezultatelor abatorizării.....	116
Capitolul 7. Managementul riscurilor privind abatorizarea broilerilor de curcă	123
7.1. Politica în domeniul siguranței alimentare.....	123
7.2. Caracteristicile și condițiile de calitate a produselor comercializate	124
7.3. Implementarea sistemului HACCP	126
7.3.1. Scopul implementării sistemului HACCP	127
7.3.2. Riscurile ce pot interveni la abatorizarea păsărilor în cadrul abatorului.	127
7.3.3. Punctele critice de control în cadrul fluxului de abatorizare	132

Capitolul 8. Rezultate privind gradul de contaminare microbiologică a carcasei de curcani	139
Capitolul 9. Rezultate privind calitatea cărnii în urma abatorizării.....	144
Capitolul 10. Influența programului de lumină asupra gradului de dezvoltare somatică la curcan	151
Concluzii	161
Bibliografie	163

CUPRINS

TABLES OF CONTENTS

Contents	IV
List of tables.....	VII
List of figures.....	IX
Synopsis	XVII
Introduction.....	XXII
1st Part General considerations.....	3
Section 1. Importance of turkey meat consumption	3
1.1. Nutritional biological value of turkey meat	3
1.2. Turkey meat production and its maximum valorization	9
Section 2. Morphophysiological characterization of the muscle	
and bone tissue	11
2.1. Muscle tissue.....	11
2.2. Conjunctive tissue.....	17
2.3. Bone tissue	18
2.4. Consequences of stopping the blood flow on the post-slaughtering muscle....	20
2.4.1. Stiffness phase („rigor mortis”)	21
2.4.2. Evolution of the post mortem muscle metabolism.....	22
2.4.3. Evolution of the mechanical properties of the muscle after	
slaughtering.....	24
Section 3. Process flow of turkey slaughtering	25
3.1. Preparation of birds before slaughtering	27
3.1.1. Types of shelters	27
3.1.2. Light schedule.....	29
3.1.3. Microclimate of shelters	32
3.1.4. Food	36
3.2. Influence of pre-slaughtering operations on meat quality.....	46
3.2.1. Sensorial factors influencing meat quality.....	46
3.3. Technological factors.....	53
3.4. Hygiene factors	62
3.5. Toxicological factors	62
Part II Own Research	63
Section 4. Research purpose and organization.....	63
4.1. Research purpose and objectives	63

4.2. Description of the biological materials used in our own research	65
4.3. Description of working methods applied in research.....	66
4.3.1. Sampling and sample preparation.....	66
4.3.2. Working methods used for determining the technological conditions of the production shelters.....	68
4.3.3. Working methods used for estimating the body development of turkey hens.....	71
4.3.4. Performance at slaughter, involvement of the sectioned anatomical portions	71
4.3.5. Working methods used for determining the physical properties of the meat	71
4.3.6. Working methods used for determining the raw chemical composition of meat.....	75
4.3.6.1. Determination of the profile in fatty acids of total lipids in meat.....	77
4.3.8. Microbiological examination of the carcass	80
4.3.9. Somatic muscular histometry.....	80
4.3.10. Histopathological examination	82
4.3.11. Statistical processing of the obtained data	84
Section 5. Breeding technology of the BUT 6 turkey hen hybrid	87
5.1. Biosafety, hygienization and population of shelters	87
5.2. Hygienization and preparation of shelters for population.....	88
5.3. Microclimate of breeding shelters.....	89
5.3.1. Ventilation system	90
5.3.2. Lighting of the hybrid's breeding shelters	92
5.4. Providing food and water.....	94
5.4.1. Foddering system.....	94
5.4.2. Drinking system.....	95
5.5. Fodder characterization.....	96
Section 6. Slaughtering of turkeys	104
6.1. Slaughtering process flow for turkeys	104
6.2. Interpretation of slaughtering results	116
Section 7. Risk management related to the slaughtering of turkey hen broilers at S.C. GALLI GALLO S.R.L.....	123
7.1. Policy in the field of food safety	123
7.2. Quality characteristics and conditions of the products marketed by S.C. GALLI GALLO S.R.L.	124
7.3. Implementation of the HACCP system within S.C. GALLI GALLO S.R.L.	126
7.3.1. Purpose of implementing the HACCP system.....	127
7.3.2. Risks that may occur at the slaughtering of birds within the S.C. GALLI GALLO S.R.L. slaughterhouse.....	127

7.3.3. Critical control points of the slaughtering flow	132
Section 8. Results regarding the microbiological contamination degree of the turkey carcass	139
Section 9. Results regarding meat quality following slaughtering	144
Section 10. Influence of the lighting schedule on the degree of somatic development of turkeys.....	151
Conclusions.....	162
Bibliography	163

LISTĂ TABELE

Tabelul 1.1	Valoarea nutritiv - biologică a cărnii	4
Tabelul 2.1	Factorii care reglează formarea miofibrelor în cursul dezvoltării embrionare	16
Tabelul 3.1	Tehnologia de creștere a broilerului de curcă	28
Tabelul 3.2	Programul de ventilație în halele de creștere	33
Tabelul 3.3	Schema modulării temperaturii în hala de creștere	34
Tabelul 3.4	Variațiile temperaturii în halele de creștere în funcție de vârstă și localizarea radiatoarelor	35
Tabelul 3.5	Densitatea animalelor în adăpost	36
Tabelul 3.6	Cerințe nutriționale pentru broilerul de curcă	38
Tabelul 3.7	Caracterizarea nutritivă a principalelor componente ale rețetelor furajere (1)	39
Tabelul 3.8	Caracterizarea nutritivă a principalelor componente ale rețetelor furajere (2)	40
Tabelul 3.9	Nivelul de fosfor în componentele hranei	42
Tabelul 3.10	Existența fosforului în surse anorganice de fosfor	42
Tabelul 3.11	Ghid orientativ în cazul atribuirii calciului și fosforului pentru hibridii de curcan B.U.T și Nicholas Per 1500 cal/g	43
Tabelul 3.12	Nivelul de fosfor în componentele hranei	44
Tabelul 3.13	Aportul mineralelor și vitaminelor	45
Tabelul 3.14	Efectul localizării și funcției mușchilor asupra conținutului de mioglobină	52
Tabelul 3.15	Compoziția chimică medie a cărnii de curcă	58
Tabelul 3.16	Conținutul în aminoacizi a cărnii de curcan	59
Tabelul 5.1	Programul imunoprofilactic aplicat în unitate la broilerul de curcă	88
Tabelul 5.2	Parametrii tehnologici recomandați	90
Tabelul 5.3	Programul de lumină	93
Tabelul 5.4	Caracterizarea furajului în funcție de perioada de creștere	97
Tabelul 5.5	Creșterea zilnică în greutate la masculi broiler BUT 6, consumul de furaj și apă	102
Tabelul 5.6	Creșterea zilnică în greutate masculi But 6, nutreț și consumul de apă	103
Tabelul 6.1	Ponderea organelor în carcasa de curcan (10 capete)	119
Tabelul 6.2	Ponderea organelor după zvântare (10 capete)	119

Tabelul 6.3	Ponderea porțiunilor tranșate din carcase (10 capete)	120
Tabelul 6.4	Ponderea pieselor tranșate din carcasă	121
Tabelul 7.1	Sortimentele obținute în urma abatorizării	124
Tabelul 7.2	Parametrii de calitate ai cărnii în stare refrigerată și congelată	125
Tabelul 7.3	Limite maxim admisibile de arseni și metale grele	125
Tabelul 7.4	Identificarea riscurilor în cadrul unor etape din fluxul tehnologic de abatorizare a curcanilor	130
Tabelul 7.5	Identificarea riscurilor în cadrul altor etape din fluxul tehnologic de abatorizare a curcanilor	131
Tabelul 7.6	Eviscerarea-punct critic de control	136
Tabelul 7.7	Răcirea carcaselor de curcani pe cărucioare-punct critic de control	137
Tabelul 7.8	Refrigerarea, congelarea și depozitarea produselor finite-punct critic de control	138
Tabelul 8.1	Incidența speciilor bacteriene patogene izolate de pe carcasele de curcani femele în vârstă de 124 de zile	142
Tabelul 8.2	Incidența speciilor bacteriene patogene izolate de pe carcasele de curcani masculi în vârstă de 144 de zile	142
Tabelul 9.1	Parametrii colorimetrici ai cărnii de curcă	144
Tabelul 9.2	Forțele de forfecare Warner Bratzler (N/cm ²)	145
Tabelul 9.3	Aprecierea texturii la carnea de curcă	145
Tabelul 9.4	Pierderi prin fierbere	146
Tabelul 9.5	Conținutul în acizi grași mononesaturați	147
Tabelul 9.6	Conținutul în acizi grași saturați	148
Tabelul 9.7	Conținutul în acizi grași polinesaturați	150
Tabelul 10.1	Variația greutatei corporale la hibridul luat în studiu	153
Tabelul 10.2	Elementele dimensionale ale miocitelor și fasciculelor musculare primare din musculatura somatică la curcă	155

LISTĂ FIGURI

Figura 1.1	Digestia proteinelor	6
Figura 1.2	Valori nutriționale la carnea de curcan pentru 185 g produs	7
Figura 1.3	Informații nutriționale pe regiuni corporale la carnea de curcan	8
Figura 1.4	Informații nutriționale pe regiuni corporale la carnea de curcan	9
Figura 1.5	Valorificarea cărnii de curcan pe plan mondial	10
Figura 2.1	Reprezentarea schematică a interrelațiilor metabolice între diferite organe	12
Figura 2.2	Structura macroscopică a mușchiului scheletic	12
Figura 2.3	Subunitate contractilă a mușchiului scheletic	13
Figura 2.4	Structura mușchiului striat	14
Figura 2.5	Structura microscopică a unui sarcomer	15
Figura 2.6	Schema diferențierii fibrelor musculare	16
Figura 2.7	Sistemul oso la curcan	18
Figura 2.8	Consecințele opririi circulației sanguine în mușchi	21
Figura 2.9	Dinamica fenomenelor biochimice și fizice în mușchiul post mortem la porc	22
Figura 3.1	Factorii care definesc calitatea cărnii	26
Figura 3.2	Schema factorilor care influențează calitatea cărnii	27
Figura 3.3	Hală de creștere a broilerului de curcă	28
Figura 3.4	Temperatura din halele de creștere	35
Figura 3.5	Densitatea păsărilor în halele de creștere	36
Figura 3.6	Factorii care influențează caracterele senzoriale ale cărnii	46
Figura 3.7	Factorii care influențează frăgezimea cărnii	47
Figura 3.8	Factorii care influențează culoarea cărnii	50
Figura 3.9	Relația dintre activitatea respiratorie a mușchiului de bovină și procentul de mioglobină	51
Figura 3.10	Mecanismele prin care stresul modifică evoluția biochimică a mușchiului postmortem	57
Figura 3.11	Compoziția cărnii de curcan în acizi grași	60
Figura 4.1	Hibrid Big BUT 6	65

Figura 4.2	Recoltarea probelor de țesut muscular și cecum din carcase provenite de la curci	66
Figura 4.3	Liofilizarea probelor de carne	67
Figura 4.4	Senzor pentru monitorizarea mediului ambiental conectat la panoul de comandă	68
Figura 4.5	Monitorizarea evoluției curenților de aer (Monitoring of air flow evolution)	69
Figura 4.6	Distribuirea becurilor în hale	69
Figura 4.7	Panou de comandă pentru reglarea programului de lumină	70
Figura 4.8	Monitorizarea consumului de apă și furaje	70
Figura 4.9	Spațiul linear al culorilor CIE Lab	72
Figura 4.10	Măsurarea culorii probelor musculare	73
Figura 4.11	Determinarea frăgezimii cărnii prin intermediul forțelor Warner Bratzler	74
Figura 4.12	Determinarea texturii cărnii (TPA)	75
Figura 4.13	Extracția lipidelor din probele luate în lucru	76
Figura 4.14	Determinarea conținutului de proteine	77
Figura 4.15	Gaz-cromatograful GC Carlo Erba 5300 mega series	79
Figura 5.1	Admisii laterale	91
Figura 5.2	Poziționarea ventilatoarelor la capătul longitudinal al halei	91
Figura 5.3	Sistemul de ventilație din hala de creștere	92
Figura 5.4	Sistemul de iluminat din halele de creștere	92
Figura 5.5	Bec de 11W cu lumină albastră	93
Figura 5.6	Siloz de alimentare a halelor cu furaj	94
Figura 5.7	Cuvă de recepție a furajului	95
Figura 5.8	Sistem de adăpare	96
Figura 5.9	Certificat de calitate pentru furajul de creștere 1	97
Figura 5.10	Certificat de calitate pentru furajul de creștere 2	98
Figura 5.11	Certificat de calitate pentru furajul de finisare	98
Figura 6.1	Schema tehnologică de abatorizare a curcanilor	104
Figura 6.2	Transportul păsărilor destinate abatorizării	107
Figura 6.3	Introducerea păsărilor în asomator	107
Figura 6.4	Agățarea păsărilor pe conveyer	108
Figura 6.5	Operația de sângerare	108
Figura 6.6	Operația de opărire a curcanilor	109
Figura 6.7	Operația de deplumare a curcanilor	109
Figura 6.8	Îndepărtarea tendoanelor	110

Figura 6.9	Operația de deplumare	110
Figura 6.10	Spălarea și curățarea organelor	111
Figura 6.11	Operația de eviscerare	111
Figura 6.12	Refrigerarea carcasei de curcan	112
Figura 6.13	Linia de tranșare	113
Figura 6.14	Tranșarea aripilor	113
Figura 6.15	Transare pulpe	114
Figura 6.16	Operația de dezosare	114
Figura 6.17	Etapa de ambalare	115
Figura 6.18	Livrarea produselor	116
Figura 6.19	Diverse produse comercializate de S.C. GALLI GALLO S.R.L.	116
Figura 8.1	<i>Escherichia coli</i> (Mediul Levin)	151
Figura 8.2	<i>Salmonella spp</i> (TSI,MIU,)	151
Figura 8.3	<i>L. Monocytogenes</i> (Mediul Ottaviani – Agosti)	152
Figura 8.4	<i>Campylobacter jejuni</i> , Mediul mCCD	152
Figura 10.1	Aspectul glandei pineala la 20 de săptămâni. Țesut conjunctiv septal (săgeată), HEA x60	156
Figura 10.2	Aspectul glandei pineale la 20 de săptămâni. Celule de susținere și ependimale – celulele sunt cu microvili sau cili, HEA x20	156
Figura 10.3	Aspectul glandei pineala la 20 de săptămâni. Procent mare de celule parafoliculare. PAS x10	157
Figura 10.4	Aspectul glandei pineala la 20 de săptămâni HEA x40	157
Figura 10.5	Glanda pineală este înconjurată rostral de coroida bine dezvoltată care constă în cisterne alungite formate de un epiteliu cuboid. HEA x10.	158
Figura 10.6	Glanda pineală supusă unui program prelungit de lumină. Numeroase pinealocite încărcate cu secreție PAS pozitivă. PAS x40	159
Figura 10.7	Epifiza de curcă după un ciclu normal circadian. Proporția celulelor încărcate cu hormoni este mai mică. PAS x10.	159

REZUMAT

SYNOPSIS

Realizarea unui studiu științific privind calitatea cărnii de pasăre răspunde exigențelor actuale de creare a unui sistem de informații integrate privind asigurarea calității și biosecurității lanțului alimentar.

Un sistem științific ce permite generalizarea aplicării conceptului de calitate pe întreg lanțul alimentar cu implementarea standardelor internaționale din domeniu răspunde la nevoia de protejare a consumatorului. Ne regăsim astăzi în situația în care consumatorul este exigent față de oferta diversă a pieții și dorește creșterea gradului de informare pentru ca deciziile pe care le ia să fie în cunoștință de cauză.

În contextul general al urmăririi și asigurării factorilor ce influențează calitatea, s-a desprins necesitatea elaborării și implementării unor documente motivate științific cum sunt cele de asigurare a calității, Ghid de bune practici, Sisteme de Certificare a Calității pentru standarde ISO și HACCP.

Respectarea prevederilor celor mai exigente a legislației europene și mondiale în domeniul siguranței alimentelor și protecției consumatorului reprezintă deziderate pe care toți producătorii trebuie să le analizeze și să le introducă în practica curentă.

Datorită importanței pe care o reprezintă carnea de pasăre realizarea analizei fluxului de producție a acestui produs devine un element de actualitate și foarte important în economia asigurării resurselor proteice animale pentru consumator. În contextul în care tehnologiile actuale de creștere a puilor broiler de curcă permit obținerea unor performanțe spectaculoase sub aspectul vitezei de creștere și al conversiei furajului în sporul de greutate, în condiții de utilizare eficientă și economică a resurselor materiale disponibile, urmărirea filierei tehnologice pentru obținerea cărnii de pasăre este o preocupare permanentă a specialiștilor în domeniu.

Legătura dintre elementele ce caracterizează fluxul tehnologic general de obținere a cărnii de pasăre și ansamblul factorilor ce intervin în desăvârșirea calității pe întreg parcursul acestui flux conduce la identificarea elementelor ce pot influența negativ desfășurarea acestuia și precizarea măsurilor corective ce mențin sistemul în parametrii proiectați. Un sistem de management al calității trebuie să prevadă influența tuturor factorilor ce se regăsesc în tehnologiile de creștere și industrializare a curcilor.

Tema abordată în lucrarea analizată este cât se poate de oportună, atât prin caracterul de actualitate și noutate, cât și prin importanța teoretică și practică pentru specialiștii din domeniul creșterii curcilor și pentru tehnologii din sectorul de industrializare a cărnii de pasăre.

Teza de doctorat este structurată în două părți, bine echilibrate ca pondere și conține 11 capitole la care se adaugă bibliografia. Prima parte a lucrării tratează în 3 capitole sinteza literaturii de specialitate privind elementele de calitate a cărnii de pasăre de la fermă până la consumator în vederea asigurării garanției de siguranță alimentară prin produse de calitate, obținute în urma respectării tehnologiilor de creștere, etapelor antesacrificare și tehnologiei de abatorizare pe plan național și internațional.

Partea a doua a lucrării este dedicată prezentării cercetărilor proprii și cuprinde 8 capitole în cadrul cărora obiectivele generale au fost consolidate pe evaluarea efectelor determinate de influența vârstei, aplicarea tehnologiei de creștere din ghidul tehnologic de creștere al hibridului de curcă Big BUT 6, procedurile antesacrificare, etapele fluxului tehnologic cu influență asupra indicatorilor tehnologici, fizico-chimici, microbiologici și senzoriali, la care s-au adăugat concluziile.

Scopul lucrării a fost studierea unor problematici care să vizeze indentificarea factorilor ce caracterizează tehnologia de creștere a curcilor în cadrul unității și a factorilor ce caracterizează fluxul tehnologic de abatorizare cu influență asupra calității fizico-chimice, senzoriale și microbiologice a cărnii de curcă.

Obiectivul principal este identificarea relațiilor dintre condițiile tehnologice în exprimarea dezvoltării somatice la hibridul de curcă BUT 6.

Căile de realizare a obiectivelor propuse și a activităților asociate acestora s-a bazat pe principiile statuate în cercetarea fundamentală, prin utilizarea unor metode de lucru consacrate și organizarea desfășurării studiilor conform unor programe bine stabilite, cu responsabilități concrete repartizate temporal și spațial. Desfășurarea cercetărilor a respectat principiile științifice ale metodologiei cercetării și a condus la descrierea fenomenelor studiate. Inițierea cercetărilor a avut la bază redactarea unui protocol experimental riguros în care consider că titlul: **Cercetări privind evaluarea factorilor tehnologici implicați în îmbunătățirea calității cărnii de curcă**, rezumă problematica propusă.

În capitolul I este prezentată importanța trofico-biologică a cărnii de curcă. Carnea, datorită conținutului său bogat în substanțe proteice din mușchi (17-22 %) și în viscere (15-20 %), reprezintă sursa principală de material azotat cu mare valoare biologică. Aceasta din urmă depinde de calitățile nutriționale, igienice, organoleptice dar și de procentul de calorii a cărnii. Cu excepția metioninei și a fenilalaninei, carnea acoperă necesarul zilnic minim de aminoacizi esențiali pentru un adult (la un consum de 100 g carne/zi). Aminoacizii esențiali ridică și valoarea nutritivă a proteinelor din celelalte surse care intra în consumul uman.

În capitolul II sunt prezentate caracteristicile morfologice ale țesutului muscular. Mușchiul scheletic este compus din fibre musculare ale țesutului conjunctiv, vase sangvine, fibre nervoase și adipocite. Toată musculatura este acoperită cu un înveliș de țesut conjunctiv numit epimisium. În acest strat sunt

aranjate fibrele musculare împreună în mănunchiuri, care sunt separate între ele de către perimisium. Acest pachet de țesut conjunctiv conține vase de sânge care irigă mușchiul. Interiorul fiecărui fascicul, fiecărei fibre musculare este înconjurat de un alt strat de țesut conjunctiv friabil, denumit endomisium

În capitolul III sunt descriși factorii care influențează calitatea cărnii de curcă pornind de la radiografia generală a literaturii de specialitate, prezentând importanța și respectarea etapelor antesacrificare cu răsunet important asupra calității cărnii, descrierea etapelor de abatorizare și importanța lor, toate concretizându-se în însușirile senzoriale și fizice ale cărnii.

Structurat ca un capitol important în justificarea și argumentarea obiectivelor lucrării, materialul analizează stadiul actual al cunoașterii relațiilor dintre etapele antesacrificare și de abatorizare, detaliat analizate și interpretate prin prisma influenței pe care o prezintă limitele de valoare ale parametrilor în exprimarea proprietăților senzoriale, fizico-chimice și microbiologice ale cărnii obținute.

În această primă parte sunt prezentate date din literatura de specialitate care au fost folosite ulterior pentru interpretarea rezultatelor obținute în cercetările proprii.

Partea a II-a a tezei „Cercetări proprii” cuprinde capitolele IV-XI în care este făcută o descriere a cadrului organizatoric și instituțional în care s-au desfășurat cercetările și a prezentat și interpretat rezultatele obținute la nivelul analizei fiecărei verigi din filiera creșterii și industrializării curcilor.

Capitolul IV face introducerea în esența acestei lucrări, în care sunt descrise scopul și obiectivele urmărite, justificarea principiilor ce au stat la baza elaborării protocolului experimental și stabilirea activităților asociate acestora, unitatea productivă în care s-au realizat cercetările.

Sunt detaliate informațiile privitoare la materialele și metodele de lucru aplicate, realizând o amplă descriere ce pleacă de la materialul biologic utilizat până la prelucrarea statistică a datelor obținute, justificând demersul de cercetare prin alegerea căilor consacrate de studiu.

Cercetările au fost efectuate pe hibrizi de curcă aparținând hibridului Big BUT 6, diferențiați în funcție de vârsta la sacrificare (16 și 18 săptămâni) în cadrul unei ferme aparținătoare S.C. Galli Gallo, Codlea. Întrucât unii indicatori (cei implicați în caracterizarea fizico-chimică, microbiologică și senzorială) nu au putut fi determinați pe întreg efectivul de păsări, s-a procedat la formarea unor grupe randomizate de analiză, nesexate, câte una pentru fiecare lot de experiență, însumând 15 cap/lot.

În capitolul V sunt prezentate rezultatele privind influența condițiilor tehnologice și de igienă asupra indicatorilor tehnologici de creștere. În fermă se utilizează pentru încălzirea halelor radiante de o putere de 12 kw alimentate cu gaz-metan. În fiecare hală sunt plasate câte 10 radiante în două rânduri, iar țarcurile de

demarare de obicei se fac la baza radiantei. Radiantele sunt atârinate prin fixare în tavan sau de coamele de rezistență. La populare se asigură o temperatură de 32-33 C0 la marginea țarcului, iar sub radiantă 37-39 C0. Odată cu creșterea în greutate a efectivului temperatura se reduce din cauza creșterii căldurii biologice și totodată crește și rata ventilației. Iluminatul este asigurat cu becuri de tip led de circa 1055 lumi fiecare, fiind dispus în trei linii de iluminat cu mai multe trepte, astfel putându-se asigura numărul de circa 80-100 de lucși necesari la populare, care ulterior vor scădea treptat până la 30-40 lucși în ziua a 8-a de viață, apoi până în ziua 12 – a se reduce până la 20 și rămâne neschimbat până la final de serie.

Evaluarea rezultatelor creșterii s-a realizat pe relația existentă între aplicarea intervențiilor tehnologice (igienizare, populare, densitate, factori de microclimat) și valorile pentru indicatorii dezvoltării corporale (dinamica greutateii corporale, biometrie), în contextul aprecierii eficienței prin prisma consumului specific.

În capitolul VI au fost prezentat fluxul de abatorizare și interpretarea rezultatelor abatorizării. Valorile randamentului de 72,91% înregistrat la indivizii studiați se încadrează în limitele prevăzute de literatura de specialitate pentru greutatea vie medie de 7,9 Kg la hibridul de curcă BUT 6. În același sens se situează și valorile pentru organele analizate (ficat 1,35% din greutatea vie, Pipote 0,73%, inimă 0,47%).

În capitolul VII este prezentat managementul riscurilor privind abatorizarea broilerilor de curcă la S.C. GALLI GALLO S.R.L. Sistemul HACCP este o abordare sistematică, științifică pentru a deține controlul și a preveni apariția unor probleme sau situații periculoase sau critice ce pot periclita siguranța produselor obținute. Astfel de probleme sunt definite ca fiind riscuri biologice (patologice și microbiologice), chimice sau fizice, care duc la contaminarea produselor alimentare.

În capitolul VIII sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind evaluarea microbiologică a cărnii de curcă pentru genurile *Salmonella spp*, *Campylobacter spp*, *Escherichia coli*, valorile obținute permițând aprecierea gradului de îndeplinire a condițiilor igienice și tehnologice de obținere a carcaselor cu încadrarea nivelului microbiologic în standardele legale.

Capitolul IX prezintă evaluarea senzorială a cărnii de curcă din perspectiva texturii, astfel carnea provenită de la păsările sacrificate la 16 săptămâni fiind cea mai fragedă, prezentând cele mai mari medii ale punctajelor pentru caracterele suculenței și adezivității și cele mai mici valori medii ale caracteristicilor fibrozității și granulozității. Carnea provenită de la păsările sacrificate la 18 săptămâni a prezentat cea mai scăzută frăgezime, inducând valori medii ale punctajelor mai ridicate pentru caracterele fibrozității și granulozității și cele mai mici valori pentru caracterele prezentate de suculență, adezivitate și onctuozitate.

Capitolul X Pentru a putea defini rolul pe care îl are glanda pineală în dezvoltarea somatică a indivizilor, aceștia au fost supuși unui program de lumină continuă de la 17 -20 săptămâni, timp în care s-a monitorizat dinamica greutateii corporale. Datele obținute au fost permanent comparate cu cele specificate în ghidul de creștere al hibridului. La 20 de săptămâni glanda pineală este mărită, cu toate acestea, numărul de foliculi variază între 100 și 120. Se constată creșterea semnificativă a grosimii septurilor țesutului conjunctiv. Din unele septe se desprind ramuri subțiri, care pătrund în peretele folicular și separă parțial porțiuni mici ale foliculului. A fost de asemenea observată penetrarea lumenului glandei pineale de către septurile țesutului conjunctiv. S-au identificat trei tipuri de celule în parenchimul glandei pineale: pinealocite, celule de susținere (stroma) și celulele nervoase.

REZUMAT

SYNOPSIS

Making a scientific study regarding the poultry quality answers the current exigencies of creating an integration information system related to quality and biosafety assurance within the food chain.

A scientific system allowing the generalization of applying the quality concept in the whole food chain with the implementation of international standards in the field answers the need of protecting the consumer. Nowadays, we found ourselves in the situation in which the consumer is demanding to the various offer of the market and wishes to increase his/her degree of information in order to make decisions on an informed basis.

In the general setting of monitoring and assuring the factors influencing quality, it is necessary to work out and implement some scientific based documents such as those related to quality assurance, Guideline of good practices, Quality Certification System for the ISO and HACCP standards.

Observing the provisions of the strictest European and international laws in the field of food safety and consumer protection represents the desideratum that all producers must analyze and introduce in current practice.

Due to the importance of poultry meat, making an analysis of the production of this product becomes a very important element in the economy of assuring animal protein resources for the consumer. Within the setting in which the current technologies of breeding turkey hen broilers allow us to obtain fantastic performances related to breeding speed and the conversion of fodder in the weight gain, in efficient and economical conditions of using the available material resources, monitoring the technological course for obtaining poultry represents a permanent concern of the specialists in the field.

The connection between the elements characterizing the general process flow of obtaining poultry and the many factors influencing the quality during the entire flow leads to the identification of elements that may adversely influence its running and to the definition of corrective measures that maintain the system within the designed parameters. A quality management system must predict the influence of all factors involved in the breeding and industrialization technologies of turkey hens.

The topic of this paperwork is as expedient as possible both by its novelty and by the theoretical and practical importance for the specialists in the field of turkey hen breeding and for the technicians working in the industrialization sector of poultry.

The PhD thesis is divided in two parts which are proportional and comprises 11 sections plus the bibliography. The first part of the paperwork deals

in 3 sections with the synthesis of the specialty literature related to elements of poultry meat quality from farms up until the consumer in order to assure the food safety guarantee by quality products obtained following the observance of breeding technologies, pre-slaughtering stages and national and international slaughtering technology.

The second part of the paperwork is about the presentation of our own research and has 8 sections within which the general objectives were set out for the evaluation of effects related to age influence, application of breeding technology of the technical guide of breeding the Big BUT 6 turkey hen hybrid, the pre-slaughtering procedures, the stages of the process flow influencing the technological, physical-chemical, microbiological and sensorial indexes plus the conclusions.

The aim of the paperwork was to study some issues regarding the identification of factors characterizing the technology of turkey hen breeding within the unit and of factors characterizing the slaughtering process flow influencing the physical-chemical, sensorial and microbiological quality of the turkey hen meat.

The main objective is to identify the relationships between the technical conditions in the expression of somatic development for the BUT 6 turkey hen hybrid.

The ways of achieving the objectives and their related activities were based on the principles stated in the fundamental research by using some well-known working methods and the organization of studies according to some established schedules with concrete responsibilities that were set out in time and space. The research observed the scientific principles of the research methodology and lead to the description of the studied phenomena. The starting point of the research was based on drafting an accurate experimental protocol and we consider that the title **Research regarding the evaluation of technological factors involved in the improvement of turkey hen meat quality** summarizes the proposed issues.

Section I presents the trophic-biological importance of turkey hen meat. The meat, due to its rich content of protein substances in the muscles (17-22%) and in the internal organs (15-20%), represents the main source of nitrogen material with a high biological value. The latter depends on the nutritional, hygienic, organoleptic qualities but also on the calorie percentage of the meat. Except methionine and phenylalanine, the meat covers the minimum daily need of essential amino acids for an adult (at a consumption of 100 g meat/day). The essential amino acids also increase the nutritional value of proteins from other sources of human consumption.

Section II presents the morphological characteristics of the muscle tissue. The skeletal muscle comprises the muscle fibers of the conjunctive tissue, blood vessels, nerve fibers and adipocytes. The entire musculature is covered by a

conjunctive tissue cover called epimysium. In this layer, the muscle fibers are located in clusters that are separated one from another by the perimysium. This package of conjunctive tissue includes blood vessels irrigating the muscle. The inside of every fascicle and each muscle fiber is surrounded by another layer of friable conjunctive tissue called endomysium.

Section III describes the factors influencing the quality of the turkey hen meat starting from the general radiography of the specialty literature, showing the importance and the observance of the pre-slaughtering stages with a major impact on meat quality, the description of slaughtering stages and their importance as all are reflected in the sensorial and physical features of the meat.

Structured as an important section in explaining and arguing the objectives of the paperwork, the material analyzes the current status of knowledge related to the relationships between the pre-slaughtering and slaughtering stages which are analyzed in detail and interpreted through the influence of the value limits of the parameters in expressing the sensorial, physical-chemical and microbiological properties of the obtained meat.

This first part presents data from the specialty literature that was used afterwards in order to interpret the results obtained in our own research.

The 2nd part of the thesis “Own Research” comprises the sections IV-XI describing the organizational and institutional framework in which the research was carried out and in which the results obtained were showed and interpreted at the analysis level of each link of turkey hen industrialization and breeding.

Section IV deals with the essence of this paperwork describing the intended purpose and objectives, explaining the principles that were the basis of drafting the experimental protocol and setting out their related activities in the production unit in which the research was made. The information regarding the applied working methods and materials is detailed by making a broad description from the biological material that was used to the statistical processing of obtained data, explaining the research approach by selecting the well-known ways of studying.

The research was made on turkey hen hybrids of the Big BUT 6 type, differentiated depending on the age at slaughtering (16 and 18 weeks) within a farm owned by S.C. Galli Gallo, Codlea. Since some indexes (those involved in the sensorial, microbiological and physical-chemical characterization) could not be determined for the entire group of birds, some randomized analysis groups were formed that were not divided by gender, one for each experience lot, totaling to 15 heads/lot.

Section V presents the results regarding the influence of technological and hygiene conditions on the growth technological indexes. The farm uses 12 kw heaters for the heating of shelters which are supplied with methane gas. In each shelter, 10 heaters are located on two rows and the starting enclosures are usually

made at the base of the heater. The heaters are hanged by fixing on the ceiling or by the structural ridge. The bird population has a temperature of 32-33°C at the edge of the enclosure and under the heater there is a temperature of 37-39°C. When the birds gain weight, the temperature is reduced due to the increase of the biological heat and, at the same time, the ventilation rate also increases. The lighting is provided by LED lights of about 1055 lumens each as they are arranged on three lighting lines with several steps so that to provide about 80-100 lux needed for the population which consequently are decreased to 30-40 lux in the 8th day of life and then to 20 lux in the 12th day and stays this way until the end of the series.

The evaluation of the breeding results was based on the existing relationship between the application of technological interventions (sanitation, population, density, microclimate factors) and the values for the body development indexes (dynamics of body weight, biometry) within the context of estimating the efficiency through specific consumption.

Section VI showed the slaughtering flow and the interpretation of the slaughtering results. The performance values of 72.91% recorded for the studied birds are within the limits provided by the specialty literature for the average live weight of 7.9 kg for the BUT 6 turkey hen hybrid. The same can be said about the values for the analyzed organs (liver 1.35% of the live weight, gizzards 0.73%, heart 0.47%).

Section VII presents the risk management regarding the slaughtering of turkey hen broilers at S.C. GALLI GALLO S.R.L. The HACCP system is a scientific and systematic approach in order to have control and to prevent the occurrence of some issues or dangerous or critical situations that may endanger the safety of the obtained products. Such issues are defined as biological (pathological and microbiological), chemical or physical risks which lead to the contamination of food stuffs.

In section VIII the research results are showed related to the microbiological evaluation of turkey hen meat for *Salmonella spp*, *Campylobacter spp*, *Escherichia coli*; the obtained values allowed us to estimate the fulfillment degree of the hygiene and technological conditions for carcasses according to the microbiological level of the legal standards.

Section IX presents the sensorial assessment of the turkey hen meat regarding its texture. Therefore, the meat coming from birds slaughtered at 16 weeks was the tenderest with the highest averages of scores for the indexes of juiciness and adhesiveness and the lowest average values for fibrosity and granularity. The meat of birds slaughtered at 18 weeks showed the lowest tenderness with average values for the scores related to fibrosity and granularity and the lowest values for juiciness, adhesiveness and smoothness.

Section X. In order to define the role of the pineal gland in the somatic development of birds, these were subject to a continuous light schedule of 17-20

weeks while monitoring the dynamics of the body weight. The obtained data were permanently compared with those specified in the breeding guidelines of the hybrid. At 20 weeks, the pineal gland is increased, however, the number of follicles varies between 100 and 120. The thickness of the conjunctive tissue septa is also significantly increased. From some septa, thin branches are detached which protrude in the follicle wall and partially separate small portions of the follicle. The penetration of the lumen of the pineal gland by the conjunctive tissue septa was also noticed. Three types of cells were identified in the parenchyma of the pineal gland: pinealocytes, support cells (stroma) and nerve cells.

INTRODUCTION

A scientific study regarding the quality of the poultry meat answers the current demands of creating an integrated information system related to quality and biosafety assurance within the food chain.

A scientific system allowing the generalization of applying the quality concept in the whole food chain with the implementation of international standards in the field answers the need of protecting the consumer. Nowadays, we found ourselves in the situation in which the consumer is demanding to the various offer of the market and wishes to increase his/her degree of information in order to make decisions on an informed basis.

The technological factors involved in meat quality represent a well-founded documentation of the process of food stuffs from raw material to the finished product. The obligations of the producer require the need of a set of product quality characteristics, respectively economical, psycho-sensorial and technical-functional characteristics in order to satisfy the general interests of modern world.

Detailing the complexity of the characteristics defining quality requires a scientific analysis so that putting each component in its regular and logical place of the general interpretation to determine the implementation of an adequate management system for the entire production chain.

The need of reasoning and carrying out of what we generally call food safety involves the creation of a set of activities related to the design of the quality management for food stuffs. This set of activities has the aim to design the stages of quality planning, control, assurance and improvement. The connection between the elements characterizing the general process flow of obtaining poultry meat and the set of factors involved in quality assurance for the entire duration of this flow leads to the identification of elements that may adversely influence its running and the identification of corrective measures maintaining the system within the designed parameters. A quality management system must predict the influence of all factors involved in the breeding and industrialization technologies of turkey hens.

INTRODUCERE

Realizarea unui studiu științific privind calitatea cărnii de pasăre răspunde exigențelor actuale de creare a unui sistem de informații integrate privind asigurarea calității și biosecurității lanțului alimentar.

Un sistem științific ce permite generalizarea aplicării conceptului de calitate pe întreg lanțul alimentar cu implementarea standardelor internaționale din domeniu răspunde la nevoia de protejare a consumatorului. Ne regăsim astăzi în situația în care consumatorul este exigent față de oferta diversă a pieții și dorește creșterea gradului de informare pentru ca deciziile pe care le ia să fie în cunoștință de cauză.

Factorii tehnologici implicați în calitatea cărnii reprezintă o documentare argumentată a parcursului produselor alimentare de la materia primă la produsul finit. Obligațiile producătorului impun realizarea ansamblului caracteristicilor de calitate ale produsului, respectiv tehnico-funcționale, psiho-senzoriale și economice pentru satisfacerea intereselor generale ale societății moderne.

Detalierea complexului de caracteristici ce definesc calitatea, impune o analiză științifică, astfel încât așezarea fiecărui element constituent în locul firesc și logic al interpretării generale să determine implementarea unui sistem de management corespunzător întregului lanț de producție.

Necesitatea argumentării și realizării a ceea ce generic denumim siguranța alimentelor implică elaborarea ansamblului activităților ce țin de realizarea managementului calității produselor alimentare. Acest ansamblu de activități are drept scop proiectarea și parcurgerea etapelor de planificare, control, asigurare și îmbunătățire a calității. Legătura dintre elementele ce caracterizează fluxul tehnologic general de obținere a cărnii de pasăre și ansamblul factorilor ce intervin în desăvârșirea calității pe întreg parcursul acestui flux conduce la identificarea elementelor ce pot influența negativ desfășurarea acestuia și precizarea măsurilor corective ce mențin sistemul în parametrii proiectați. Un sistem de management al calității trebuie să prevadă influența tuturor factorilor ce se regăsesc în tehnologiile de creștere și industrializare a curcilor.

PARTEA I-a
CONSIDERAȚII GENERALE

Part I
GENERAL CONSIDERATIONS

CAPITOLUL 1
IMPORTANȚA CONSUMULUI DE CARNE DE CURCAN

SECTION 1
IMPORTANCE OF TURKEY MEAT CONSUMPTION

1.1. Valoarea nutritiv biologică a cărnii de curcan

1.1. Biological nutritional value of turkey meat

Alimentația rațională a omului, cu alimente de bună calitate și salubre, stă la baza vieții, determinând desfășurarea normală a proceselor metabolice, rezistența organismului la îmbolnăviri, starea de sănătate și puterea de muncă a individului. În zilele noastre, se impune mai mult ca oricând creșterea producției unor alimente cu valoare nutritivă superioară și îmbunătățirea pe această cale a alimentației întregii populații prin: valorificarea mai complexă a materiilor prime, diversificarea producției, crearea de disponibilități pentru export, ridicarea calității și îmbunătățirea modului de prezentare a produselor inclusiv introducerea în continuare a unor tehnici noi de mecanizare și automatizare a proceselor tehnologice.

În ceea ce privește consumul și implicit, cererea de carne de curcan, acestea au crescut în întreaga lume din considerente foarte simple, dar extrem de convingătoare. Importanța creșterii păsărilor implicit a curcilor rezulta și din valoarea nutrițională superioară a produselor pe care le oferă. Carnea de curcan este mult solicitată de consumator pentru însușirile ei gustative și dietetice, conținutul mai bogat în proteine și mai sărac în lipide, gradul de digestibilitate mai ridicat.

Datorită valorii trofico-biologice ridicată, carnea de curcan poate fi încadrată în cadrul cărnurilor cu calități dietetice.

Datorită creșterii demografice, populația lumii va avea nevoie de cantități tot mai importante de alimente de origine animală, printre care se numără și carnea de pasăre. Din totdeauna, carnea de pasăre a reprezentat unul dintre cele mai importante produse pentru alimentația umană; această afirmație este întărită de mărimea efectivelor de păsări crescute și procesate pentru obținerea de carne, dar și de consumurile pe locuitor înregistrate.

Carnea, datorită conținutului său bogat în substanțe proteice din mușchi (17-22 %) și în viscere (15-20 %), reprezintă sursa principală de material azotat cu mare valoare biologică. Aceasta din urmă depinde de calitățile nutriționale, igienice, organoleptice dar și de procentul de calorii a cărnii. Cu excepția metioninei și a fenilalaninei, carnea acoperă necesarul zilnic minim de aminoacizi esențiali pentru un adult (la un consum de 100 g carne/zi). Aminoacizii esențiali ridică și valoarea nutritivă a proteinelor din celelalte surse care intra în consumul uman. Dacă, de exemplu, în carne exista o cantitate mare de proteine colagenice, scade valoarea nutritivă de ansamblu a cărnii, deoarece aceste proteine sunt sărace în metionina, izoleucina și tirozina, iar triptofanul lipsește. (Vacaru-Opriș, I., 2004) Calitatea cărnii și valoarea sa nutritivă depinde de distribuția și cantitatea componentelor sale. De exemplu, țesutul muscular are cea mai mare valoare nutritivă, iar țesutul conjunctiv cea mai scăzută. În ultima vreme, populația își manifestă un interes aparte pentru dietele sănătoase care includ consumul de carne de curcan. Aceasta, în comparație cu celelalte tipuri de carne are un conținut mai bogat în proteine, vitamine, minerale, și un conținut mai scăzut în grăsimi.

Conținutul în proteine și colesterol în carnea de curcan are o valoare mai ridicată comparativ cu cea a cărnii de broiler (22.19 % proteină în carnea de curcan și 21,43% în cea de broiler, respectiv 57,27% colesterol la curcan și 49.91% la broiler). Cantitatea de grăsime este mai scăzută în carnea de curcan (1,21 %). (tabelul 1.1)

Tabelul 1.1/ Table 1.1

Valoarea nutritiv - biologică a cărnii
Nutritional-biological value of meat

Indicatori	Proteine (%)	Grăsimi (%)	Colesterol (mg/100g)
Carne curcan	22.19±1.97	1.21±1.07	57.27±7.71
Carne Broiler	21.43±1.47	2.20±0.71	49.91±2.82

(Sursă: după Otel I. și col., 1969, cit. de Vacaru – Opriș I., 2000)

Proporția de proteine din carne variază invers proporțional cu cantitatea de grăsime. Cu cât carnea este mai bogată în lipide cu atât conținutul său în azot este mai scăzut.

Gradul de digestibilitate a cărnii de curcan este mai mare comparativ cu cea de la alte specii. Aceasta se explică prin cantitatea mai mare de proteine solubile în comparație cu carnea mamiferelor, prin punctul de topire mai scăzut al grăsimii (la păsări se apropie de temperatura organismului uman) și prin cantitatea ridicată de vitamine ceea ce o face mai asimilabilă. În plus, digestibilitatea cărnii este mai ridicată datorită cantității scăzute de collagen și elastină.

Proteinele întâlnite în carne din punct de vedere chimic, sunt lanțuri lungi de aminoacizi uniți prin legături peptidice. Caracteristicile fiecărei proteine sunt

determinate de tipurile de aminoacizi din molecula proteică și de ordonarea secvențială a acestor aminoacizi.

Pepsina, principala enzimă peptică a stomacului, are acțiune maximală la un pH de 2-3 și este inactivă la pH peste 5. Prin urmare, pentru ca aceasta enzimă să-și exercite acțiunea digestivă asupra proteinelor, sucul gastric trebuie să fie acid. Acidul clorhidric este secretat de celulele parietale ale glandelor la o valoare a pH-ului de aproximativ 0.8, însă după ce este amestecat cu chimul gastric și cu secrețiile celulelor din glandele gastrice, pH-ul atinge o valoare medie de 2-3, adică un nivel de aciditate foarte favorabil activității pepsinei.

Unul din avantajele importante ale digestiei pepsinice îl reprezintă capacitatea de a digera collagenul, o proteină de tip albuminic asupra căreia celelalte enzime digestive au acțiune nesemnificativă. Collagenul este un constituent important al țesutului conjunctiv intercelular; așadar, pentru ca enzimele tractului digestiv să penetreze țesuturile animale, este necesară inițial digestia fibrelor de collagen. În consecință, în cazul persoanelor al căror suc gastric nu conține pepsină, țesuturile animale ingerate sunt mai puțin penetrabile de către enzimele digestive și, prin urmare, insuficient digerate.

Pepsina inițiază doar digestia proteică, asigurând numai 10-20% din procesul digerației proteinelor în proteoze, peptone și câteva polipeptide. Scindarea proteinelor este rezultatul hidrolizei la nivelul legăturilor peptidice dintre aminoacizi.

Digestia proteinelor se produce în principal în porțiunea superioară a intestinului subțire, în duoden și jejun, sub acțiunea enzimelor proteolitice din sucul pancreatic. Imediat după ce chimul gastric pătrunde în intestinul subțire, produșii rezultați din degradarea parțială a structurilor proteice sunt supuși acțiunii principalelor enzime proteolitice produse de pancreas: tripsină, chimotripsină, carboxipolipeptidază, și proelastază, după cum se observă în figura 1.1.

Atât tripsina cât și chimotripsina scindează moleculele proteice în polipeptide cu lanț scurt; carboxipolipeptidază separă apoi fiecare aminoacid acționând la capetele carboxil ale polipeptidelor. În schimb, proelastază este transformată în elastază, enzimă capabilă să digere ulterior fibrele de elastină care sunt structuri de legătură în țesuturile animale.

Proteinele sunt complet digerate doar într-un mic procent în aminoacizii constituenți sub acțiunea sucului pancreatic. Cele mai multe sunt reduse la dipeptide și tripeptide.

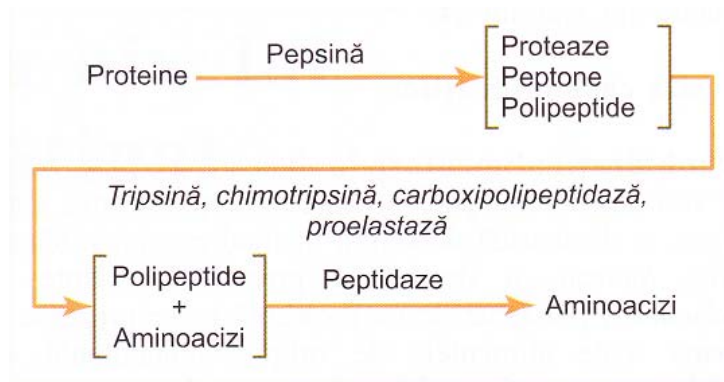


Figura 1.1 Digestia proteinelor
 Figure 1.1 Protein digestion
 (acc. to Guyton A, 2005)

Ultima etapă a digestiei proteice din lumenul intestinal se desfășoară la nivelul enterocitelor vilozităților intestinului subțire, cu precădere în duoden și jejun. Aceste celule au o margine în perie alcătuită din sute de microvilozități reliefate pe suprafața fiecărei celule. În membrana fiecărei microvilozități se găsesc multe peptidaze care proemină spre exteriorul membranelor unde vin în contact cu lichidele intestinale.

Două tipuri de peptidaze au importanță specială, aminopolipeptidaza și câteva dipeptidaze. Ele scindează unele polipeptide cu lanțuri lungi rămase intacte în tripeptide și dipeptide, iar pe altele chiar în aminoacizi. Atât aminoacizii cât și dipeptidele și tripeptidele sunt transportate facil prin membrana microvilozitară în interiorul enterocitului.

În cele din urmă, la nivelul citosolului enterocitar există multe alte peptidaze cu acțiune specifică asupra tipurilor de legături dintre aminoacizi rămase intacte. În decurs de câteva minute, ultimele dipeptide și tripeptide sunt practic digerate până la stadiul final de aminoacizi; aceștia trec apoi prin polul opus al enterocitului în sânge. Peste 99% din produșii finali ai digestiei proteice absorbiți sunt aminoacizi individuali, absorbția de peptide fiind rar întâlnită, iar absorbția unor molecule întregi de proteine este extrem de rară. Chiar și în cantitate redusă, aceste molecule întregi de proteine absorbite pot determina uneori perturbări alergice sau imunologice severe.

Valoarea energetică a cărnii de curcă variază în funcție de starea de îngrășare. Cele cu o stare de îngrășare medie furnizează cca. 170-180 calorii pentru 100 g produs, pe când cele grase pot ajunge până la 300 calorii.

Carnea de curcan stimulează activitatea nervoasă superioară și ajută la o mai bună desfășurare a activităților zilnice. Ea intensifică metabolismul și, ca urmare, previne și combate obezitatea iar prin conținutul bogat în trofine ajută în procesele

de apărare, având un rol benefic asupra sistemului imunitar, prin creșterea rezistenței organismului în cazul infecțiilor bacteriene și a substanțelor toxice.

Carnea de curcan este considerată a fi o carne cu un conținut scăzut în materii grase și în acizi grași saturați, prezența acestor compuși fiind adesea asociați cu apariția bolilor cardiovasculare și chiar a cancerului (carnea albă împiedică formarea nitrozamiilor – compuși cancerigeni care se formează în intestin). În urma unui studiu, la care au participat persoane cu hipercolesterolemie care au urmat o dietă săracă în lipide ce conțineau aproximativ 170 g de carne albă, cum este și cea de curcan, au observat o diminuare a colesterolului LDL (colesterol rău) și o creștere a colesterolului „bun” (HDL).

Carnea de curcan conține, de asemenea, un conținut ridicat de seleniu, ceea ce prezintă un avantaj nutrițional întrucât acest mineral protejează împotriva stresului oxidativ, acesta din urmă contribuind la dezvoltarea bolilor cardiovasculare.

Cei mai importanți nutrienți care se regăsesc în carnea de curcan sunt următorii: fosfor (P), fier (Fe), zinc (Zn), seleniu (Se), complexul de vitamine: B₂, B₃, B₅, B₆, B₁₂, dar și Cupru.

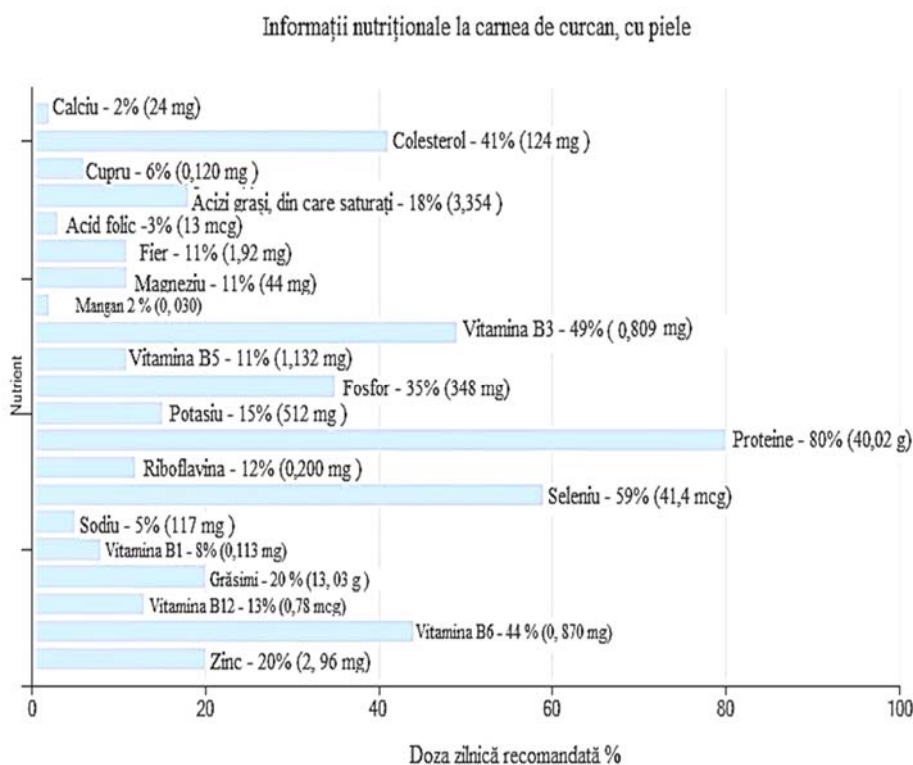


Figura 1.2 Valori nutriționale la carnea de curcan pentru 185 g produs
 Figure 1.2 Nutritional values of turkey meat for 185 g of product
 (Source: U.S. Food and Drug Administration.)

Fosforul - este elementul cel mai important pentru organism după calciu întrucât are un rol important în creșterea și regenerarea țesuturilor, ajută la menținerea în limite normale ale pH – ului și este parte componentă a membranelor celulare.

Fier - acest mineral are rol în transportul oxigenului și în formarea globulelor roșii în sânge, dar și a hormonilor și a neurotransmițătorilor (mesageri ai influxului nervos). Fierul prezent în carne (fier hemic) este mai bine absorbit de organism decât fierul conținut de alimentele de origine vegetală.

Seleniul - acest mineral funcționează cu celelalte enzime antioxidante din organism, prevenind astfel formarea de radicali liberi în organism. Acesta ajută, de asemenea, la transformarea hormonilor tiroidieni în forma lor activă.



Piept de curcan (dezosat, fără piele)		Coproan de curcan (fără piele, prăjit)	
	↕		↕
Calorii	159	Calorii	189
Proteine	32 g	Proteine	31 g
Carbohidrați	0 g	Carbohidrați	0 g
Grăsimi	2.6 g	Grăsimi	6.4 g
Colesterol	76 mg	Colesterol	143 mg
Sodiu	47 mg	Sodiu	90 mg
Potasiu	354 mg	Potasiu	268 mg
Fosfor	244 mg	Fosfor	201 mg
Magneziu	21 mg	Magneziu	15 mg
Seleniu	8.2 mcg	Seleniu	14 mcg
Vitamina B12	0.9 mcg	Vitamina B12	2.2 mcg

(Sursa: <http://www.turkeyfarmersofcanada.ca/nutritionFacts>)

Figura 1.3 Informații nutriționale pe regiuni corporale la carnea de curcan

Figure 1.3 Nutritional information per body regions of turkey meat



**Picioar de curcan
(fără piele-prăjit)**

**Spate de curcan
(fără piele-prăjit)**

**Aripă de curcan
(cu piele-prăjită)**

↕
Informații nutriționale
(100 g produs)

Calorii	190
Proteine	29 g
Carbohidrați	0 g
Grăsimi	7.1 g
Colesterol	130 mg
Sodiu	76 mg
Potasiu	293 mg
Fosfor	210 mg
Magneziu	17 mg
Zinc	3.3 mg
Seleniu	20 mcg
Vitamina B12	2.0 mcg

↕
Informații nutriționale
(100 g produs)

Calorii	227
Proteine	28 g
Carbohidrați	0 g
Grăsimi	11.7 g
Colesterol	135 mg
Sodiu	86 mg
Potasiu	222 mg
Fosfor	164 mg
Magneziu	12 mg
Zinc	2.7 mg
Seleniu	11 mcg
Vitamina B12	2.0 mcg

↕
Informații nutriționale
(100 g produs)

Calorii	220
Proteine	30 g
Carbohidrați	0 g
Grăsimi	10.4 g
Colesterol	121 mg
Sodiu	77 mg
Potasiu	257 mg
Fosfor	182 mg
Magneziu	13 mg
Zinc	2.2 mg
Seleniu	8.5 mcg
Vitamina B12	1.5 mcg

Figura 1.4 Informații nutriționale pe regiuni corporale la carnea de curcan

Figure 1.4 Nutritional information per body regions of turkey meat

(Source: <http://www.turkeyfarmersofcanada.ca/nutritionFacts>)

1.2. Producția de carne de curcan și valorificarea superioară a acestora

1.2. Production of turkey meat and its maximum valorization

Țările în care avicultura a cunoscut o dezvoltare spectaculoasă, cea mai mare cantitate de carne provine de la hibrizii de găină, curcă, rață și gâscă care sunt completate, în funcție de cerințele consumatorilor cu produse provenite de la alte specii cum sunt struții, prepelițele, fazanii, etc.

Carnea de pasăre, în special carnea de curcan, ocupă un loc aparte în preferințele consumatorilor datorită proprietăților sale fizico-chimice, care o încadrează într-o carne dietetică având un procent scăzut de grăsime și digestibilitate crescută.

Dacă ar trebui să analizăm datele publicate de FAO (Fig.3.1) în ultimii ani, observăm o creștere a producției de carne de curcan, în special în SUA și Uniunea Europeană, creștere care a fost aritmică datorită factorilor socio-economici.

Costurile scăzute de producție în contrabalans cu calitatea superioară din punct de vedere nutritiv, a situat carnea de curcan în atât în preferințele producătorilor cât și a consumatorilor.

Datorită calităților sale gustative și dietetice, încă din trecut s-a manifestat un interes pentru carnea de curcan. Statele Unite reprezintă principalul producător de carne de curcan, însă acesta este valorificat și de țări precum Israel, Franța, Canada. În Israel se remarcă cel mai mare consum de carne de curcan pe cap de locuitor. Destul de multe țări asiatice nu au adoptat o dietă ce include consumul de carne de curcan.

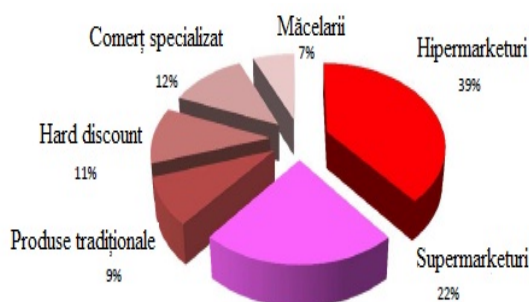


Figura 1.5 Valorificarea cărnii de curcan pe plan mondial
Figure 1.5 Valorization of turkey meat at global level
 (Source: FranceAgriMer d'aprs KANTAR Worldpanel)

Cu un randament mare la sacrificare și având o carne gustoasă, curcanul reprezintă o sursă de hrană valoroasă, din care se obține o diversitate largă de produse și subproduse ce se găsesc pe piața mondială. Se consideră că aproximativ 90% din producția totală de curcani este utilizată pentru transformarea în diverse produse. Astfel, carnea de curcan este valorificată fie ca atare, gătită sub diverse forme, fie sub formă de produse procesate cum sunt: cârnații, mezelurile, șunca dar și alte specialități, cu calități gustative foarte apreciate în lumea întreagă.

CAPITOLUL 2
CARACTERIZAREA MORFOFIZIOLOGICĂ
A ȚESUTULUI MUSCULAR ȘI OSOS
SECTION 2
MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERIZATION
OF BONE AND MUSCLE TISSUE

2.1. Țesutul muscular

2.1. *Muscle tissue*

Mușchiul scheletic este cel mai mare organ periferic al corpului, care are funcția de locomoție și de menținere a posturii animalelor. A doua funcție a musculaturii, studiată mai puțin, este aceea de organ dinamic reprezentând cel mai mare rezervor de proteine și de glicogen. Prin aceasta, mușchiul scheletic interacționează cu ficatul și reglează menținerea glicemiei și a aminoacidemiei în circulația sangvină (Spargo, 1979).

Funcția metabolică a mușchilor scheletici este evidențiată la animalul flămând, la care glicogenul hepatic și muscular scade accentuat, glicemia este totuși menținută cu ajutorul aminoacizilor formatori de osifine musculare în procesul de gluconeogeneză hepatică (ciclul Cori). Mușchii acționează astfel ca sursă potențială de proteine și respectiv de aminoacizi, în special alanine.

Proteinele musculare, fiind în continuă degradare și resintetizare (turnover), fiind „labile”, contribuie la menținerea aminoacidemiei în diferite condiții fiziologice (inaniție, lactație).

Interrelațiile dintre diferitele organe metabolice și mecanismele de menținere a glicemiei în condiții de inaniție sunt prezentate în figura 2.1.

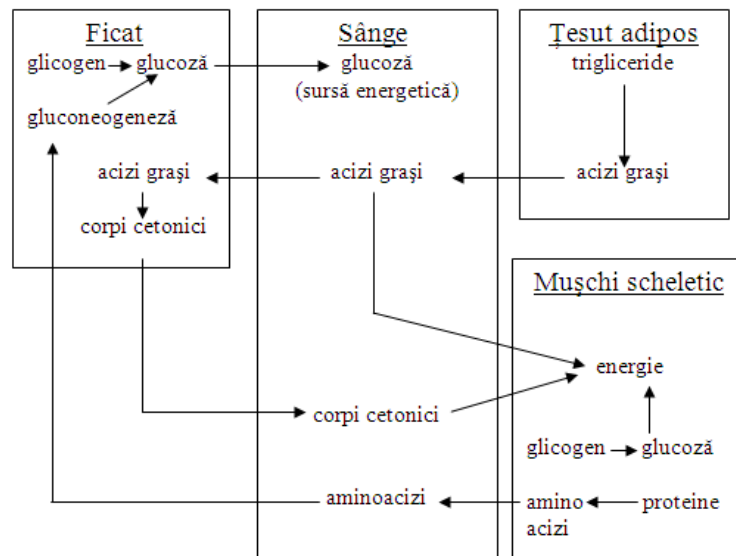


Figura 2.1 Reprezentarea schematică a interrelațiilor metabolice între diferite organe
 Figure 2.1 Schematic of metabolic interrelations between various organs
 (acc. to Frandson, 2003-adapted)

Mușchiul scheletic este compus din fibre musculare ale țesutului conjunctiv, vase sangvine, fibre nervoase și adipocite. Toată musculatura este acoperită cu un înveliș de țesut conjunctiv numit epimisium. În acest strat sunt aranjate fibrele musculare împreună în mănunchiuri, care sunt separate între ele de către perimisium. Acest pachet de țesut conjunctiv conține vase de sânge care irigă mușchiul. Interiorul fiecărui fascicul, fiecărei fibre musculare este înconjurat de un alt strat de țesut conjunctiv friabil, denumit endomisium (Figura 2.2). (Rouhaud, 2004)

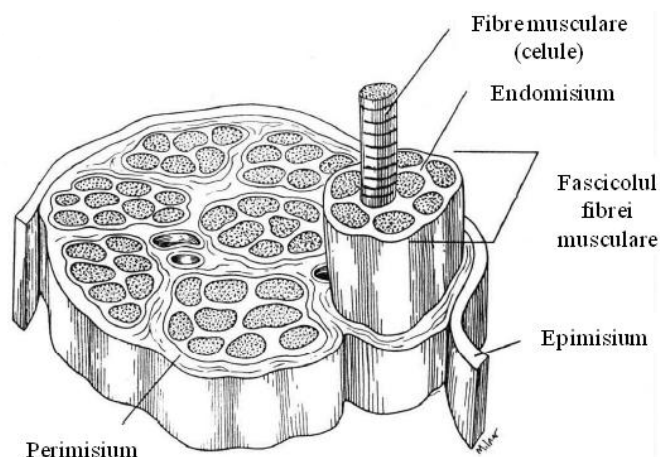


Figura 2.2 Structura macroscopică a mușchiului scheletic
 Figure 2.2 Macroscopic structure of skeletal muscle
 (acc. to Rouhaud, 2004)

Fibrele musculare sunt celule alungite cilindrice, multinucleate, ale căror nuclee sunt situate la periferia celulei, opuse față de plasma membranei, sau sarcolemă, care este înconjurată de o membrană bazală. Sarcoplasma sa conține deobicei, organele celulare, dar se caracterizează în principal de un material proteic fibrilar contractil, alcătuit în special din miofibrile.

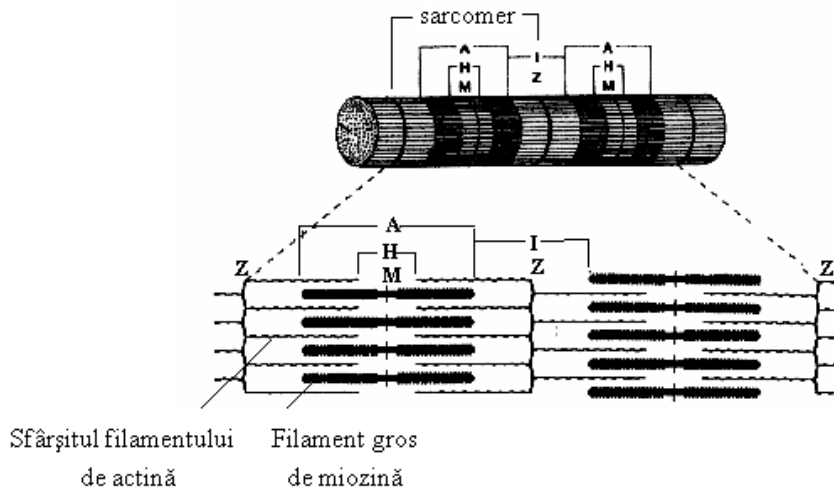


Figura 2.3 Subunitate contractilă a mușchiului scheletic

M: striere M; A: bandă anizotropă; I: bandă izotropă; H: banda H; Z: striere Z; rs: reticulul sarcoplasmatic

Figure 2.3 Contractile subunit of skeletal muscle

M: M striation; A: anisotropic band; I: isotropic band; H: H band; Z: Z striation; rs: sarcoplasmic reticulum

(acc. to Harvey and Marshall, 2000)

Sarcomerul, situat între două linii Z, reprezintă subunitatea contractilă în mușchii scheletici. Acesta este compus din miofilamente groase și subțiri. Filamentele groase, compuse în principal din miozină, sunt fixate pe linia M, și dispuse astfel în paralel. Filamentele subțiri, sunt compuse în principal din actină fiind întâlnite la nivelul liniei Z. La nivelul benzii I și H, filamentele subțiri și groase nu se suprapun. Dispunerea la același nivel a benzilor A, I și H pe fibrele adiacente dau mușchiului un aspect striat. În timpul contracției, filamentele subțiri alunecă peste filamentele groase cauzând scurtarea benzilor H și I fără modificarea lungimii benzii A.

Miofibrele sunt structuri cilindrice paralele, alungite în direcția celulelor. Acestea sunt structuri complexe compuse din grupuri de filamente care constituie elementul contractil. Fiecare dintre ele are mai multe unități contractile, sarcomere. Ele sunt compuse din mai multe miofilamente subțiri de actină și din miofilamente groase de miozină, a căror aranjament dă naștere diferitelor tipuri de linii și benzi. În prezența ATP-ului și calciului, alunecarea filamentelor de actină de-a lungul

filamentelor de miozină permite scurtarea și prelungirea mușchiului necesare pentru o contracție musculară completă.

Mușchii scheletici sunt alcătuiți din fibre musculare striate, unite prin endomisium, formând fascicule de ordinul I. Mai multe fascicule de ordinul I se grupează dând naștere la fascicule de ordinul II care la rândul lor sunt protejate de perimisium formând foasciculele de ordinul III. (Figura 2.4). Prin urmare, mai multe fascicule musculare de ordinul III se grupează și formează mușchiul striat, care are la suprafața sa un alt înveliș conjunctiv, epimisium, fiind învelit apoi de fascia musculară conjunctivă (Nickel R., 1997).

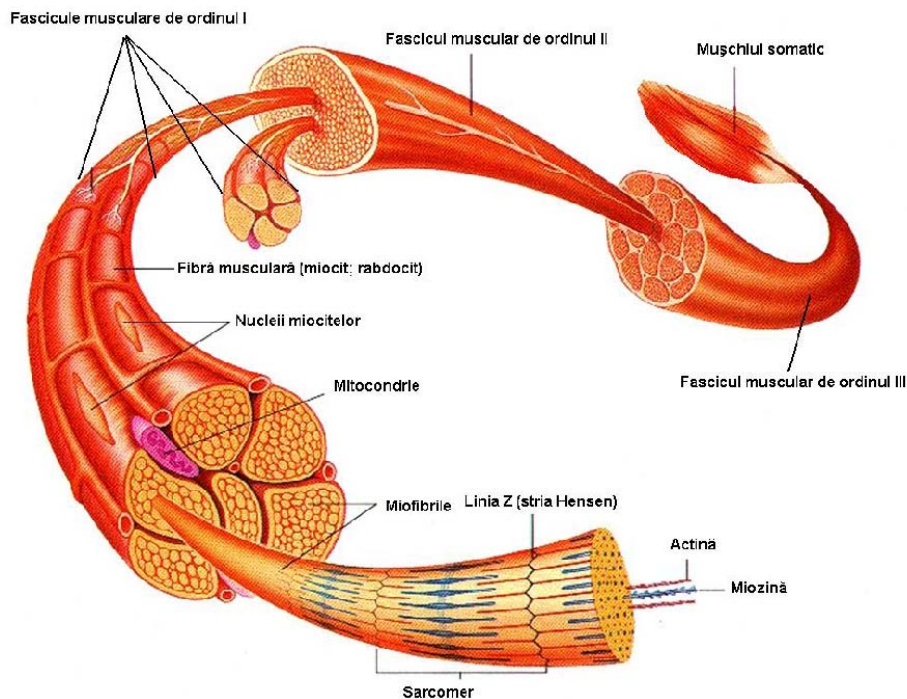


Figura 2.4 Structura mușchiului striat
Figure 2.4 Striated muscle structure
 (acc. to Jerry G. Johnson, 2005)

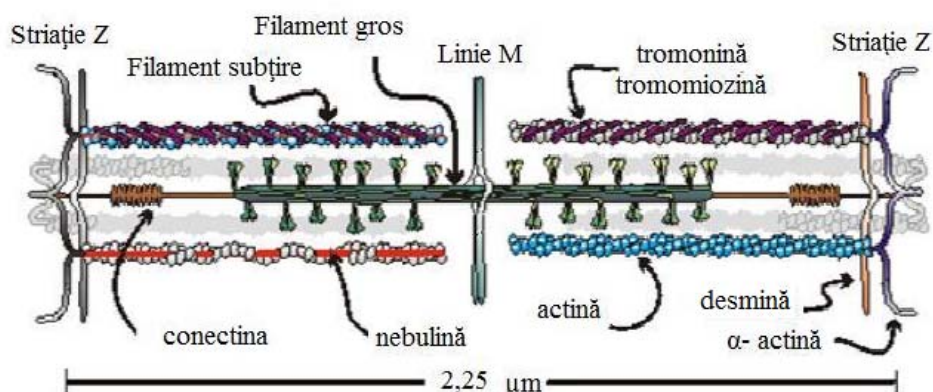


Figura 2.5 Structura microscopică a unui sarcomer
Figure 2.5 Microscopic structure of a sarcomere
 (acc. to Rouhaud, 2004)

Filamente subțiri de actină

Actina este o moleculă polipeptidică globulară. Polimerizarea monomerilor de actină se face sub formă filamentară. Polimerii actinei se îmbrățișează câte doi pentru a forma o spirală lungă dublă (Fig. 2.5). Miofilamentele subțiri sunt formate prin asocierea acestei spirale duble de actină și două proteine de reglementare: tropomiozina, dimeri filamentoși rigizi de întărire și troponina, complexul a trei subunități polipeptidice dispuse la intervale regulate, de-a lungul filamentelor de actină în cadrul fiecărui cap de miozină și implicate în reglementarea contracției musculare de către calciu. Nebulina, care este asociată la fiecare filament subțire al musculaturii scheletice striate se presupune că ar trebui să determine lungimea filamentului subțire pentru realizarea unui ghid de polimerizare al actinei (Fig. 2.5). (Rouhaud, 2004)

Filamente groase de actină

Fiecare moleculă de miozină este formată din două lanțuri grele identice (MHC, lanț greu miozinic) și două perechi de lanțuri ușoare (MHL, lanț ușor miozinic). Există numeroase lanțuri grele izoforme de miozină care sunt exprimate la diferite stadii ale miogenezei și reflectă caracterul mai mult sau mai puțin rapid al contracției diferitelor tipuri de fibre musculare (Tabelul 2.1).

Tabelul 2.1/Table 2.1

Factorii care reglează formarea miofibrelor în cursul dezvoltării embrionare
Factors regulating the formation of myofibers during embryo development
 (acc. to Zorzano, 2003)

Factorii	Efecte biologice
Sonic hedgehod (Shh)	Stimularea sintezei Myf 5
Wingless (Wnt)	Stimularea sintezei Myf 5 și MyoD
Bone Morphogenic Factor (BMF)	Stimulează proliferarea și inhibă diferențierea
Transforming growth factor-beta (TGF-β)	Inhibă proliferarea și diferențierea
Noggin/Chordin/Follistatine	Inhibă factorii din familia TGF-βs
Growth Differentiation factor 8 (GDF-8) (miostatina)	Inhibă proliferarea și diferențierea
Insulin-like growth factor (IGFs)	Stimulează proliferarea și diferențierea
Fibroblast growth factor (FGF)	Stimulează proliferarea și inhibă diferențierea

Cele două lanțuri grele de miozină sunt identice și se învecinează una pe cealaltă. Coada lor lungă formează o axă răsucită și polul lor globular reiese din filamentul gros sub forma unui cap dublu. Partea distală, numită domeniu motor are un buzunar pentru fixarea ATP- ului și un site de interacțiune cu actina. Capul miozinei are o activitate ATP- azică care crește la contactul cu actina (activitatea ATP- azică dependentă de actină). Cele două perechi de lanțuri ușoare sunt situate la baza capetelor de miozină. Conectina (sau titina) este o proteină care, în fiecare jumătate de sarcomer, leagă fiecare filament gros de linia Z (Figura 2.6). Componentă elastică, aceasta menține alinierea filamentelor groase și opune rezistență la întinderea excesivă a sarcomerului. (Rouhaud, 2004)

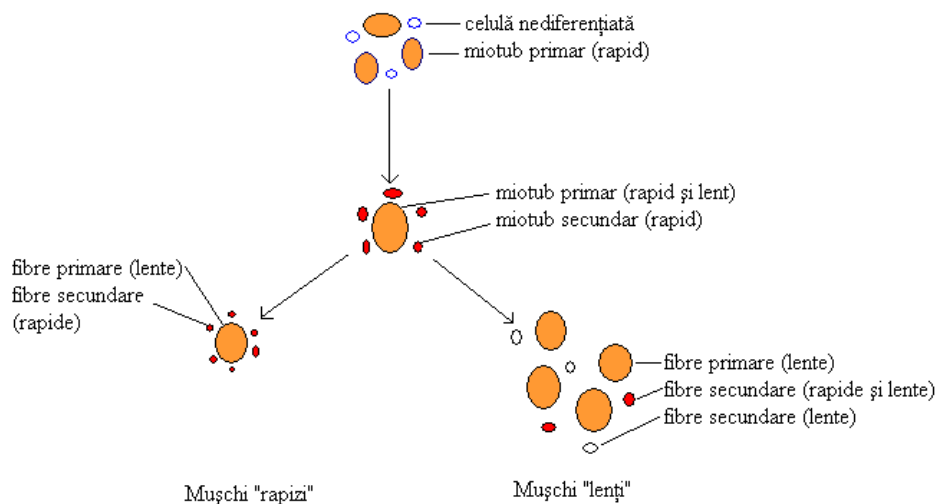


Figura 2.6 Schema diferențierii fibrelor musculare

Figure 2.6 Chart of differentiation of muscle
 (acc. to Rouhaud, 2004)

Fibra musculară la carnea de curcan are sarcolema mai subțire, irigația sangvină este mai redusă, iar țesutul conjunctiv este mai puțin dezvoltat. La curcan carnea nu este marmorată. La fierbere, aceasta devine mai fină, mai plăcută la gust și mai aromată.

Procentul de fibre albe în carnea de curcan (prezente în special în zona pieptului) este superior procentului de fibre roșii întâlnite în zona mușchilor membrelor. Acest lucru se datorează activității musculare și sangvine mai intense.

Cei mai dezvoltați mușchi sunt cei pectorali urmați de coapse și pulpe.

2.2. Țesutul conjunctiv

2.2. *Conjunctive tissue*

Este un țesut polimorf cu rol important de susținere, de legătură și în același timp de separare între aparate, sisteme, organe, țesuturi, celule precum și rol în textura cărnii. Acesta are o semnificație aparte în ceea ce privește calitatea organoleptică și nutritivă, a capacității de prelucrare tehnologică și a puterii de conservare a cărnii.

Țesutul conjunctiv conține mai puțină apă și mai multe proteine decât țesutul muscular. De asemenea, conține proteine mai dezechilibrate în aminoacizi, lipide, mucopolizaharide, mucoproteine, substanțe extractive și săruri minerale. Componentele proteice cele mai importante ale țesutului conjunctiv sunt: collagenul, elastina și reticulina.

Colagenul (scleroproteina), principala proteină din țesutul conjunctiv, se caracterizează printr-un conținut foarte mare în aminoacizi esențiali (25%), respectiv glicina, hidroxiprolina și prolina. Colagenul are valoare biologică scăzută, întrucât nu conține triptofan, cistină și cisteină. (trebuie să vezi în cartea de procesare referință). La carnea de curcan procentul de colagen variază în funcție de regiunea corporală astfel: în zona pulpei superioare există un procent cuprins între 18,2 % - 19,3% spre deosebire de zona pulpei inferioare unde procentul de colagen este de 17,9% - 18,4%. Cel mai ridicat procent se regăsește în mușchii pieptului -18,9% - 20,2%, urmat de zona aripilor, 19,6% - 20,5%.

Elastina intră în structura ligamentelor și tendoanelor, pielii și vaselor sangvine, etc.

Reticulina. Se aseamănă cu collagenul, de care se deosebește însă prin următoarele:

- are mai mult sulf și mai puțin azot;
- în componența ei intră acizi grași (peste 10%), în special acidul miristic, precum și glucide (4,5%) și hexozamina (0,16%); (idem sus)

O examinare atentă a componentelor țesuturilor conjunctive arată că există de fapt o întreagă rețea de fibre de colagen care rulează de-a lungul mușchiului. Se poate observa că fibra musculară este umplută cu elemente fibroase de dimensiuni mici numite miofibrile. Acestea au o așezare sub formă de benzi, ce rezultă din

distribuția diferitelor proteine de-a lungul acestora. Această dispunere sub formă de benzi se modifica când fibra musculară se contractă.

Deci, structural, în carne se găsesc două componente majore: fibrele musculare și țesuturile conjunctive. Majoritatea opiniilor susțin că influența țesuturilor conjunctive asupra rezistenței cărnii este dată de istoria animalului în timpul vieții. Contribuția pe care o au asupra rezistenței cărnii, componentele fibrelor musculare, este denumită rezistența miofibrilară.

2.3. Țesutul osos

2.3. *Bone tissue*

Țesutul osos constituie suportul pentru părțile moi ale organismului și are rol principal în susținere a corpului animalelor și în realizarea mișcărilor. Organismul animal cuprinde numeroase oase (lungi, scurte, plate), însă valoarea lor comercială, respectiv cea alimentară este scăzută. (figura 2.7).

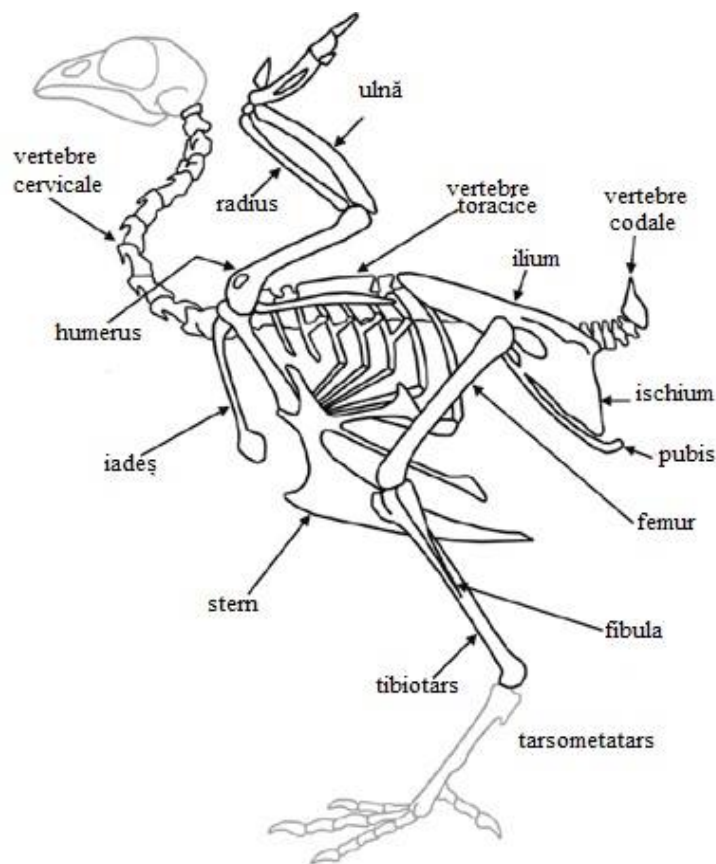


Figura 2.7 Sistemul osos la curcan (sursa: svpow.com)
Figure 2.7 Turkey bone system (source: svpow.com)

Țesutul osos este înalt specializat, dur și aparent rigid, având o structură dinamică, în permanentă modificare, fapt care permite:

- creșterea în lungime și în grosime a oaselor, cu menținerea formei acestora (la tineret);
- remanierea continuă a structurii interne a osului adult, esențială pentru adaptarea funcțională a osului la solicitările mecanice și pentru menținerea homeostaziei calciului sanguin (Antonescu, 2000; Moreki, 2005)

Modelarea sau organogeneza osoasă asigură creșterea oaselor în lungime și în grosime, fără modificarea formei acestora – în perioada de creștere.

Creșterea în lungime a oaselor are loc prin osificare endocondrală – proliferarea cartilajelor de conjugare – și se oprește odată cu înlocuirea completă a acestora cu țesut osos și când nu mai există condrocite capabile de diviziune.

Creșterea în grosime a oaselor lungi se produce prin apoziție periferică succesivă de noi straturi de țesut osos, rezultate prin activitatea periostului (osificare periostică de tip endoconjunctiv). În același timp, activitatea de resorbție a osteoclastelor la interiorul osului conduce la mărirea cavității medulare și la menținerea constantă a corticalei.

Remodelarea (remanierea) osoasă este un proces complex și continuu, prin care arhitectura osului este reînnoită prin activitatea coordonată în timp și spațiu a două tipuri celulare, osteoblastele și osteoclastele. Cele două tipuri celulare sunt denumite în mod curent „unități de remodelare” și își desfășoară activitatea la nivelul osteoanelor. Remodelarea osului durează toată viața animalului și asigură integritatea morfofuncțională a osului – prin echilibrul realizat între formarea sau reconstrucția osului (de către osteoblaste) și resorbția acestuia (de către osteoclaste).

Remodelarea osoasă este caracteristică oaselor compacte și spongioase și se desfășoară în cicluri de remodelare, care cuprind 5 faze.

Etapile ciclului de remodelare sunt următoarele (Cowin, 2001; Marie, 1992):

- 1) etapa de **activare**-sub acțiunea factorului de creștere hematopoietic are loc activarea liniei celulare osteoclastice și diferențierea osteoclastelor funcționale;
- 2) etapa de **resorbție** a țesutului osos vechi sub acțiunea osteoclastelor și formarea de lacune în matricea mineralizată; această etapă începe prin adeziunea osteoclastelor la suprafața osoasă, polarizarea celulei și formarea membranei plisate; sub acțiunea pH – ului local scăzut este favorizată dizolvarea cristalelor de hidroxiapatită și eliberarea ionilor de Ca^{2+} și PO_4^{2-} ; osteoclastele eliberează și enzime proteolitice (colagenaza și catepsina) care acționează asupra matricei organice osoase și o distruge;
- 3) etapa de **inversie** (sau reversie)-când are loc înlocuirea osteoclastelor prin celule mononucleate de tip macrofagic care vor elibera spațiul lacunar și prin activarea liniei celulare osteoblastice;

- 4) etapa de osteoformare (sau reconstrucție a osului) caracterizată prin proliferarea și activarea osteoblastelor mature care colonizează spațiul lacunar și formează o nouă matrice colagenică nemineralizată; ulterior-sub influența factorilor de creștere sistemici, celulari cât și matriceali - osteoidul va fi mineralizat;
- 5) etapa de repaus care se menține până la inițierea unui nou ciclu de remodelare.

Remodelarea țesutului osos prezintă variații ale celor două fenomene principale (osteoformarea și resorbția) în decursul vieții individuale. La tineret are loc o dezvoltare intensă a masei tisulare osoase, astfel încât osteoformarea depășește cantitatea de materie osoasă resorbită. La adult masa tisulară osoasă este menținută (stady size), prin echilibrul dintre osteoformare și resorbția osoasă. La animalul senescent resorbția osoasă devine preponderentă asupra osteoformării și poate determina o pierdere importantă de țesut osos („osteoporoza”) (Moreki, 2005).

2.4. Consecințele opririi circulației sangvine asupra mușchiului postsacrificare

2.4. Consequences of stopping the blood flow on the post-slaughtered muscle

Ansamblul modificărilor care se produc în mușchiul scheletic, ca urmare a opririi circulației sangvine, este reprezentat în figura 2.8.

După oprirea circulației sângelui, mecanismele de menținere a homeostaziei continuă să funcționeze, dar metabolismul muscular este profund modificat. Mușchiul scheletic este lipsit de oxigen (anoxie) și de substrate energetice exogene (glucoză, aminoacizi și acizi grași). De aceea, singurele surse energetice ale mușchiului sunt propriile rezerve. Mai mult, degradarea aerobă a nutrimenților devine imposibilă în lipsa oxigenului. Regenerarea ATP, principala sursă de energie în celulă, se face numai prin glicoliză anaerobă, iar produșii finali rezultați (acidul lactic și protonii) nu pot fi reciclați sau eliminați pe cale sangvină, ci se acumulează în fibrele musculare, antrenând scăderea pH-ului muscular (Bendal, 1973).

Principalele surse energetice ale mușchiului postmortem sunt glicogenul și fosfocreatina (Monin, 1988, 2003).

Ouali (1991) descrie apariția, în primele secunde postsacrificare, a unor contracții musculare persistente, ca urmare a unor excitații de origine nervoasă. După circa 20 minute de la sacrificare în mușchiul scheletic se evidențiază o serie de modificări și transformări fizice și biochimice descrise în continuare.

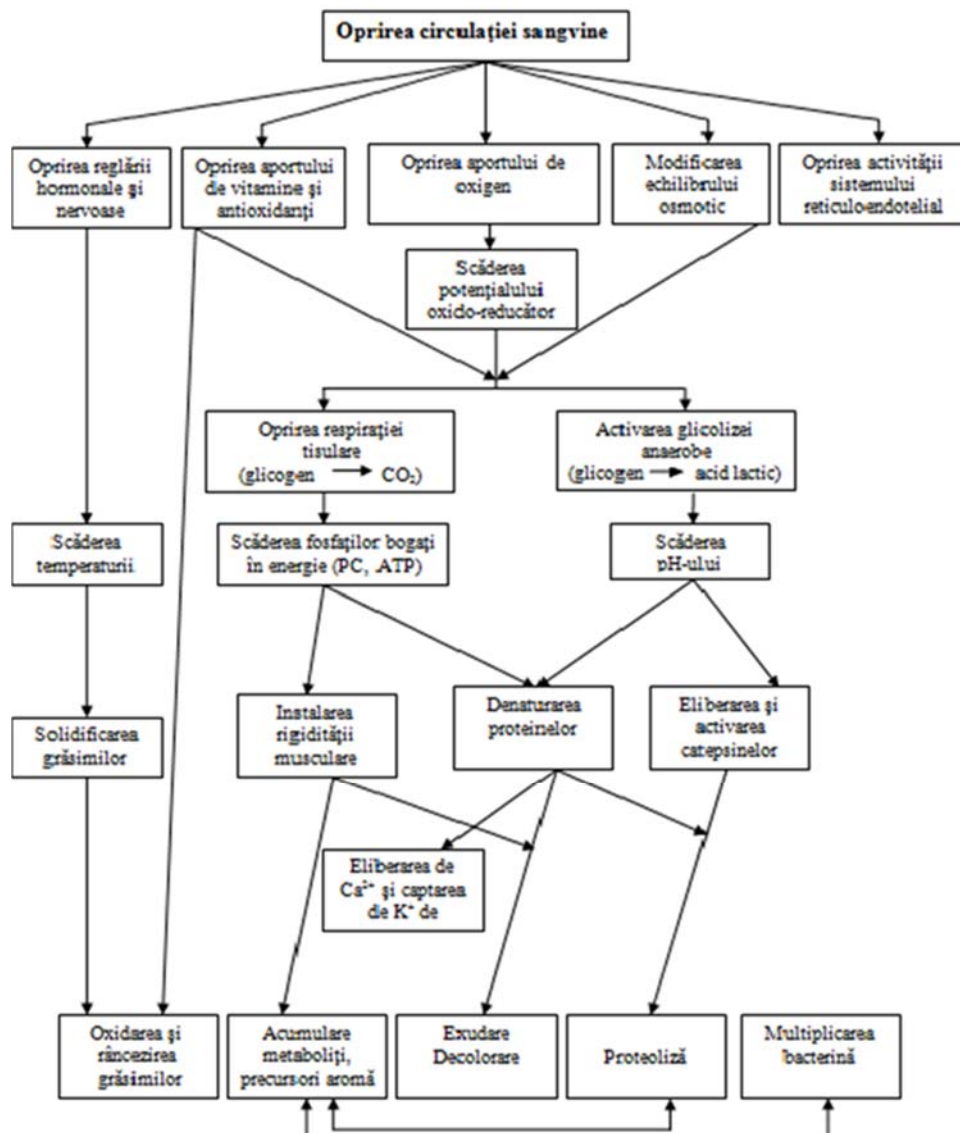


Figura 2.8 Consecințele opririi circulației sanguine în mușchi
(după Lawrie 1966, citat de El Rammouz, 2005)

2.4.1. Faza de rigiditate („rigor mortis”)

2.4.1. *Stiffness phase („rigor mortis”)*

În primele 24 de ore după sacrificare, mușchiul scheletic se transformă dintr-un organ metabolic activ și extensibil într-unul în care sunt inițiate reacții biochimice și fenomene fizice caracteristice (figura 2.9). În această fază a conversiei mușchiului în carne se produc modificări structurale și biochimice în mușchiul striat.

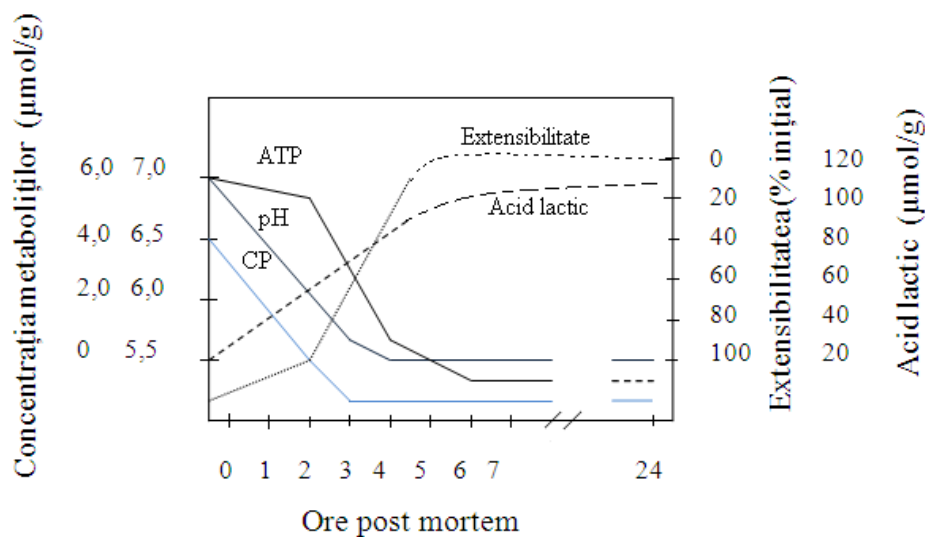


Figura 2.9 Dinamica fenomenelor biochimice și fizice în mușchiul post mortem la porc (Hui, 2001)

Figure 2.9 Dynamics of biochemical and physical phenomena in the post mortem pork muscle (Hui, 2001)

2.4.2. Evoluția metabolismului muscular post mortem

2.4.2. Evolution of the post mortem muscle metabolism

Bendall (1973) a descris reacțiile biochimice de degradare și sinteză a ATP care au loc în fibra musculară după sacrificare. Acesta distinge două etape:

- (1) **Etapa de latență**, caracterizată printr-un conținut relativ constant de ATP, iar concentrația de fosfocreatină (CP) și de glicogen scad. ATP-ul degradat de ATP-azele musculare (ATP-aza miozinică, sarcoplasmatică, mitocondrială și din reticulul sarcoplasmatic) este resintetizat cu participarea fosfocreatinei și prin glicoliză. Când concentrația de fosfocreatină ajunge la circa 4 μmoli/gram mușchi, concentrația ATP începe să scadă accelerat, chiar dacă glicoliza anaerobă este activă, deoarece glicoliza nu poate reface concentrația de ATP în măsura degradării acesteia.
- (2) **Etapa de instalare a rigidității musculare („rigor”)**, caracterizată prin epuizarea ATP, dezaminarea AMP și apariția NH_3 (NH_4^+). Fosfocreatina este în cantitate foarte mică, iar ATP este resintetizat sub acțiunea miokinazei, enzimă specifică mușchiului.

Glicogenoliza și acidifierea mușchiului

Degradarea glicogenului reprezintă cea mai importantă sursă de energie în mușchii postmortem, cu rol deosebit în conversia acestuia în carne. Glicogenoliza în

mușchiul scheletic postmortem are loc pe cale anaerobă, prin același mecanism descris în mușchii „*in vivo*”.

Activarea glicogenfosforilazei are loc la circa 10 minute postmortem ca urmare a eliberării Ca^{2+} în sarcoplasmă, a stimulării activității ATP-azei, a creșterii concentrației de AMP și a eliberării fosfatului anorganic (Lebret, 1999). Astfel, când nivelul energetic (ATP) al fibrei musculare scade, sau când scade concentrația de G- β -P, are loc activarea glicogen fosforilazei 6 și inițierea glicogenolizei urmată de glicoliză.

Mușchiul scheletic are un nivel crescut de glicogenfosforilază, această enzimă reprezentând circa 2% din totalul proteinelor musculare (Ryman, 1971). Activitatea optimă a glicogen fosforilazei se desfășoară la o temperatură de 39° C și la un pH în jur de 7.

Ca urmare a glicogenolizei și respectiv a glicolizei anaerobe se produce o cantitate apreciabilă de **lactat**, care se acumulează progresiv în mușchiul postmortem. Reducerea piruvatului la lactat este o reacție catalizată în mușchi, ce și în late țesuturi, de către lactat dehidrogenază (LDH). Rezultatul global este acidifierea progresivă a mușchiului (și deci scăderea pH-ului), prin formarea acidului lactic și eliberarea protonilor (H^+) în cantități sensibil echivalente. Astfel, hidroliza ATP eliberează protoni (H^+) în mediul celular și anume câte un proton pentru fiecare moleculă de acid lactic produs prin glicoliză (Ouali, 1991).

Procesul de scădere progresivă a valorilor pH muscular postmortem se apreciază prin viteza și amplitudinea scăderii pH-ului (Lawrie, 1998).

Viteza scăderii pH-ului muscular (măsurarea pH la 45 minute postmortem) depinde de:

- viteza de difuziune a Ca^{2+} spre sarcoplasmă;
- activitatea ATP-azică miofibriloză (lăntă sau rapidă);
- puterea tampon a mușchiului;
- disponibilitatea în glicogen a fibrelor musculare (Lebret, 1999).

Scăderea pH este mai rapidă în mușchii albi decât în mușchii roșii (Klosowska, 1975, citat de Lebret, 1999).

Amplitudinea scăderii pH-ului muscular (măsurarea pH la 24 ore postmortem) depinde în special de conținutul în glicogen muscular la momentul sacrificării animalului și definește așa numitul **pH ultim (pHu)**. Fibrele musculare albe, care sunt mai bogate în glicogen comparativ cu cele roșii, are pH ultim este mai coborât; cu cât proporția fibrelor glicolitice este mai ridicată, cu atât pH ultim este mai scăzut (Monin, 1987, 1988).

Glicoliza, și deci scăderea pH-ului postmortem încetează din două cauze principale:

- 1) **lipsa glicogenului degradabil** – cantitatea de glicogen estimat la momentul sacrificării corespunde cu potențialul glicolitic al mușchiului sau altfel spus, **potențialul glicolitic** corespunde cantității de compuși glucidici, susceptibili

de a fi transformați în acid lactic în timpul glicogenolizei **postmortem**; există o relație strânsă între pH-ul ultim și cantitatea de glicogen în limitele pH cuprinse între 7,0 - 5,5, după care lipsa glicogenului determină oprirea scăderii pH-ului; pH-ul se stabilizează în prezența unei anumite cantități de „glicogen rezidual” (Lawrie, 1955);

- 2) **dispariția adenozinmonofosfatazei (AMP)** prin dezaminarea progresivă a inosinmonofosfatazei (IMP), sub acțiunea adenozinmonofosfatdeaminazei (AMP_d) (El Rammonz, 2005).

2.4.3. Evoluția proprietăților mecanice ale mușchiului după sacrificare

2.4.3. Evolution of mechanical properties of the muscle after slaughtering

Sacrificarea animalelor induce nu numai modificări biochimice în mușchiul scheletic, dar și modificarea proprietăților sale fizice. Scăderea rezervei de fosfocreatină și epuizarea progresivă a ATP induce la instalarea rigidității cadaverice („rigor mortis”) în mușchi și pierderea proprietăților de extensibilitate și elasticitate. Când concentrația ATP scade sub un anumit nivel, în general de 50% din conținutul mușchiului în repaus, corespunzător unui pH de 6, moleculele de actină și miozină formează complexul actomiozinic, iar glisarea filamentelor devine imposibilă (Bendall, 1973).

Musculatura devine treptat rigidă și inextensibilă; rigiditatea este completă când se oprește glicoliza, iar conținutul de ATP devine nul. Acest fenomen este urmat de degradarea proteinelor miofibrilare sub acțiunea proteazelor endogene în cursul maturării cărnii.

Scăderea pH-ului și instalarea stării de rigor mortis modifică o serie de caracteristici fizice ale țesutului muscular. Astfel, conținutul scăzut în glicogen muscular în momentul sacrificării induce un pH ridicat ($\text{pH} \geq 6,2$) și o carne de culoare roșu întunecat iar în secțiune este tare și fermă. Această carne se numește cu termenul taxon „dark, firm and dry” (DFD). Invers, când acidifiere a mușchiului este foarte rapidă carne este „pale, soft and exudative” (PSE).

CAPITOLUL 3 CALITATEA CĂRNII

SECTION 3 MEAT QUALITY

Calitatea poate fi definită ca „ansamblul tuturor proprietăților și caracteristicilor unui produs sau serviciu, de a satisface necesitățile exprimate sau implicite ale utilizatorilor (International Standard Organization-ISO-,1994). Din acest punct de vedere, nu se poate vorbi de o calitate, ci de calitățile unui produs.

Calitatea cărnii este o noțiune complexă, care înglobează ansamblul însușirilor senzoriale, nutritive, tehnologice și igienice ale acesteia de a satisface nevoile multidimensionale ale omului (Banu, 2003).

Calitatea cărnii este un concept multifactorial, cu semnificație și importanță diferită, în funcție de rolul și specializarea celor care o utilizează (Hofmann, 1994). Din aceste considerente, nu există o definiție standard calității cărnii.

Pentru consumator, noțiunea de calitate a cărnii include o componentă „vizibilă” legată de percepția senzorială și o componentă „invizibilă” legată de aspectul igienico-sanitar (Anderson, 2000). Marea majoritate a consumatorilor iau în considerație și aspectul „etic” și „emoțional” al calității cărnii care cuprinde managementul calității (evitarea stresului și asigurarea condițiilor de confort a animalelor- prin nivelul „bien-être” sau „welfare”).

Percepția calității cărnii de către consumator are loc în momentul cumpărării produsului (aspect, culoare, conținut în grăsime, capacitatea de reținere a apei,...) și apoi după prepararea culinară (frăgezime, suculență, aromă). Evaluarea individuală, urmată de experiență stă la baza acțiunii de cumpărare (Oude Ophuis, 1995, Peri, 2006).

Calitatea cărnii variază considerabil și în funcție de tradițiile culturale și religioase ale popoarelor, statusul socio-economic, sex, vârstă, ș.a.

Prospețimea cărnii și lipsa falsificărilor stă la baza siguranței alimentelor, iar caracteristicile holistice relevă aspectul complex, multidimensional dintre latura materială și cea spirituală (gustoase de „plăcere” de a mânca).

Calitatea cărnii cuprinde: calitatea senzorială, nutritivă, tehnologică și igienică.

Calitatea cărnii însumează o serie de factori foarte importanți, placând de la cei de creștere, tehnologia de prelucrare și se pot continua cu cei igienici, toxicologici și senzoriali.

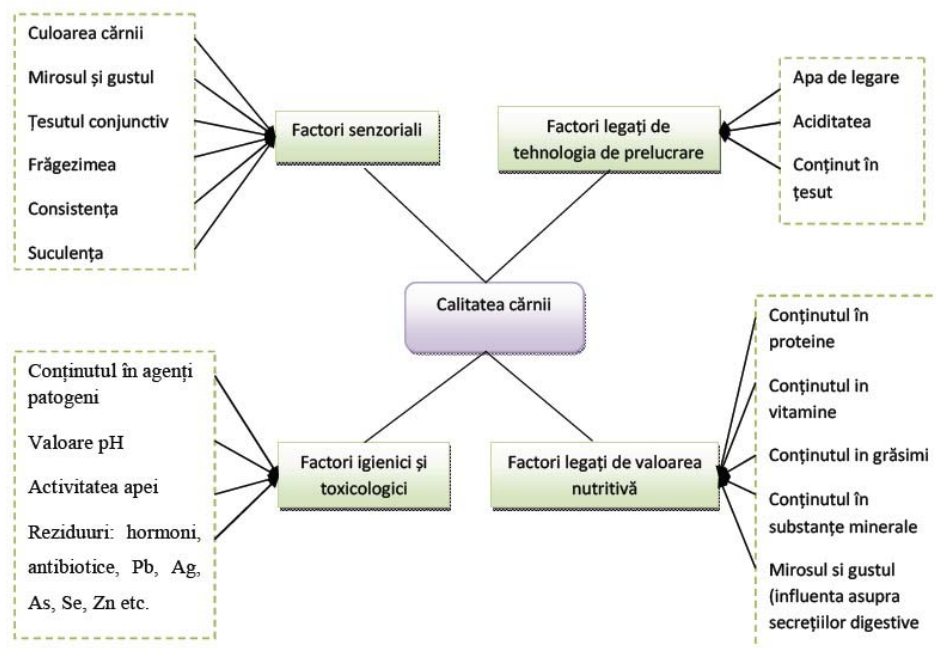


Figura 3.1 Factorii care definesc calitatea cărnii
Figure 3.1 Factors defining meat quality
 (Scheper J., 1962, quoted by Vacaru - Oprea I., 1983)

Calitatea cărnii poate avea sensuri diferite, în funcție de pregătirea celor care abordează acest subiect. De exemplu, cercetătorul Pearson 1960, cit. de Georgescu Gh., 2000 înțelege prin calitatea cărnii, totalitatea factorilor fizici, chimici, împreună cu cei structurali care se resfrâng în aspectul exterior al produsului. Hofmann (1973; 1986, 2000), definea calitatea cărnii prin însumarea caracterelor organoleptice, tehnologice și igienico-toxicologice.

Temışan V. (1995) completează definiția data de Hofmann pentru calitatea cărnii, arătând ca aceasta se află și sub influența unor factori subiectivi, cum sunt preferințele și interesele consumatorilor. (figura 3.2)

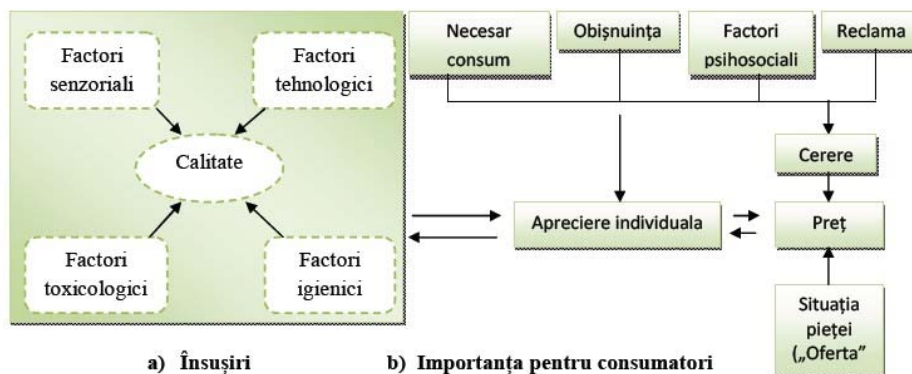


Figura 3.2 Schema factorilor care influențează calitatea cărnii
 Figure 3.2 Diagram of factors influencing meat quality
 (a)acc. to Holfmann, 1985; (b) acc. to Temișan, 1995)

3.1. Factorii de creștere care influențează calitatea cărnii

3.1. Breeding factors influencing meat quality

3.1.1. Tipul de adăpost

3.1.1. Types of shelters

Sistemele de creștere a păsărilor au cunoscut o vastă dezvoltare începând cu secolul al XX-lea. De-a lungul timpului au fost inițiate și desfășurate o multitudine de cercetări și experiențe care au vizat diferite tipuri de cuști pentru creșterea hibridului de carne, metode de eliminare a deșeurilor, îmbunătățirea calității microclimatului din halele de creștere.

Curcanii, pot fi crescuți în clocitoare pe niveluri, iar apoi mutați pe așternut la vârsta de trei săptămâni, unde sunt păstrați pe așternut în hale cu capacitate de 10000 păsări. Cel mai bun așternut este rumegușul de rășinoase, necesitând schimbarea acestuia la fiecare lot nou. Pentru a reduce costurile materiale s-au înlocuit așternuturile cu plasă de sârmă sau grătare, însă cu succes limitat. O serie de încercări au fost făcute la adăposturile puilor de carne înlocuindu-se cu diferite tipuri de cuști multi-pasăre cu scopul de a simplifica managementul, îmbunătățirea controlului mediului și reducerea costurilor de furnizare și eliminare a deșeurilor. Aceste încercări nu au fost în întregime cu succes, din cauza declasării carcaselor în urma anomaliilor rezultate.

Talașul mărunt este considerat ca fiind cel mai bun așternut, dacă sunt îndeplinite anumite cerințe fundamentale. În primul rând acesta trebuie să fie uscat și să fie supus unui tratament antifungic cu soluții de sulfat de cupru sau soluții pe bază de iod.

Menținerea o perioadă îndelungată a păsărilor pe un așternut umed determină mortificări ale pielii și tumefacții la nivelul musculaturii pectorale, care declasează carcasele obținute; de asemenea, el favorizează apariția maladiilor respiratorii și a tulburărilor gastrointestinale (figura 3.3).

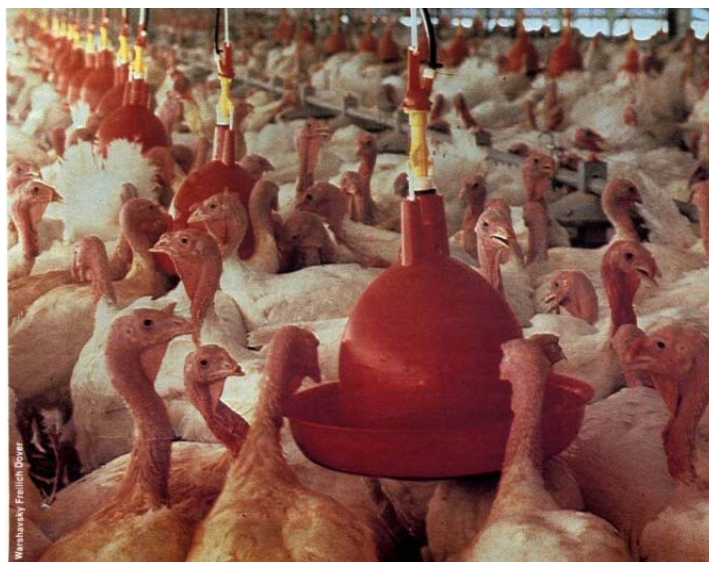


Figura 3.3 Hală de creștere a broilerului de curcă

Figure 3.3 Breeding shelter of turkey broiler

La vârsta de 14 săptămâni, broilerul de curcă atinge greutate corporală medii de 5140g, iar la 17 săptămâni, de 6700g. Creșterea broilerului de curcă pe așternut permanent se poate concluziona în schema generală prezentată în tabelul 3.1.

Tabelul 3.1/Table 3.1

Tehnologia de creștere a broilerului de curcă

Breeding technology of turkey broiler

(acc. to Vacaru-Opriș, I., 1993)

Săpt.	Ziua	Temperatura (°C)		Fronturi de:		Densitate	Program de lumină:		Greutate corp. (g)
		sub eleveuză	în hală	furajare	adăpare		durată (ore/zi)	intensit (w/m ²)	
1	1	36	22-24	6 tăvițe/țarc	6 adăpători/țarc	400 cap /țarc	24	6	103
	2	36	22-24				24	6	
	3	36	22-24				23	6	
	4	36	22-24				23	6	
	5	34	22-24				22	4	
	6	34	22-24				22	4	
	7	34	22-24				22	4	
2	8-14	32-33	20	3cm/cap	2,5cm/cap	6cap/m ²	18	2	293
3	15-21	29-31	18-19				17	2	410
4	22-28	23-28	17-18				14	1	625
5	29-35	20-22	15-17				14	1	867
6-14	36-98	15-19	15-16	10cm/cap	3,0cm/cap		14	1	5140

În sezonul cald, această tehnică se poate modifica, în sensul că, până la 6 săptămâni, puii de curcă sunt adăpostiți în hale cu mediul controlat, după care se transferă în tabere de vară, până la momentul sacrificării.

3.1.2. Programul de lumină

3.1.2. *Light schedule*

În creșterea curcanilor sunt permise modificări ușoare ale intensității luminii pentru a preveni canibalismul (ciugulirea penelor) (Nixey, 1994).

Un sondaj realizat la 16 adăposturi de pui de curcă din Regatul Unit a aratat că majoritatea producătorilor folosesc surse de lumina incandescentă decât fluorescente, cu o intensitate medie de $5,3 \pm 2,43$ lucși (Barber și col., 2004).

Sherwin (1998) a evaluat că masculii cu vârsta între 6-19 săptămâni reacționează favorabil la lumina incandescentă de până la 1, 5, 10 sau 25 de lucși. Curcanii crescuți la o intensitate luminoasă de 4 lucși au prezentat o stare de confort la 5 lucși, iar curcanii crescuți la o intensitate de 12 lucși au arătat o preferință pentru un iluminat mai puternic (Sherwin, 1998). Ambele grupuri au evitat mediul în care lumina avea o intensitate mai mică de 1 lux.

Hrănirea și ciugulitul în poziție de clocit sau în picioare a fost afectată de intensitatea luminii existând o diferență între cei crescuți la 4 lucși și cei la 12 lucși (Sherwin, 1998). Curcanii crescuți la o intensitate de 4 lucși preferă semnificativ o lumină cu o intensitate de 10 și 25 de lucși, în timp ce masculii crescuți cu 12 lucși se adaptează foarte bine la intensitatea de 25 de lucși până la 10 lucși (Sherwin, 1998).

Când este administrată o lumină la liberă alegere cu o intensitate < 1, 6, 20 sau 200 de lucși, femelele au arătat o preferință clară pentru lumina cu intensitatea de 200 de lucși, la 2 săptămâni de la naștere, în timp ce la vârsta de 6 săptămâni au preferat iluminatul la 20 sau 200 de lucși (Barber și colab., 2004). Curcanii, cei de 2 cât și cei de 6 săptămâni sunt obișnuiți cu toate categoriile de intensități luminoase disponibile, dar au o anumită predilecție în timpul odihnei pentru cea mai puternică lumină, petrecând foarte puțin timp într-un mediu difuz (Barber și colab., 2004).

Curcile au arătat o preferință pentru ouat în cuibare slab luminate (0,5 lucși) sau cu intensitate medie (50-150 lucși) în defavoarea unei intensități luminoase puternice (650-1000 lucși) (Millam, 1987). Acest lucru arată că pentru femele iluminatul din baterie este ca o indicație pentru a localiza un anumit loc în care au fost stabilite anterior (după cum sugerează Millam, 1987) sau, alternativ, curcile pot arăta o preferință pentru cuibare cu un mediu special de lumină, fapt ce se datorează mediului lor ancestral.

Cercetări importante asupra intensității luminii asupra canibalismul au fost efectuate pe curcani, femelele și masculii (cu vârsta cuprinsă între 15 și 20 de săptămâni) arătând o frecvență mai mare a non-agresivității cu privire la situațiile de

canibalism care apar între ei, atunci când sunt expuși la o intensitate luminoasă de 86,1 lucși decât expuși la o lumină continuă de 10,8 lucși, deși acest lucru nu a putut fi confirmat în experimente identice efectuate în alte momente ale anului (Leighton și colab., 1989; Denbow și colab., 1990).

Trebuie specificat că experimentele făcute de Denbow și colab. (1990) și de către Leighton și colab. (1989) au evaluat simultan diferite surse de lumină, dar nu au evaluat dacă sursa de lumină și intensitatea luminii au avut un efect interactiv asupra comportamentului curcanilor.

Rezultatele acestor două lucrări indică faptul că iluminatul puternic poate induce reacția de canibalism la curcani, dar că efectul de iluminare poate interacționa și cu alți factori de mediu. Moinard și colab. (2001) au descoperit că numărul leziunilor provocate de ciugulitul cozii și al aripilor la curcanii de până la 5 săptămâni de viață a crescut odată cu creșterea intensității luminii. Sub utilizarea luminii fluorescente compacte, frecvența leziunilor la aripi a fost similară cu cea a păsărilor al căror adăpost utilizează lumina cu intensitatea de 5 și 10 lucși, însă a crescut semnificativ la o lumină de 36 și 70 de lucși (Moinard și colab., 2001). Frecvența leziunilor la nivelul cozii a crescut după 3 săptămâni de viață și a fost apoi corelată pozitiv cu intensitatea luminii ($5 < 10 < 36 < 70$ lucși lumină fluorescentă compactă). Într-un alt experiment, leziunile la aripă și la coadă au fost semnificativ mai frecvente la păsările crescute cu lumină incandescentă față de cele crescute cu lumina fluorescentă compactă indiferent de intensitatea luminii (lumina fluorescentă de 5 și 10 lucși produce o frecvență mai mică de leziuni decât lumina incandescentă de 5 și 10 lucși) (Moinard și colab., 2001). Aceste rezultate indică faptul că intensitatea luminii ca și sursă de lumină, afectează comportamentul puilor de curcă de sex masculin inducând canibalismul (ciugulirea penelor) (Moinard și colab., 2001). De asemenea, această deprindere injustă s-a realizat frecvent în crescătoriile tradiționale de pui de curcă 12L:12D lumină incandescentă, decât în aceleași condiții, dar suplimentat cu ultraviolete, paie și obstacole vizuale (Sherwin și colab., 1999), sugerând că îmbogățirea mediului poate preveni dezvoltarea acestui comportament care dăunează curcanilor. Lewis și colab. (1998) au descoperit că există o incidență mai mare a fenomenului prejudiciabil de ciugulit (în special cel al aripilor) și pierderile mari la curcani menținuți de la vârsta de 20 de zile la 10 lucși față de utilizarea luminii incandescente de 1 lux, în special sub regimurile cu mai mult de 12 ore de lumină continuă (în special 23L:1D)

Siopes și colab. (1984) au descoperit că greutatea suprarenalelor a crescut semnificativ la puii de curcan crescuți în primele două săptămâni de viață la 1,1 lucși comparativ cu 11, 110 și 220 de lucși de lumină incandescentă. Mortalitatea în primele două săptămâni de viață la puii de curcă a crescut la intensitatea luminoasă de 1,1 lucși, dar nu diferă între lumina incandescentă la 11, 110, 220 de lucși (23 L:1D) (Siopes și colab. 1984). Gill și Leighton (1984) au constatat că o intensitate de 5,4 lucși îmbunătățește creșterea în greutate a corpului curcanilor la 8-16 săptămâni, în timp ce o intensitate luminoasă de 86,1 lucși îmbunătățește greutatea

corporală spre sfârșitul perioadei de creștere. O analiză cuprinzătoare despre intensitatea luminii asupra performanțelor curcanilor este dată de Lewis și Morris (2006). Davis și Siopes (1985) nu au găsit nici un efect semnificativ a diferitelor fotoperioade asupra puilor de curcan în timpul primelor 8 săptămâni, deși activitatea suprarenalelor a fost mică în primele două săptămâni de viață în toate tratamentele cu lumină. Bacon și Touchburn (1976) au descoperit că puii de curcan crescuți cu o intensitate luminoasă scăzută de 0,11 lucși (12L:12D) în cursul săptămânilor 3-12 de viață au crescut mai repede decât curcanii crescuți la 1,1, 11, 33 de lucși în aceeași perioadă de timp. După 12 săptămâni acest efect s-a redus.

Intensitatea luminii este sinonimă cu iluminarea și a fost cercetată în legătură cu multe aspecte ale bunăstării păsărilor de curte. În ceea ce privește morfologia ochiului, o iluminare slabă continuă poate cauza o dezvoltare anormală a ochilor puilor de carne, găinilor ouătoare și curcanilor. Iluminatul cu lumină albastră la o intensitate mai mică de 6 lucși pentru găinile ouătoare și sub 11 lucși (între 1,1 și 11 lucși) pentru curcani cauzează anomalii oculare. Deși aceste valori sunt bazate pe niște studii, iluminatul este asemănat cu programul de lumină și culoarea luminii.

În timp ce diverse studii despre găinile ouătoare și curcani sugerează că nivelul ridicat al intensității luminii poate influența agresivitatea păsărilor, alte studii nu au reușit să găsească nici un efect al intensității luminii, cum ar fi un sondaj comercial din Elveția care susține că intensitatea luminii nu este un factor semnificativ care să influențeze comportamentul găinilor ouătoare.

Alternanța lumină/întunericul este foarte importantă pentru ritmul circadian la puii de găină, precum și a altor animale (Navara și Nelson, 2007), ca și lipsa de lumină: rezultatele obținute pe întuneric sunt aparent absente în ritmul circadian al găinilor în conformitate cu temperatura corpului înregistrată în acel moment (Cain și Wilson, 1974).

Pe parcursul unei zile întregi variațiile bruște ale luminii, determină apariția stresului (Bryant, 1987). O trecere treptată între lumină și întuneric este adecvată pentru reglarea funcțiilor de adaptare, cum ar fi stimularea hrănirii, evitându-se astfel epuizarea din timpul perioadei de întuneric, precum și evitarea prădătorilor, de exemplu găsirea unui loc potrivit pentru găsirea adăpostului pentru noapte (Wood-Gush și colab., 1978, Bryant, 1987).

Ritmul circadian, cauzat de variațiile ciclului zi-lumină este un răspuns adaptativ temporal, care permite indivizilor să anticipeze și să își adapteze în timp optim metabolismul, fiziologia și comportamentul zilnic la ciclurile zilnice lumină-întuneric în mediul în care trăiesc (Navara și Nelson, 2007). Puii de carne au manifestat un consum scăzut al furajelor numai atunci când este întuneric și nu atunci când sunt ținuti sub lumină continuă (May și Lott, 1992).

Privarea de lumină a puilor tineri (24-36 de ore) a afectat consolidarea senzorială de debut a luminii, dar numai în cazul în care puii au fost lipsiți de lumină pentru 24 de ore (Meyer și Collins, 1971). March și colab. (1990) au demonstrat că

găinile ouătoare anticipă începutul zilei și își încep activitatea în cursul ultimelor 30 de minute de noapte, începând cu auto-ciugulitul, căutând în jur și bând apă. Puii de carne sunt capabili să anticipeze lăsarea serii, de aceea se hrănesc mai mult la sfârșitul perioadei de lumină, decât la debutul acesteia (May și Lott, 1992).

March și colab. (1990) au constatat că găinile ouătoare și-au concentrat activitatea lor de hrănire și de băut pe parcursul a două ore înainte de lăsarea serii. În timpul ultimelor 8-10 minute ale perioadei de lumină, comportamentul de hrănire și de băut a fost înlocuit cu unul de canibalism (ciugulit). (March și colab., 1990).

Savory (1980) analizează dovezile unui exemplu de rație alimentară zilnică la păsările domestice (păsări și pui de carne) și concluzionează faptul că păsările care sunt capabile să anticipeze sosirea și durata perioadei de întuneric, își adaptează activitatea lor de hrănire în funcție de durata preconizată a acestei perioade întunecate. (Savory, 1980).

Manser (1996) recomandă un debut și un sfârșit progresiv al intensității luminii pentru păsările de curte, deoarece ar fi mai puțin stresant pentru acestea dacă ar apărea modificări ale intensității luminii.

În general, s-a constatat că găinile ouătoare utilizează o scădere a intensității luminii ca un semn pentru odihnă noaptea, iar o perioadă a mediului semiobscur ar facilita urcarea acestora pe stîngii fără să se lezeze. În condiții naturale, găinile ouătoare pot zbura câte 30-60 minute către cuibarul lor înainte de venirea serii, deși perioada minimă necesară pentru așezarea pe stîngie într-un mediu semiobscur de lumină artificială poate fi mai mică. Chiar și o perioadă de 5-10 minute de crepuscul s-a dovedit a fi benefică pentru bunăstarea găinilor ouătoare (Tanaka și Hurnik, 1991).

O schimbare treptată de la lumină la întuneric influențează foarte mult păsările în sensul că acestea își formează anumite deprinderi în a observa apropierea întunericului. De aceea, mai important este să le oferi păsărilor o perioadă de scădere a intensității luminoase progresivă, mai degrabă decât un început de zi treptat. Durata perioadei de semiobscuritate ar trebui să permită păsărilor să se hrănească suficient și să-și găsească un loc adecvat (pe stîngie sau la sol) și să se pregătească pentru noapte.

Articolele despre intensitatea luminii în timpul perioadei de întuneric (fotoperioadă) relevă o variație mare în definirea întunericului. De exemplu, Malleau și colab. (2007) afirmă că intensitatea luminii în timpul perioadei de întuneric, trebuie să fie 0 lux, în timp ce Coenen și colab. (1988) susțin că intensitatea ar trebui să fie între 1-4 lux pentru a permite observarea găinilor ouătoare.

3.1.3. Microclimatul din adăposturi

3.1.3. *Microclimate of shelters*

Ventilația în sistemul de creștere intensiv pe așternut permanent al curcilor se bazează pe realizarea unei presiuni negative în interiorul adăpostului (evacuare forțată și admisie naturală) prin intermediul ventilatorului central cu capacitatea de

12000m³/h, 8 ventilatoare de acoperiș și 5 grupuri de ventilatoare tunel și a celor 23 de admisii cu clapete situate pe pereții laterali, ce se reglează ca poziție în funcție de temperatura exterioară.

Programul de ventilație în funcție de vârsta curcilor este detaliat în tabelul 3.2.

Tabelul 3.2/Table 3.2

Programul de ventilație în halele de creștere

Ventilation schedule of breeding shelters

(www.aviagenturkeys.com)

Programul de ventilație							
VÂRSTA (zile)	GREUTATEA (g)		TEMPERATURA (°C)	UMIDITATE	VENTILAȚIE (m ³ /h)		
	REF.	REAL.			MINIM	MAXIM	MEDIU
0	1	2	3	4	5	6	7
ecloziune	42	44	31	50-60 %	213	2181	1303
1	59	62	31	50-60 %	299	3063	1830
2	71	74	30	50-60 %	359	3686	2202
3	84	88	30	50-60 %	425	4361	2606
4	100	105	29	50-60 %	506	5192	3102
5	118	124	29	50-60 %	597	6126	3660
6	138	145	28	50-60 %	699	7165	4281
7	160	168	28	50-60 %	810	8307	4963
8	184	193	27	50-60 %	931	9553	5708
9	211	221	27	50-60 %	1068	10955	6545
10	241	252	26	50-60 %	1220	12512	7476
11	273	286	26	50-60 %	1382	14173	8469
12	308	323	25	50-60 %	1559	15991	9554
13	346	362	25	50-60 %	1751	17963	10733
14	386	404	25	50-60 %	1954	20040	11974
15	429	449	24	50-60 %	2172	22273	13308
16	476	499	24	50-60 %	2409	24713	14766
17	525	550	24	50-60 %	2658	27257	16286
18	577	604	23	50-60 %	2921	29956	17899
19	633	663	23	50-60 %	3204	32864	19636
20	691	724	23	50-60 %	3498	35875	21435
21	753	789	22	50-60 %	3812	39094	23359
22	817	856	21	50-60 %	4136	42417	25344
23	885	927	21	50-60 %	4480	45947	27453
24	956	1002	21	50-60 %	4839	49633	29656
25	1031	1080	21	50-60 %	5219	53527	31982
26	1108	1161	21	50-60 %	5609	57525	34371
27	1189	1246	21	50-60 %	6019	61730	36884
28	1273	1334	20	50-60 %	6444	66091	39489
29	1360	1425	20	50-60 %	6884	70608	42188
30	1450	1519	20	50-60 %	7340	75280	44980
31	1543	1616	20	50-60 %	7811	80109	47865

0	1	2	3	4	5	6	7
32	1640	1718	20	50-60 %	8302	85145	50874
33	1739	1822	20	50-60 %	8803	90285	53945
34	1842	1930	20	50-60 %	9324	95632	57140
35	1948	2041	20	50-60 %	9861	101135	60428
36	2057	2155	19	50-60 %	10412	106794	63810
37	2168	2271	19	50-60 %	10974	112557	67253
38	2283	2392	19	50-60 %	11556	118528	70820
39	2401	2515	19	50-60 %	12154	124654	74481
40	2522	2642	19	50-60 %	12766	130936	78234
41	2645	2771	19	50-60 %	13389	137322	82050
42	2771	2903	19	50-60 %	14027	143863	85958
43	2900	3038	19	50-60 %	14680	150561	89960
44	3032	3176	19	50-60 %	15348	157414	94055
45	3167	3318	19	50-60 %	16031	164423	98243

Pentru ventilare pe timp de vară se folosește așa numitul efect windchill ce combină parțial ventilarea prin tunel cu ventilarea prin acoperiș, determinând o aerisire optimă a halei. Sistemul de ventilare este conceput în așa fel încât să se asigure o ventilare fără curenți de aer peste limita admisă și primenirea 100% a zonei de pardoseală cu aer proaspăt.

În halele de creștere se admit următoarele valori ale parametrilor de microclimat și noxelor:

- CO₂ max. 3000ppm;
- pentru CO valoarea maxim admisă este de 30 ppm;
- NH₃ max. 20 ppm;
- 1-2 m/s viteza curenților de aer.

Un alt factor ambiental foarte important îl reprezintă temperatura. Aceasta trebuie să fie uniformă în toată hala.

Tabelul 3.3/Table 3.3

Schema modulării temperaturii în hala de creștere
Diagram of temperature modulation in the breeding shelter
 (www.aviagenturkeys.com)

Specificare	Temperatura (°C)
Faza de preîncălzire a halei timp de 2-4 zile	38-40
Temperatura pardoselei de beton	28
Temperatura așternutului	34
Temperatura halei la populare	36-37
Temperatura halei la 7 zile de la populare	34
Temperatura halei la 14 zile de la populare	28
Temperatura halei la 21 zile de la populare	24
Temperatura halei la 28 zile de la populare	22

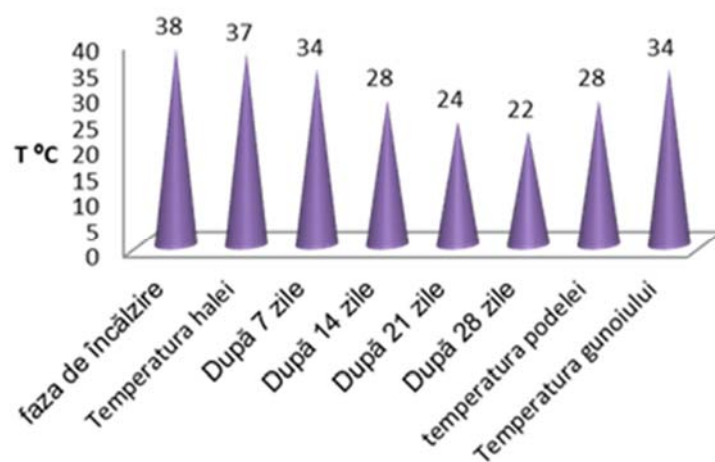


Figura 3.4 Temperatura din halele de creștere
Figure 3.4 Temperature of breeding shelters

Răcirea halei este asigurată printr-un sistem de springlere montate pe lungimea halei, cu diuze speciale pentru obținerea particulelor de apă cât mai mici, pentru a putea fi dirijate de ventilația tunel.

Tabelul 3.4/Table 3.4

Variațiile temperaturii în halele de creștere în funcție de vârstă și localizarea radiatoarelor
Temperature variations in breeding shelters depending on age and location of heaters
(www.aviagenturkeys.com)

Vârsta (zile)	Temperatura în funcție de localizarea radiatorului (°C)			Umiditate (%)
	Sub radiator	Spațiul ambiental	Temperatura aerului	
D 1 – D 3	39 - 40°C	30°C	33 – 34°C	50 - 60
D 4 – D 7	36 - 38°C	28 – 29°C	32 – 33°C	50 - 60
D 8 – D 14	32 – 34°C	26 – 29°C	30 – 31°C	50 - 60
D 14 – D 21	30°C	24 – 27°C	28 - 29°C	50 - 60
D 21 – D 28		23 – 26°C	27 – 28°C	50 - 60
D 29 – D 35		22 – 25°C	26 – 27°C	60 - 65
D 36 – D 42			24 – 25°C	60 - 65
D 43 – D 49			23 – 24°C	60 - 65
D 50 – D 56			22 – 23°C	60 - 70
D 57 – D 63			21 – 22°C	60 - 70
D 64 – D 70			20 – 21°C	60 - 70
D 70 – D 91			18 – 19°C	60 - 70
D 92 – D 105			18 – 19°C	60 - 70
> D 105			18 – 19°C	60 - 70

Factorii de mediu sunt în strânsă corelație cu densitatea populației. Femelele sunt păstrate în halele de creștere până la o greutate maximă corespunzătoare la 52 kg/m², iar masculii până la 58 kg/m². În tabelul 3.5 sunt redată valorile pentru densitatea animalelor în adăpost.

Tabelul 3.5/Table 3.5

Densitatea animalelor în adăpost
Density of animals in the shelter
 (www.aviagenturkeys.com)

Specificare	Densitatea (nr. păsări/m ²)
Până la 5 săptămâni de viață (masculi și femele)	9-10
Femele până la 16 săptămâni	5,1
Masculi până la 21 de săptămâni	2,8

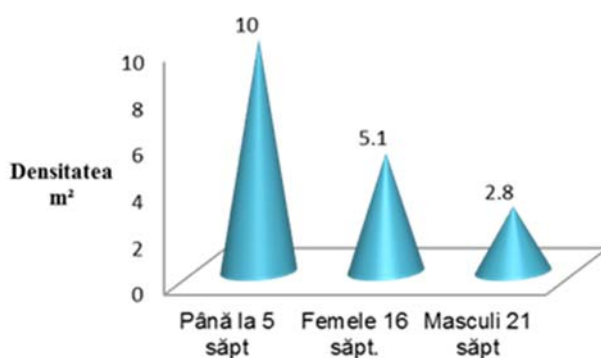


Figura 3.5 Densitatea păsărilor în halele de creștere
Figure 3.5 Density of birds in breeding shelters

Densitatea mare la stocare duce la deteriorarea calității așternutului, care este asociată cu probleme ale picioarelor rezultate din dificultăți ale mersului, dermatită la nivelul labei piciorului. Bunăstarea compromisă a curcanilor comerciali, a condus la o rată a mortalității de 7-10% care a totalizat 18,2-26 milioane păsări numai în 2007. În adăposturile supra-aglomerate, nu există posibilitatea pentru curcani de a explora mediul înconjurător sau de a forma grupuri sociale.

3.1.4. Alimentația

3.1.4. Food

Îmbunătățirea continuă a însușirilor de performanță a curcanilor supuși sacrificării, a dus la dublarea greutateii hibrizilor, în special cei de sex masculin (20-25 kg în săptămâna 22-24), comparativ cu cei de acum 10 ani. Unul din obiectivele principale, a fost de a greșe greutatea corporală, greutatea mușchilor pieptului,

mușchii pulpei superioare (Velleman și colab., 2003). În consecință, o rată de creștere a greutateii corporale foarte rapidă, prezintă o încărcătură semnificativă asupra scheletului, în special asupra membrilor curcanilor.

În alcătuirea unui program de hrănire trebuie să se țină cont de:

- **factorul economic:**

- trebuie să se aibă în vedere prețurile curente și viitoare a ingredientelor din furaje;
- trebuie estimat prețul curent și viitor pentru vânzările de carne și produse din carne;

- **obiectivele crescătorului:**

- obținerea unui preț de producție cât mai mic;
- randament la sacrificare crescut

- **starea de sănătate a curcanilor:**

-în perioada în care un organism trece printr-un stress patologic, atunci administrarea unei diete cu un aport energetic crescut poate ajuta organismul să treacă prin perioada de risc.

-în cazul afecțiunilor gastrointestinale se recomandă ca organismul să fie ajutat cu o dietă mai ușoară până la refacerea completă a tranzitului intestinal.

Asigurarea necesarului de energie

Curcani necesită energie pentru creșterea țesutului, întreținere și pentru funcționarea fiziologică a organismului. Surse de hidrați de carbon, cum ar fi porumbul, grâul, grăsimile sau uleiuri diverse sunt sursa majoră de energie în furaje. Nivelurile de energie în dietă sunt exprimate în megajouli (MJ/kg) sau kilocalorii (kcal/kg) sau energie metabolizabilă (ME).

Tabelul 3.6/Table 3.6

CERINȚE NUTRIȚIONALE PENTRU BROILERUL DE CURCAN
NUTRITIONAL REQUIREMENTS FOR TURKEY BROILER

		STARTER		CREȘTERE		CREȘTERE 1		CREȘTERE 2		CREȘTERE 3		CREȘTERE 4	
Femele	Zile	0-14*		15-42*		43-70*		71-84*		85-203		La necesitate	
Masculi	Zile	0-28*		29-42*		43-70*		71-112*		113 selecționare			
Proteine	%	25-26		21-22		16-17		12-14		9-12		8-10	
Energie	Cal/g	1250		1250		1270		1270		1270		1270	
	Kcal/kg	2756		2756		2800		2800		2800		2800	
AMINOACIZI													
Lizină	%	1.55	1.40	1.15	1.04	0.90	0.81	0.65	0.58	0.45	0.40	Total	Asimilabil
Metionină	%	0.60	0.56	0.45	0.41	0.38	0.34	0.29	0.26	0.25	0.22	0.19	0.17
M+C	%	1.05	0.93	0.80	0.73	0.68	0.61	0.52	0.47	0.45	0.40	0.35	0.31
Triptofan	%	0.25	0.22	0.20	0.18	0.17	0.15	0.15	0.13	0.15	0.13	0.13	0.11
Treonină	%	0.99	0.89	0.74	0.67	0.61	0.55	0.42	0.38	0.29	0.26	0.22	0.20
Arginină	%	1.67	1.50	1.26	1.13	0.98	0.89	0.74	0.67	0.53	0.47	0.39	0.35
MINERALE													
Calciu (minimum)	%	1.45		1.35		1.25		1.10		1.00		1.00	
Fosfor existent (min)	%	0.73		0.68		0.62		0.55		0.50		0.50	
Sodiu (min.)	%	0.17		0.16		0.16		0.16		0.16		0.16	
Potasiu (orientativ)	%	1.15		1.10		1.00		0.90		0.85		0.80	
Clorură (min)	%	0.20		0.20		0.18		0.18		0.18		0.18	
Acid Linoleic (18:2) (min)	%	1.25		1.20		1.10		1.00		1.00		0.90	

** Dacă greutatea femelelor crește peste targetul stabilit peste vârsta de 12 săptămâni, atunci ar trebui să se utilizeze dieta CREȘTERE 4.

*** Masculii fiind hrăniți controlat, pot fi hrăniți cu CREȘTERE 2 sau cu o dietă controlată.

Energia metabolizabilă și aminoacizii digestibili sunt bazați pe valori ale puilor adulți.

** Dacă greutatea femelelor crește peste targetul stabilit peste vârsta de 12 săptămâni, atunci ar trebui să se utilizeze dieta CREȘTERE 4.

*** Masculii fiind hrăniți controlat, pot fi hrăniți cu CREȘTERE 2 sau cu o dietă controlată.

Energia metabolizabilă și aminoacizii digestibili sunt bazați pe valori ale puilor adulți.

Tabelul 3.7./Table 3.7

CARACTERIZAREA NUTRITIVĂ A PRINCIPALELOR COMPONENTE ALE RETETELOR FURAJERE (1)

NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF THE MAIN COMPONENTS OF FODDERING NETWORKS (1)

	Proteină %	Grăsimi %	Substanția uscată %	Lizină		Metionină		M+C		Triptofan		Treonină	
				Total %	Asimilabil %	Total %	Asimilabil %	Total %	Asimilabil %	Total %	Asimilabil %	Total %	Asimilabil %
PORUMB	8.5	3.5	88.0	0.24	0.22	0.18	0.17	0.37	0.34	0.06	0.05	0.31	0.27
PORUMB 7.5%	7.5	3.6	88.0	0.22	0.18	0.17	0.15	0.34	0.30	0.06	0.05	0.27	0.23
GRAU	10.5	1.5	86.0	0.29	0.24	0.17	0.15	0.41	0.36	0.13	0.11	0.31	0.25
ORZ	9.8	1.6	87.0	0.36	0.30	0.17	0.15	0.39	0.33	0.12	0.10	0.34	0.28
SORG	10.0	3.3	88.0	0.23	0.18	0.16	0.15	0.31	0.29	0.09	0.07	0.33	0.26
OVAZ	11.2	4.2	87.0	0.47	0.38	0.19	0.15	0.50	0.37	0.13	0.11	0.38	0.28
FAINĂ DE SOIA	47.5	1.4	87.0	2.93	2.63	0.68	0.63	1.38	1.21	0.61	0.51	1.86	1.66
GRASIME TOTALA DIN SOIA	35.6	18.2	88.0	2.24	1.98	0.52	0.45	1.09	0.89	0.49	0.42	1.43	1.21
FAINĂ DE FL. SOARELUI	38.6	1.3	90.0	1.35	1.17	0.90	0.83	1.57	1.38	0.47	0.37	1.43	1.24
FAINĂ DE FL. SOARELUI	31.0	1.4	89.0	1.13	0.98	0.72	0.67	1.28	1.13	0.37	0.29	1.17	1.02
FAINĂ DE RAPITĂ	34.3	1.3	88.0	1.92	1.54	0.69	0.61	1.56	1.27	0.45	0.40	1.51	1.21
RAPITĂ	19.6	44.7	92.0	1.15	0.94	0.41	0.35	0.93	0.72	0.26	0.21	0.87	0.64
MAZARE	22.5	1.0	87.0	1.57	1.23	0.23	0.17	0.56	0.42	0.20	0.16	0.81	0.69
FASOLE DE CAMP	24.0	0.9	87.0	1.55	1.40	0.19	0.16	0.50	0.41	0.21	0.17	0.86	0.75
GLUTEN DIN FURAJ PORUMB	22.7	2.7	89.0	0.74	0.58	0.39	0.32	0.85	0.64	0.13	0.11	0.84	0.67
GLUTEN DIN FAINĂ DE PORUMB	61.0	2.3	90.0	1.03	0.92	1.44	1.40	2.54	2.36	0.32	0.31	2.10	1.96
GRAU FURAJER	16.0	2.5	87.0	0.58	0.47	0.27	0.20	0.59	0.45	0.20	0.18	0.51	0.38
TARATE DE GRAU	15.0	2.5	87.0	0.61	0.45	0.24	0.18	0.56	0.41	0.21	0.14	0.50	0.36
TARATE DE OREZ	13.5	14.0	90.0	0.60	0.46	0.27	0.22	0.54	0.38	0.14	0.12	0.54	0.38
EXTRACT DIN TARATE DE OREZ	14.7	1.2	89.0	0.64	0.47	0.32	0.24	0.64	0.45	0.17	0.11	0.59	0.40
GRANE USCATE	25.3	7.8	87	0.76	0.54	0.40	0.35	0.64	0.53	0.24	0.15	0.85	0.58
DISTILATE SOLUBILE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ULEI DIN BOABE SOIA	-	99	98.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACID PALMITIC	-	98	98.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelul 3.8/*Table 3.8*
 CARACTERIZAREA NUTRITIVĂ A PRINCIPALELOR COMPONENTE ALE REȚETELOR FURAJERE (2)
 NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF THE MAIN COMPONENTS OF FODDERING NETWORKS (2).

	Arginină		Valină		Izoleucină		Energie Kcal/kg %	Mj/kg %	Calciu %	T. Fosfor %	Fosfor existent%	Na %	Cl %	K %	Colină mg	Acid Linoleic %
	Total %	Asimilabil %	Total %	Asimilabil %	Total %	Asimilabil %										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PORUMB	0.41	0.38	0.42	0.38	0.30	0.27	3275	13.7	0.03	0.29	0.09	0.01	0.05	0.40	620	1.88
PORUMB 7.5%	0.35	0.32	0.35	0.31	0.25	0.22	3275	13.7	0.03	0.29	0.09	0.01	0.05	0.40	620	1.92
GRAU	0.49	0.42	0.44	0.39	0.35	0.31	3020	12.7	0.05	0.30	0.08	0.01	0.05	0.40	1000	0.62
ORZ	0.50	0.43	0.48	0.41	0.34	0.30	2800	11.7	0.06	0.36	0.12	0.04	0.13	0.35	990	0.70
SORG	0.40	0.34	0.49	0.42	0.40	0.33	3215	13.5	0.03	0.27	0.08	0.01	0.05	0.33	660	1.00
OVĂZ	0.73	0.66	0.57	0.47	0.41	0.35	2620	11.0	0.10	0.33	0.10	0.01	0.10	0.54	950	1.60
FĂINĂ DE SOIA	3.46	3.18	2.23	2.00	2.16	1.98	2150	9.0	0.30	0.70	0.25	0.02	0.03	2.25	2730	0.70
GRĂSIME TOTALĂ DIN SOIA	2.64	2.39	1.70	1.47	1.62	1.41	3450	14.5	0.25	0.60	0.23	0.01	0.05	1.70	2860	9.20
FĂINĂ DE FL. SOARELUI	3.26	3.09	1.91	1.70	1.59	1.46	1600	6.7	0.37	1.15	0.22	0.03	0.12	1.47	2890	0.68
FĂINĂ DE FL. SOARELUI	2.55	2.42	1.56	1.39	1.28	1.18	1300	5.5	0.36	1.13	0.21	0.03	0.12	1.45	2880	0.75
FĂINĂ DE RAPIȚĂ	2.08	1.87	1.74	1.45	1.34	1.14	1670	7.0	0.66	1.12	0.32	0.01	0.07	1.34	6700	0.30
RAPIȚĂ	1.17	1.03	1.01	0.81	0.77	0.61	4520	19.0	0.49	0.60	0.15	0.01	0.08	0.64	3750	9.80
MAZĂRE	2.14	2.10	1.04	0.91	0.88	0.80	2620	11.0	0.11	0.48	0.11	0.01	0.10	1.00	642	0.24
FASOLE DE CÂMP	2.12	1.94	1.12	0.94	0.99	0.86	2580	10.8	0.11	0.62	0.20	0.02	0.09	1.06	1670	0.24
GLUTEN DIN FURAJ PORUMB	1.01	0.97	1.13	0.95	0.72	0.59	1920	8.1	0.12	0.50	0.18	0.03	0.05	0.38	330	1.35

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
GLUTEN DIN FĂINĂ DE PORUMB	1.95	1.88	2.80	2.69	2.50	2.40	3560	14.9	0.40	0.50	0.18	0.01	0.05	0.16	1510	1.63
GRĂU FURAJER	0.97	0.85	0.75	0.53	0.54	0.42	1825	7.7	0.10	0.95	0.26	0.03	0.03	1.30	1440	1.05
TĂRĂȚE DE GRĂU	1.02	0.79	0.69	0.53	0.47	0.36	1475	6.2	0.19	1.10	0.35	0.04	0.03	1.25	1230	1.05
TĂRĂȚE DE OREZ	1.05	0.92	0.69	0.59	0.45	0.39	2370	9.9	0.14	1.30	0.25	0.02	0.05	1.30	1130	3.85
EXTRACT DIN TĂRĂȚE DE OREZ	1.14	0.98	0.78	0.58	0.52	0.38	1610	6.8	0.08	1.38	0.28	0.02	0.07	1.21	1230	0.36
GRÂNE USCATE DISTILATE SOLUBILE	0.97	0.81	1.29	1.10	1.03	0.86	2700	11.3	0.36	0.75	0.19	0.67	0.24	0.95	1850	3.40
ULEI DIN BOABE SOIA	-	-	-	-	-	-	8900	37.3	-	-	-	-	-	-	-	52.0
ACID PALMITIC	-	-	-	-	-	-	7500	31.4	-	-	-	-	-	-	-	5.0

Necesarul de proteină

Proteine alimentare, cum ar fi cele din cereale și făina de soia, sunt compuși complexi, care sunt defalcate în funcție de digestie în aminoacizi. Acești aminoacizi sunt absorbiți și asamblați în proteine ale corpului, care sunt utilizate în construcția de țesut, de exemplu, mușchii, nervii, pielea și penele.

Necesarul de minerale

Furnizarea nivelurilor corecte de minerale majore este importantă pentru toate categoriile de curcani. Mineralele necesare pentru dezvoltarea corectă a organismului sunt: calciu, fosfor, sodiu, potasiu și clor.

Prezența calciului în hrana pentru animale, determină dezvoltarea oaselor, sănătatea picioarelor, îmbunătățește funcția nervilor și sistemului imunitar. Este vital ca acesta să fie furnizat în cantități adecvate și pe o bază consistentă.

Fosforul, este necesar în forma și cantitatea corectă (tabelul 3.9, 3.10) pentru a optimiza structura scheletului și creșterea economică.

Tabelul 3.9/Table 3.9

Nivelul de fosfor în componentele hranei

Phosphor level in food components

(www.aviagenturkeys.com)

	Fosfor total %	Fosfor existent %	Non fitat de fosfor %	Fosfor digestibil %
Grâu	0.30	0.10	0.10	0.081
Porum	0.25	0.083	0.11	0.043
Făină	0.70	0.23	0.21	0.15

Tabelul 3.10/Table 3.10

Existența fosforului în surse anorganice de fosfor

Phosphor existence in inorganic phosphor sources

(www.aviagenturkeys.com)

	Nivelul de fosfor %	Nivelul biodisponibilității %
Fosfat dicalcic	16-20	65-75
Fosfat monocalcic	19-24	75-85
Fosforit	16-19	50-70

Sodiu, potasiu și clorul sunt necesare pentru funcțiile metabolice generale. Absența acestora pot afecta creșterea pH-ul sângelui, iar nivelurile în exces ale acestor minerale conduc la creșterea consumului de apă și deprecierea ulterioară a așternutului.

Tabelul 3.11/Table 3.11

Ghid orientativ în cazul atribuirii calciului și fosforului pentru hibridii de curcan
B.U.T și Nicholas Per 1500 cal/g

*Reference guideline in case of calcium and phosphor assignment for B.U.T and
Nicholas turkey hybrids per 1500 cal/g
(www.aviagenturkeys.com)*

Masculi (zile)	Femele (zile)	% Fosfor existent/ 1500cal/g	% Nonfitat de fosfor/ 1500cal/g	% Fosfor digestibil/ 1500cal/g	% Calciu/ 1500cal/g
0-21	0-21	0.830	0.797	0.761	1.633
22-42	22-42	0.733	0.726	0.664	1.467
43-63	43-56	0.650	0.657	0.595	1.301
64-84	57-70	0.581	0.589	0.526	1.162
85-105	71-84	0.498	0.502	0.457	0.996
106-126	85-98	0.443	0.439	0.401	0.886
127-147	99-126	0.387	0.385	0.360	0.775

Din cauza unei creșteri rapide a greutatei corporale, apar diferite anomalii la picioarele curcanilor, în special la masculi (Pryszcz și colab. 1996, Chroby drobiu. 2005). O altă problemă este reprezentată de discodroplazie care afectează oasele lungi, în special tibia ce sunt marcate de o creștere mai intensă între 8 și 12 săptămâni, cu o creștere zilnică de la 1 la 1,9 mm (Hester, Ferket 1998; Ladon 1998, Sell 1996). Cauzele anomaliilor la sistemul locomotor nu au fost pe deplin explicate. Unii autori consideră că principalul motiv îl deține o dietă inadecvată (Whiteside, 1996). Întrucât, fosfatul de calciu reprezintă forma principală în construcția oaselor, în creșterea curcanilor este nevoie de vitamina D₃, calciu și fosfor (Williams și colab. 2000; Rao, Raghuramulu 1999). De asemenea, trebuie remarcat faptul că doar forma disponibilă a vitaminei D₃, este forma sa activă 25-OH-D₃ și nu se aplică doar la păsări (Lanenga și colab. 1999; Rao, Raghuramulu 1999, Gertner și colab. 1997). Prin intermediul reacțiilor biochimice complexe în diverse organe din corp, vitamina D₃ este transformată în forma sa activă care ajunge la punctul ei de destinație, inclusiv oasele (Moszczyński, Pyć 1999). Vitamina D₃ este transformată în formă activă 25-OH-D₃ în cadrul diferitelor reacții care scad eficiența procesului (Kutner, 1993). În timpul cercetărilor pentru a produce o formă sintetică activă a vitaminei D₃, a fost scindată în derivații hidroxil: 25-OH-D₃, 1,25-(OH)₂-D₃ și 24,25-(OH)₂-D₃, primele două forme participă activ la construirea sistemului osos. Aceste forme de vitamina D₃ nu sunt supuse procesului de hidroxilare și nu au efect negativ asupra ficatului (Healy și colab, 2003; Panda și colab., 2001; Ecarot, Desbarats, 1999). Vitamina D₃, adăugată în hrană sub formă de hidroxil derivat 25-OH-D₃, este absorbită de fluxul de sânge (sistemul circulator) și este cea mai eficientă și utilizabilă

formă a vitaminei D₃ în organism (Wróbel 2000, Tsang și colab. 1990). Calcificarea oaselor este un proces complex, iar noile încercări de cercetare pentru investigarea acestui proces (Turner, 2002). Din acest motiv, cercetările suplimentare sunt necesare pentru a examina utilizarea de vitamine și minerale, inclusiv diferite forme de vitamina D₃, care sprijină procesul de mineralizare osoasă la curcanii în creștere și minimalizarea mortalității pe perioada creșterii. :

Tabelul 3.12/Table 3.12

Nivelul de fosfor în componentele hranei

Phosphor level in food components

Component	Fosfor total	Fosfor existent	Nonfitat de fosfor	Fosfor digestibil	Fitat de fosfor	Calciu
Grâu	0.30	0.11	0.11	0.12	0.19	0.04
Porumb	0.26	0.08	0.09	0.07	0.17	0.05
Orz	0.36	0.12	0.17	0.13	0.19	0.06
Ovăz	0.33	0.11	0.10	0.10	0.23	0.08
Sorg	0.26	0.08	0.09	0.09	0.17	0.03
Soia Hipro	0.65	0.21	0.23	0.27	0.42	0.25
Făină de rapiță	1.11	0.33	0.30	0.36	0.81	0.65
Făină de fl.soarelui	1.10	0.33	0.17	0.22	0.93	0.30
Uruială de grâu	0.95	0.31	0.30	0.31	0.65	0.12
Grâu	0.92	0.30	0.29	0.30	0.63	0.12
Boabe uscate distilate solubile	0.73	0.24	0.20	0.4	0.53	0.23
Fasole de câmp	0.46	0.15	0.16	0.12	0.34	0.23
Făină de pește	2.50	2.38	2.38	2.00	0	4.00
Carne + oase	4.70	4.20	4.20	3.60	0	9.20
Făină din carne de pasăre	2.00	1.80	1.80	1.60	0	4.50

Minerale și vitamine

Minerale și vitaminele sunt necesare pentru toate funcțiile metabolice. Vitaminele corespunzătoare și suplimentarea acestora de ingrediente alimentare utilizate și fabricarea hranei pentru animale.

Tabelul 3.13/Table 3.13

Aportul mineralelelor și vitaminelor
Input of minerals and vitamins
 (www.aviagenturkeys.com)

Vitamine Adăugate/ kilogram		DEMARAJ		CREȘTERE		OUAT	
		0-6 săptămâni	7-29 săptămâni	29+ săptămâni	0-6 săptămâni	7-29 săptămâni	29+ săptămâni
		BAZATE PE GRÂU	BAZATE PE PORUMB	BAZATE PE GRÂU	BAZATE PE PORUMB	BAZATE PE GRÂU	BAZATE PE PORUMB
Vitamina A	um	12000	11000	8000	6000	12000	11000
Vitamina D3	um	5000	5000	4000	4000	5000	5000
Vitamina E	mg	100	100	50	50	100	100
Vitamina K	mg	4	4	2	2	5	5
Tiamină (B1)	mg	4	4	1	1	4	4
Riboflavină (B2)	mg	10	10	5	5	20	20
Acid nicotinic	mg	70	80	50	55	70	80
Acid pantotenic	mg	25	28	15	16	25	28
Piridoxină	mg	7	6	5	4	7	6
Biotină	mg	0.30	0.20	0.30	0.20	0.45	0.35
Acid Folic	mg	4	4	2	2	6	6
Vitamina B12	mg	0.04	0.04	0.02	0.02	0.04	0.04
Colină		1600	1600	1200	1200	1600	1600
Urma de minerale adăugate/kg	mg						
Cupru	mg	25		20		25	
Fier	mg	50		40		45	
Mangan	mg	160		140		140	
Seleniu*	mg	0.3		0.3		0.3	
Zinc	mg	140		120		120	
Iod	mg	3		2		3	

Necesarul de enzime

În dietele curcanilor, în general, sunt utilizate două tipuri de enzime:

a) Enzimele care digeră carbohidrații (NSP)

Cereale conține unele polizaharide amidacee nici unul (NSP), ca parte a glucide complexe. Tipul și nivelurile de NSPs (non-starch polysaccharides) variază în diferite cereale: secara, având cele mai înalte niveluri și porumb cel mai mic. Acestea NSP nu pot fi ușor digerate de curcani din cauza lipsei de enzimei naturale motiv pentru care se recomandă adăugarea de enzime NSP în hrana pentru animale, pot îmbunătăți digestia și eliberează un plus de energie și minerale.

b) Enzimele fitază

Ingrediente de origine vegetală conțin o cantitate crescută de fosfor, care este în mod natural legat într-o moleculă de fitat. Curcani nu pot accesa acest fosfor

deoarece le lipsesc o enzimă pentru scinda acest complex. Adăugarea unei enzime fitază la dieta eliberează o parte din fosfor și calciu, care reduce nevoia de a adăuga suplimente minerale.

3.2. Influența operațiilor antesacrificare asupra calității cărnii

3.2. Influence of pre-slaughtering operations on meat quality

3.2.1. Factorii senzoriali care influențează calitatea cărnii

3.2.1. Sensorial factors influencing meat quality

Organele de simț sunt responsabile pentru percepția calităților senzoriale ale cărnii, punându-ne în legătură cu o lume de informații. Ne folosim toate simțurile pentru a savura mâncarea și pentru a decide dacă e bună de mâncat.

Georgescu Gh. și col. în 2000, stabilesc o serie de factori care influențează calitatea senzorială a cărnii reușind să îi clasifice în (Figura 3.6):

- **factori interni sau genetici** care cuprind caracteristicile de specie, rasă, genotipul, sexul animalului, vârsta și caracterele individuale etc.
- **factori externi sau tehnologici** în care sunt cuprinși sistemul de creștere a animaleor, fluxul de abatorizare, condițiile și metodele de răcire a carcaselor, starea de îngrășare care la rândul ei influențează proporția de țesut gras și calitatea acestora, greutate animalului și vârsta de sacrificare precum și managementul transportului etc.

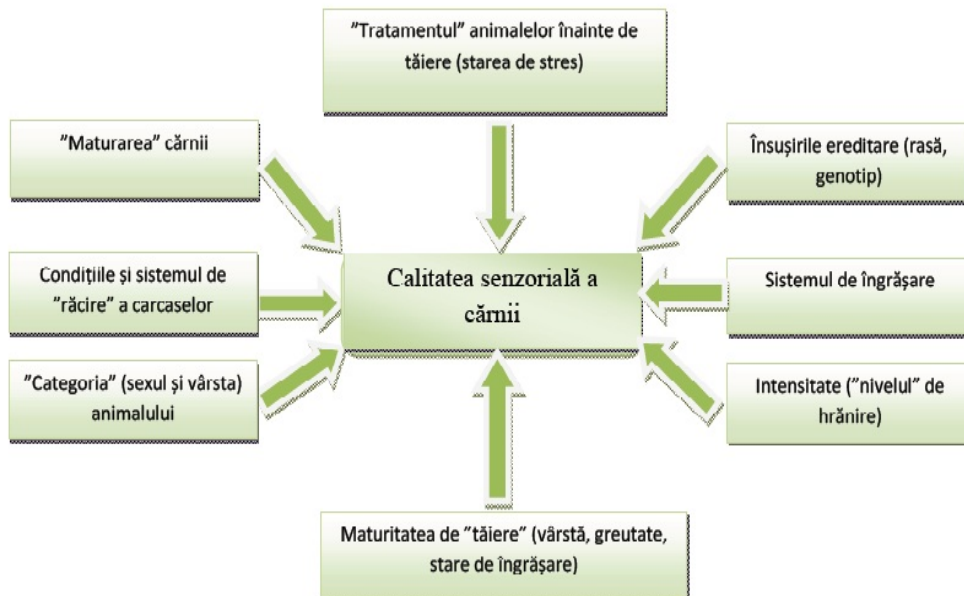


Figura 3.6 Factorii care influențează caracterele senzoriale ale cărnii
 Figure 3.6 Factors influencing the meat's sensorial characteristics
 (acc. to Georgescu Gh. et al. 2000)

Frăgezimea cărnii

Frăgezimea cărnii este uzual considerată a fi parte din calitatea cărnii. Această însușire variază în funcție de factorii ce țin de animal dar și de parcursul tehnologic și fizico-chimic al acesteia până la consumator.

Condițiile pre- și post- sacrificare au un rol esențial în exprimarea frăgezimii cărnii. Există metode cum sunt stimularea electrică și suspendarea pelviană a carcasei în faza de prerigor care conduc la îmbunătățirea frăgezimii cărnii. Un rol important îi este atribuit perioadei de maturare, fiind stabilit că o maturare mai îndelungată conduce la o carne mai fragedă datorită calpainelor și catepsinelor care acționează asupra colagenului determinând modificarea fibrei musculare.

Diaconescu M., a grupat factorii care influențează frăgezimea cărnii în factori care țin de animal, de tehnologia de îngrășare aplicată, precum și de calitatea carcasei și a cărnii rezultate la sacrificarea animalelor (figura 3.7).

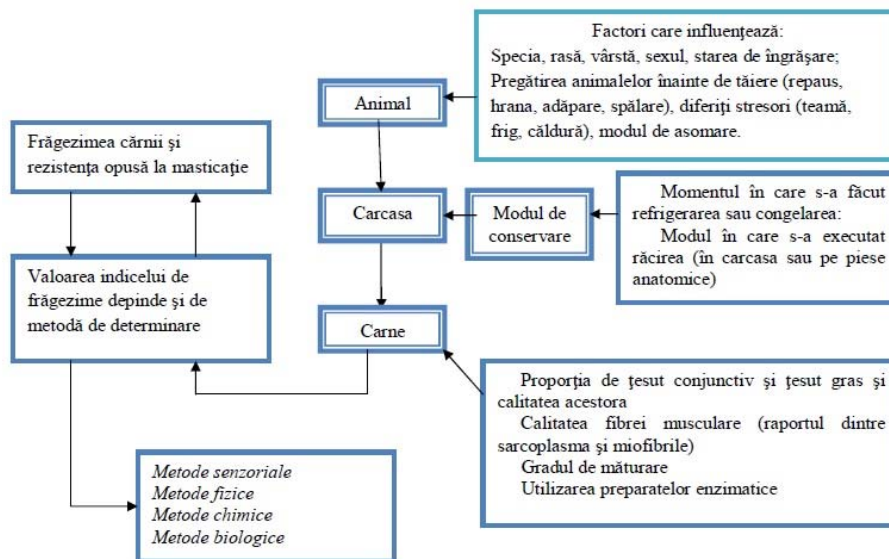


Figura 3.7 Factorii care influențează frăgezimea cărnii

Figure 3.7 Factors influencing meat tenderness

(acc. to Diaconescu M., 1979)

Frăgezimea cărnii este influențată de mulți factori dintre care cei mai importanți sunt vârsta animalului la care a fost sacrificat, animalele tinere au o carne mai fragedă și datorită intensității de creștere. De asemenea starea de îngrășare este un factor determinant.

Cantitatea și calitatea țesutului conjunctiv din mușchi/carcasă este în relație strânsă cu frăgezimea cărnii.

Rezistența mecanică este determinată de cantitatea de țesut conjunctiv, deci de collagen (Ouali, 1984). În timpul preparării, rezistența mecanică a țesutului conjunctiv scade ca urmare a transformării collagenului în gelatină.

Cantitatea de collagen variază mult de la un mușchi la altul și în funcție de localizarea anatomică a acestora. Astfel, mușchii cu contracție lentă au un conținut în collagen mai ridicat, comparativ cu mușchii cu contracție rapidă (Monin, 1991).

Boccard (1979) a explicat mai ales rolul proprietăților collagenului în determinarea frăgezimii cărnii, pornind de la constatarea că duritatea mușchiului crește cu vârsta, fără variații importante ale conținutului în collagen.

Degradarea collagenului post mortem este limitată (1 – 5%), collagenul de tip III fiind mai sensibil la proteoliză (Maltin, 2003).

Legăturile intermoleculare din fibrele de collagen, proporția între collagenul I și III și solubilitatea termică a collagenului variază cu specia, vârsta, sexul, tipul de mușchi, influențând frăgezimea cărnii (Monin, 1991). Cu toate acestea, se apreciază că implicarea collagenului în creșterea frăgezimii care însoțește maturarea cărnii este minor, chiar neglijabil (Ouali, 1984).

Țesutul conjunctiv influențează frăgezimea cărnii atât prin proporția și proprietățile acestuia, rezultând o carne mai mult sau mai puțin dură. Hotărâtoare pentru frăgezimea cărnii sunt legăturile „transverse” ale fibrelor de collagen, determinate genetic, și mai puțin legăturile longitudinale care se dizolvă ușor prin fierbere (Georgescu, 1995).

Este de menționat și rolul țesutului adipos intramuscular în ameliorarea frăgezimii cărnii (Fernandez, 1996).

Caracteristicile fibrelor musculare

Frăgezimea este influențată de particularitățile structurale ale fibrelor musculare:

- numărul sau densitatea fibrelor musculare pe secțiune;
- grosimea fibrei musculare;
- grosimea sarcolemei;
- lungimea sarcomerului;
- tipul contractil și metabolic al fibrelor musculare.

Mușchii ale căror fibre musculare au diametrul mai mic, și care fiziologic sunt mai tinere, prezintă însușiri mai valoroase în privința frăgezimii (Boccard, 1986). Astfel, frăgezimea se reduce paralel cu creșterea diametrului fibrelor musculare și chiar a fasciculelor musculare (Lebret, 1999).

Grosimea mai mare a sarcolemei și lungimea mică a sarcomerului sunt asociate cu o frăgezime mai scăzută. Lungimea sarcomerelor variază în funcție de starea de contracție/relaxare a fibrelor musculare: în timpul contracției, lungimea sarcomerelor este mai mică, datorită glisării miofilamentelor (Dragomir, 2005).

Ultrastructura sistemului miofibrilar

Evoluția frăgezimii cărnii post sacrificare este paralelă cu transformările profunde, fizico – chimice și enzimatică ale miofibrilelor din perioada de maturare a cărnii.

Rezistența mecanică a miofibrilelor, respectiv „duritatea miofibrilară”, suferă modificări importante post sacrificare. În perioada rigidității musculare duritatea miofibrilară crește odată cu pierderea elasticității și cu creșterea gradului de întărire a musculaturii. Ulterior, în etapa de maturare a cărnii, are loc o diminuare a rezistenței mecanice a miofibrilelor, ca urmare a alterării ultrastructurii miofibrilare sub acțiunea enzimelor proteolitice endogene (calpaine, sistemul proteolitic proteozomal, catepsine, cospaze). Acest proces este incomplet elucidat, dar este evidentă o degradare a integrității miofibrilare – la nivelul liniei Z și a elementelor de citoschelet, ceea ce determină o ameliorare a frăgezimii cărnii (Banu, 2003; Coibion, 2008; Koohmaraie, 2002; Maltin, 2003; Monin, 1991; Pearson, 1989).

Takahashi (1999), citat de Geay – 2002, estimează că frăgezimea cărnii s-ar datora și unei destructurări miofibrilare, cauzată de creșterea conținutului de Ca^{2+} intramuscular după sacrificare.

Textura și frăgezimea cărnii sunt influențate de numeroși factori biologici (specie, rasă, vârstă, sex, tipul contractil și metabolic al mușchilor,) și de factori extrinseci (condiții pre-, peri- și postsacrificare) (El Rammonz, 2005; Koohmaraie, 1996; Tikk, 2007). Principalii factori care determină frăgezimea cărnii influențează animalul, modul de conservare a carcasei și caracteristicile cărnii.

Contribuția acestor factori la determinarea durității de bază și a durității miofibrilare este diferită, fiecare din complexul de factori având un rol mai mult sau mai puțin important în frăgezimea cărnii (Clinquart, 1998).

Suculența cărnii

Suculența este unul dintre factorii definitivi pentru consumator

Consumatorul nu se limitează numai la frăgezimea cărnii în aprecierii acesteia, ci ia în considerare și suculența. Acesta reprezintă în viziunea lui Banu C. (1997), aptitudinea cărnii” de a ceda” suc prin masticăție. Suculența este în strânsă dependență cu: cantitatea de apă reținută în mușchi, de gradul de măturare al cărnii, de modificările fizico-chimice postsacrificare, ca urmare a unor factori stresanți, de cantitatea de grăsime intramusculară și felul acesteia.

Suculență este influențată de următorii factori:

- ✓ rasă (animalele specializate pentru producția de carne produc o carne mai suculentă decât cele specializate pe producția de ouă);
- ✓ vârstă (cele mai tinere dau carne mai suculentă decât cele adulte și, în special, față de cele bătrâne, datorită fibrelor musculare mai fine și conținutului mai mare în apă);
- ✓ sexul (carcasele provenite de la femele au carnea mai suculentă decât a masculilor);

- ✓ activitatea mușchiului (mușchii cu contracție lentă și metabolism oxidativ au o suculentă mai bună);
- ✓ starea de îngrășare;
- ✓ aciditatea cărnii (pH – ul mai mic, respectiv de cca. 5,4, asigură suculentă bună, deoarece au loc denaturările membranei celulare, permițând trecerea sucului din interiorul fibrei musculare spre suprafața cărnii);
- ✓ modul de tratare termică (temperatură foarte ridicată de fierbere și prăjire influențează negativ suculentă deoarece proteinele denaturate își pierd din capacitatea de legare a apei).

Culoarea

Este influențată de cantitatea de hemoglobină rămasă în carne, de raportul dintre țesutul muscular și gras, de raportul de pigmenți în stare redusă și oxidată (MB, MbO₂, MMb.), precum și de prospețimea secțiunii. Intensitatea culorii cărnii este dată de conținutul acesteia în mioglobina, variind în funcție de specie, rasă, vârstă, sex, starea de îngrășare, diferite stări anormale (carnea PSE, DFD), starea fizică și termică a cărnii (refrigerată, congelată), pH, etc.

Culoarea cărnii mai este influențată de regiunea musculară, nivelul alimentației asigurate, sănătatea animalului, modul în care animalul a fost pregătit pentru sacrificare și tehnica de sângerare adoptată etc. Aceasta este dată de: nuanța (tonalitate), intensitate și luminozitate (capacitatea de strălucire) (figura 3.8).

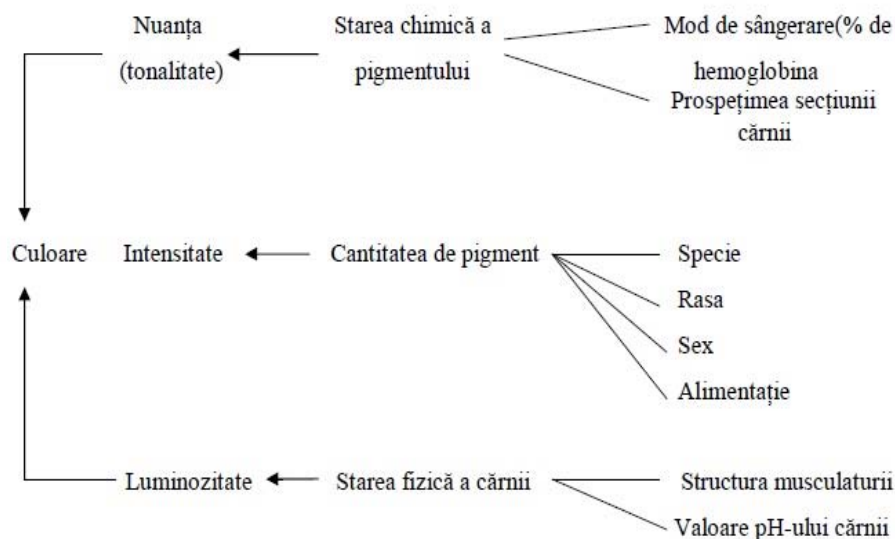


Figura 3.8 Factorii care influențează culoarea cărnii

Figure 3.8 Factors influencing meat color

(acc. to Temișan V., 1995, quoted by Georgescu Gh. et al., 2000)

Culoarea cărnii este influențată direct de tipul de fibre musculare (albe/roșii) din structura mușchilor.

Fibrele musculare au caracteristici contractile și metabolice variabile:

- fibre musculare tip I (fibre roșii, bogate în mioglobină, cu contracții lente și metabolism oxidativ);
- fibre musculare tip II A (fibre roșii, bogate în mioglobină, cu contracții rapide și metabolism oxido-glicolitic);
- fibre musculare tip II B (fibre albe, sărace în mioglobină, cu contracții rapide și metabolism glicolitic).

Proporția diferită de participare a acestor tipuri de fibre cu conținut diferit de mioglobină explică variația de culoare între mușchii din aceeași carcasă (Normand, 2005; Roux, 2006). De asemenea, fiecare mușchi este alcătuit dintr-un amestec al acestor tipuri de fibre musculare, iar raportul fibrelor roșii/albe influențează culoarea mușchiului. Tipul metabolic este factorul esențial al variației culorii cărnii în cadrul unei specii și unei vârste date (Banu, 2003). Între activitatea respiratorie a mușchilor de bovine și procentul de mioglobină este o relație liniară (figura 3.9).

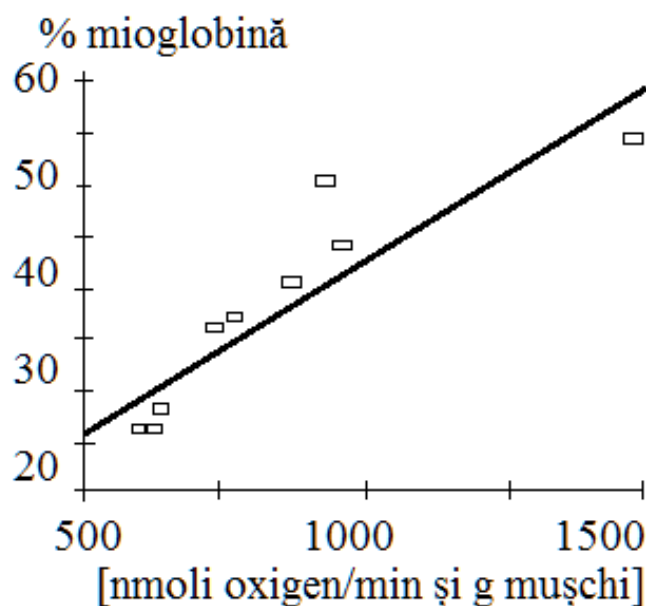


Figura 3.9 Relația dintre activitatea respiratorie a mușchiului de bovină și procentul de mioglobină (din Banu, 2003)

Figure 3.9 Relation between the respiratory activity of the cattle muscle and the myoglobin percentage (Banu, 2003)

Specializarea funcțională a mușchilor și localizarea acestora se caracterizează printr-un conținut diferit de mioglobină, cu influență asupra intensității culorii (tabelul 3.14).

Tabelul 3.14/ Table 3.14

Efectul localizării și funcției mușchilor asupra conținutului de mioglobină
Effect of localization and the function of muscles on the myoglobin content

Mușchiul	Mioglobina (mg/g țesut proaspăt)
Mușchi locomotori (picior)	1,75-2,0
Inimă	2,8-2,9
Pipotă	19,6-26,5

Alimentația are o influență directă asupra culorii cărnii, mai ales datorită aportului de fier și cupru. Sinteza mioglobinei este dependentă de rezerve de fier prezente în organism și de aportul alimentar (Oddy, 2001).

Conținutul redus în fier în cazul alimentației lactate la vițeii conduce la apariția cărnii „albe” și „roz” deschis. Întreținerea unui aport foarte redus de fier și ca urmare sindromul „anemiei feriprive” stă la baza producerii cărnii albe (Normand, 2005).

Bovinele adulte hrănite la pășune au un conținut de mioglobină în M. longissimus dorsi superior față de cele hrănite cu regim bogat în concentrate, cu consecințe vizibile asupra culorii cărnii (Coulon, 2002). După Coibion (2008), aceste diferențe de culoare a cărnii s-ar datora activității musculare a animalelor hrănite la pășune.

Suplimentarea rației cu vitamina E și seleniu are drept consecință reducerea oxidării mioglobinei; prin protecția fosfolipidelor din membranele celulare contra oxidării, prelungesc activitatea oximioglobinei și stabilizează culoarea cărnii (Ciobiori, 2008).

Culoarea mai mult sau mai puțin galbenă a grăsimii este în funcție de aportul pigmentelor carotenoizi de origine alimentară.

Activitatea musculară are ca rezultat creșterea conținutului de mioglobină din mușchi (Lawrie, 1950).

În concluzie, pigmentarea cărnii este sub dependența numeroșilor factori, dar în special specia, rasa, vârsta la sacrificare, sexul; incidența factorului alimentar este mai slabă. De asemenea, este foarte importantă variabilitatea redividuală, responsabilă de variabilitatea culorii cărnii la animalele de aceeași rasă, vârstă și alimentație.

Mirosul și gustul

Sunt influențate de: specie (acizi grași volatili din grăsimi), sex (producția de hormoni steroizi), vârstă (conținutul de proteine, aminoacizi și nucleotide),

regimul alimentar (prin lipidele pe care le conține, conținutul cărnii în aminoacizi liberi, baze purinice, zaharuri). Stadiul de măturare determină nivelul în carne al unora din substanțele amintite, iar tratamentele termice intensifică mirosul și gustul cărnii.

Mirosul cărnii se apreciază atât pe carnea ca atare cât și pe carnea supusă fierberii sau prăjirii. Bulionul obținut prin fierbere este limpede, clar, cu aromă plăcută, evidențiată.

Gustul cărnii se apreciază, de obicei, numai pe carnea care a fost fiartă sau friptă și această însușire variază în funcție de specie, vârsta animalului, sex, etc.

Consistența

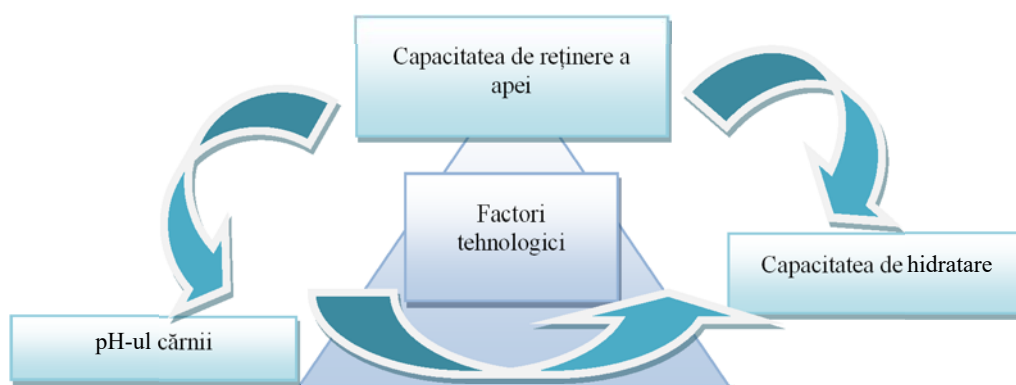
Este influențată de timpul scurs de la sacrificare, starea biochimică a cărnii (rigiditatea sau maturare). Imediat după sacrificarea animalului consistența cărnii este moale, elastică, în faza de rigiditate musculară carnea are o consistență mai fermă. Vârsta animalului și starea de îngrășare influențează mult consistența cărnii. Astfel, carnea animalelor tinere este mai puțin consistentă decât a animalelor adulte, iar carnea cu un conținut mai ridicat de grăsime are o consistență mai fină decât cea slabă în care există mult țesut conjunctiv între fibrele musculare.

Carnea poate fi moale, elastică, fermă și tare și se apreciază atât la suprafață cât și în profunzime. Ea variază în funcție de specie, vârstă, starea de îngrășare, starea de prospețime, starea termică, etc. Ea devine mai fermă cu cât animalul înaintează în vârstă.

3.3. Factorii tehnologici

3.3. *Technological factors*

După sacrificarea animalului, datorită transformărilor care au loc în țesutul muscular, distribuția anionilor și cationilor suferă modificări importante față de poziția lor în mușchiul viu, cu consecințe directe asupra capacității de reținere a apei de către carne.



Capacitatea de reținere a apei reprezintă forța cu care proteinele rețin o parte din apă proprie și o parte din apa adăugată sub acțiunea unei forțe externe, de exemplu în cazul unei presiuni sau într-un câmp centrifugal, după o încălzire prealabilă.

Capacitatea de retenție a apei de către țesutul muscular post mortem este o caracteristică importantă, cu influență asupra aspectelor calitative și respectiv economice ale cărnii. Capacitatea de reținere a apei se apreciază la câteva ore după sacrificarea animalelor, în urma secționării mușchiului prin aplicarea unei forțe externe (ex. presiune), sau sub acțiunea căldurii (El Rammoris, 2005).

În țesutul muscular, apa reprezintă circa 75%, din care 10% este legată de proteinele miofibrilare prin legături de hidrogen, iar 65% este sub formă liberă – reținută prin forțe de tip capilar (Monin, 2003).

Capacitatea de retenție a apei este în relație numai cu apa liberă; cu cât capacitatea de reținere a apei este mai mare, cu atât este mai mare suculența cărnii.

Capacitatea de retenție a apei este influențată în mare măsură de structura proteinelor și deci de spațiul disponibil pentru moleculele de apă (Monin, 2003).

După Offer (1988) volumul miofibrilar și deci capacitatea de retenție a apei postmortem se modifică sub acțiunea următorilor trei factori:

- scăderea pH-ului;
- formarea complexului actomiozinic care are loc în timpul rigidității musculare postsacrificare;
- denaturarea ireversibilă a miozinei.

Prin scăderea pH-ului și instalarea rigidității musculare se produce o reducere cu 40% a volumului miofibrilar (Banu, 2003).

În acest context, este important caracterul amfoter al proteinelor structurale, a căror sarcină electrică netă depinde de pH.

După sacrificare, pH-ul intracelular (cu valori de ordinul 7) scade, forțele de respingere electrostatică între miofibrile scad, căci pH-ul se apropie de punctul izoelectric al proteinelor miofibrilare (pH 5,3 – 5,6). Sarcina electrică netă a proteinelor scade și antrenează o diminuare a capacității de reținere a apei. Are loc o redistribuire a apei în țesutul muscular, ca urmare a retracției rețelei proteice miofibrilare, ceea ce micșorează spațiul disponibil pentru moleculele de apă liberă. Astfel, apa se deplasează dinspre compartimentul intramiofibrilar spre spațiul intermiofibrilar, reducând în acest fel presiunea osmotică în sarcoplasmă. În consecință, se produce un transfer de apă din spațiul intracelular spre spațiul extracelular (Offer, 1983, citat de El Rammoris, 2005).

Dacă pH-ul muscular se îndepărtează de la punctul izoelectric (pH_i) moleculele proteice devin încărcate electric (pozitiv sau negativ). Miofilamentele se îndepărtează unele față de altele, ceea ce se traduce printr-o expansiune transversală a aparatului miofibrilar, o creștere a spațiilor dintre proteinele miofibrilare și o creștere a capacității de reținere a apei (Monin, 2003).

În concluzie, volumul miofibrilar și respectiv capacitatea de reținere a apei, au valori minime la un pH corespunzător punctului izoelectric al proteinelor miofibrilare și valori care cresc când pH-ul se îndepărtează de acest punct izoelectric

Capacitatea de reținere a apei este dependentă de amplitudinea și de viteza scăderii pH-ului muscular. Astfel, cu cât pH-ul ultim este mai ridicat, cu atât capacitatea de reținere a apei este mai mare. În același timp, scăderea rapidă a pH-ului ($\text{pH}_{1h} < 6,0$) conduce la **denaturarea** . parțială a proteinelor miofibrilare și acelor sarcoplasmice, care prin precipitare determină micșorarea capacității de reținere a apei (Banu, 2003).

Formarea complexului **actomioinzie** din perioada rigor mortis conduce la o îngustare suplimentară a spațiului dintre miofilamente cu circa 10% și la o diminuare a volumului miofibrilelor cu circa 20%. Acest fenomen are ca rezultat transferul unui volum corespunzător de apă din sistemul miofibrilar spre sarcoplasmă și apoi în spațiul extracelular. Diametrul fibrelor musculare se micșorează, în timp ce volumul spațiului extracelular crește. În spațiile extracelulare apa circulă liber și poate ajunge între fasciculele musculare și se manifestă prin scăderea capacității de retenție a apei și apariția spontană a unui exudat la suprafața de secțiune a mușchiului (Monin, 2003).

Capacitatea de hidratare este însușirea pe care o are carnea de a absorbi apa când acesta este pusă într-un lichid (soluție de NaCl și apă) având ca rezultat creșterea volumului și greutatea, slăbirea structurii și o pierdere de substanțe solubile în lichidul de contact.

pH-ul cărnii este în funcție de faza în care se găsește carnea. Carnea caldă, imediat după sacrificare are pH-ul de 7,1-7,2, acesta scade apoi până la 5,5-5,6 în momentul instalării rigidității musculare și crește până la 5,8-6,0 în faza de măturare.

Chiar dacă pe plan biochimic, variabilitatea scăderii pH-ului postmortem este explicată scăderii pH-ului postmortem este explicată prin hidroliza ATP-ului muscular, cercetările au evidențiat influența mai multor factori (intrinseci și extrinseci) asupra vitezei și amplitudinii scăderii pH-ului muscular.

Viteza și amplitudinea scăderii pH-ului muscular postmortem au valori mai ridicate decât la mamifere. De exemplu, instalarea rigidității musculare la păsări se produce în 2 – 4 ore postmortem, în timp ce la bovine instalarea rigidității durează mai mult de 24 ore (Lyon, 1999).

Berri (2003) a semnalat diferențe în evoluția biochimică postmortem la diferite genotipuri de pui de găină de aceeași vârstă. Astfel, selecția pentru creștere și/sau dezvoltare musculară determină, la această specie, o încetinire a scăderii pH-ului postmortem și o mărire a pH-ului ultim muscular.

Comparând două tipuri genetice de curcă cu creștere rapidă și lentă, Santé (1995) a arătat că viteza reacțiilor biochimice postmortem este de două ori mai mare la curcile cu creștere rapidă decât la curcile cu creștere lentă.

Proporția diferitelor tipuri de fibre musculare care intră în alcătuirea unui mușchi, caracterizate prin anumite proprietăți funcționale și biochimice, influențează

indicii calitativi de interes zootehnic ai cărnii (Picard, 2003). Cu toate acestea, relațiile între viteza scăderii pH-ului și compoziția în fibre musculare sunt controversate și necesită cercetări ulterioare.

Addis (1986) a evidențiat la curcă o scădere a pH-ului postmortem mai rapidă în mușchii albi decât în mușchii roșii. Rezultate asemănătoare a obținut Klasowska (1975) la porc.

Lefaucheur (1991) nu a observat nicio diferență a pH-ului la 45 minute între mușchiul Longissimus dorsi (alb, rapid) și Semispinalis(roșu, intermediar) la porc.

Amplitudinea scăderii pH-ului (pH ultim) este dependentă de tipul fibrelor musculare, deci de conținutul în glicogen al fibrelor musculare în momentul sacrificării. Fibrele albe sunt mai bogate în glicogen decât fibrele roșii, iar pH-ul ultim este cu atât mai coborât cu cât proporția de fibre glicolitice este mai mare (Laborde, 1985).

Owens (2000) a evidențiat că vârsta curcilor în momentul sacrificării influențează viteza și amplitudinea scăderii pH-ului muscular (cu cât animalele au o vârstă mai mare, cu atât viteza scăderii pH-ului este mai mare și **valoare** pH ultim mai mică).

Din contra, Ngoka (1982) nu a observat diferențe ale vitezei și amplitudinii scăderii pH-ului postmortem în mușchii pectorali la curcă, în funcție de vârstă.

Răspunsul la stres care survine în perioada care precede (câteva ore) sacrificarea poate contribui la creșterea activității ATP-azei musculare, a activității contractile a mușchilor, a temperaturii corporale și a secvenței de catecolamine la porc (D'Souza, 1998). Cu siguranță acești factori cresc concentrația de Ca^{2+} în sarcoplasmă și conduce la accelerarea scăderii pH-ului postmortem prin activarea ATP-azelor (Young, 1997).

Kannan (1997) a demonstrat că stresul antemortem crește secreția de adrenalină și glucocorticoizi și prin aceasta influențează metabolismul postmortem.

Scăderea rezervelor energetice ale mușchiului (concentrația în glicogen) în perioada care precede sacrificarea, influențează amplitudinea scăderii pH-ului postmortem (valoarea pH-ului ultim). Printre cei mai importanți factori care contribuie la scăderea rezervelor energetice sunt stresul și componentele sale hormonale (adrenalina) și fizice (oboseala musculară) și lipsa hranei.

Mecanismele prin care stresul modifică evoluția biochimică a mușchiului postmortem sunt ilustrate în figura 3.10.

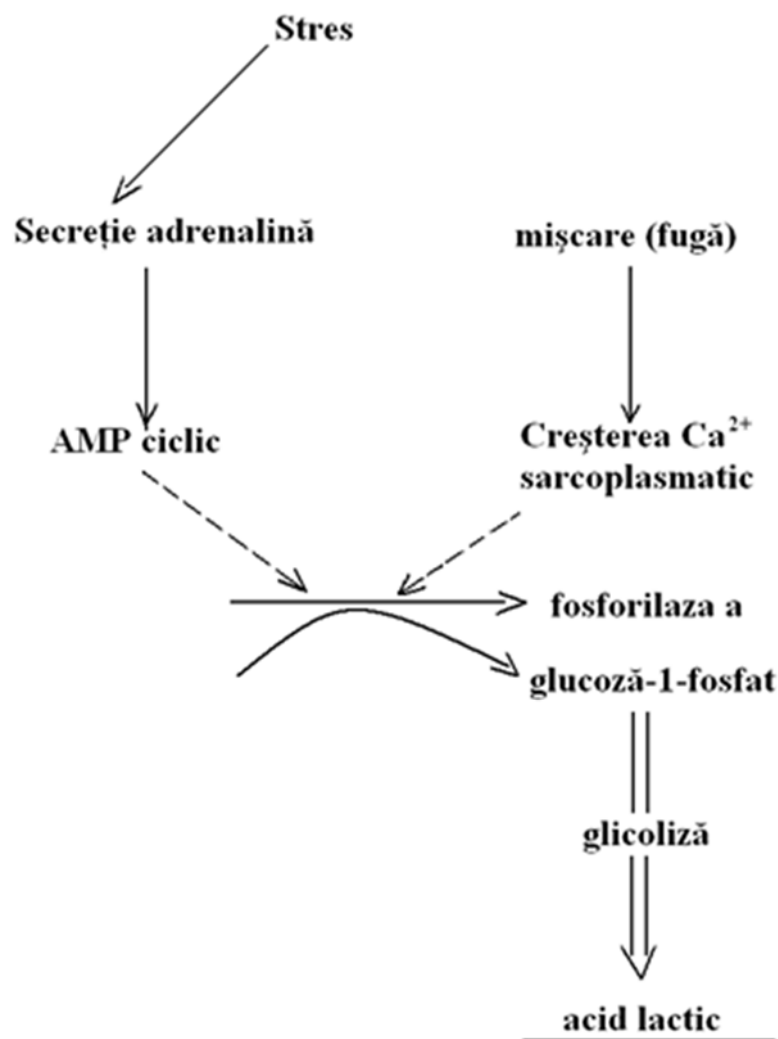


Figura 3.10 Mecanismele prin care stresul modifică evoluția biochimică a mușchiului postmortem
(după Monin, 1988)

Figure 3.10 Mechanisms by which the stress changes the biochemical evolution of the post-mortem muscle (acc. to Monin, 1988)

Pentru a limita riscul contaminării carcaselor cu conținut intestinal în timpul eviscerării animalelor, se practică postul înainte de sacrificarea acestora. Durata postului poate fi:

- **scurtă** (mai puțin de 8 ore la păsări), crescând riscul contaminării cu fecale;
- **lungă** (18 ore și chiar mai mult), în care caz afectează randamentul producției prin scăderea progresivă a greutateii vii.

Din aceste considerente, Farr (1979) recomandă ca durata postului la păsări înainte de sacrificare să varieze între 8 – 18 ore.

Durata postului influențează rezervele energetice ale mușchilor (conținutul în glicogen) și prin aceasta afectează amplitudinea scăderii pH-ului muscular postmortem (pH-ului ultim) (Immonen, 2000).

În timpul transportului, animalele sunt supuse unor situații de stres: temperatură și umiditate ridicate, temperatură scăzută (în sezonul rece), viteză, zgomote, lipsa hranei și a apei, vibrații, accelerări, mișcări bruște (Mitchell, 1997).

Creșterea nivelului de β -endorfină, corticosteron, cortizol și creatinfosfokinază, stimulează secreția de adrenalină și în consecință creșterea glicogenolizei în mușchi (Lehninger, 1992). Metabolismul animalului viu influențează apoi evoluția biochimică a mușchiului postmortem.

Rezultatele privind efectul transportului asupra evoluției pH-ului muscular postmortem (viteză și amplitudine) la animale sunt controversate.

Stresul termic antemortem influențează metabolismul muscular postmortem prin reacțiile fiziologice de adaptare (secreția de adrenalină, modificări ale sistemului respirator și cardiovascular,..) sau prin apariția oboselii animalelor (Lambooy, 1999).

La păsări, și în special la curcă, Froning (1978) a arătat că **imersia antemortem** în apă la 4° C timp de 20 minute prelungește glicoliza postmortem și crește pH-ul ultim. În schimb, temperatura ridicată înainte de sacrificare (1 oră la + 42° C), timp de 12 ore, accelerează instalarea rigidității musculare.

Calitățile nutriționale ale cărnii

Carnea mamiferelor și a păsărilor reprezintă o componentă importantă în alimentația omului. Prin conținutul în substanțe utile (proteine, lipide, vitamine și substanțe minerale), carnea asigură necesarul organismului în nutrienți indispensabili unei alimentații echilibrate, cu rol energetic, plastic și biocatalitic (Dupin, 1992).

Calitățile nutriționale ale cărnii se definesc în primul rând de raportul apă/substanță uscată.

Carnea conține circa 20 – 30% proteine, prezentând variații după specie, rasă, sex, vârstă, poziția anatomică, tipul de mușchi, etc.

Tabelul 3.15/ Table 3.15

Compoziția chimică medie a cărnii de curcă

Average chemical composition of turkey hen meat

(acc. to Oțel I. et al., 1969, quoted by Vacaru- Opriș I., 2000)

Starea de îngrășare	Apa (%)	Substanțe proteice %	Substanțe grase %	Săruri minerale %	Calorii la 100 g produs comestibil
medie	68,8	22,0	8,0	1,2	172,8
grasă	60,0	19,9	19,1	1,0	259,2

Proteinele cărnii

Carnea, prin proteinele sale, reprezintă o sursă importantă de substanță azotată cu o valoare biologică excepțională și care variază în funcție de conținutul în aminoacizi și mai ales în cei esențiali. Aminoacizii din proteinele cărnii reprezintă 85% din aportul total de azot. Compoziția în aminoacizi a proteinelor cărnii este oarecum constantă, indiferent de regiunea anatomică. Aminoacizii esențiali prezenți în proteinele cărnii, ridică valoarea nutritivă și a altor proteine provenite din alte surse.

Carnea conține 20 de aminoacizi principali din care 10 sunt socotiți indispensabili, pe care organismul nu îi poate sintetiza și pe care trebuie să îi preia ca atare din alimente (valina, leucina, izoleucina, lizina, metionina, treonina, fenilalanina, triptofanul, histidina și arginina).

După un studiu realizat în laborator, prin creșterea și sacrificarea unor pui de 42 de zile și prin analiza cu ajutorul unor metode precum: uscarea la etuva, calcinarea, metoda Kjeldahl sau metoda Soxhlet s-a ajuns la concluzia că conținutul maxim de proteine se afla în mușchii pectorali (23.80%), iar conținutul de lipide are o valoare minimă în această zonă (0.95%). Lizina are nivelul cel mai ridicat în mușchii coapselor (6.89- 6.92 g/100g), în timp ce metionina în zona aripilor (3.92- 3.95g/100g). Mușchii pectorali sunt mai bogați în treonină (1.59-1.72g/100g). De asemenea, au un conținut mai ridicat în proteine și un conținut de grăsime scăzut, aproximativ cu 1-4% mai mult comparativ cu alți mușchi din alte regiuni corporale. Datele astfel obținute au arătat că chiar dacă carnea din zona pieptului este mai dietetică, o valoare nutrițională mai mare este caracteristică musculaturii membrelor.

Tabelul 3.16/Table 3.16

Conținutul în aminoacizi a cărnii de curcan

Content of amino acids of the turkey meat

(Source: [U.S. Food and Drug Administration](#))

Aminoacizi	g aminoacid/185 g produs
Alanină	2.559
Arginină	2.823
Cistină	0.442
Histidină	1.199
Izoleucină	1.998
Leucină	3.101
Lizină	3.626
Treonină	1.743
Triptofan	0.440
Tirozină	1.511
Valină	2.079

Lipidele cărnii

În zilele noastre, când pentru oameni e indicat consumul de alimente ușoare, carnea grasă devine un pericol pentru sănătatea acestora. Locul acestor produse este luat de carnea bogată în proteine, săracă în lipide, cu o structură fină și ușor de digerat, caracteristici îndeplinite cu succes de carnea de curcan.

Lipidele din carne asigură aportul energetic al acizilor grași esențiali (linoleic, linolenic și arahidonic), care în mod normal este de 3-10 g/zi. Conținutul excesiv de grăsime conduce la micșorarea cantității de proteine.

Grăsimea constituie componenta cea mai variabilă a cărnii, variind în funcție de specie, vârstă, rasă, sex și starea de întreținere a animalului. Grăsimea musculară până la o anumită proporție (5- 10 %) conferă cărnii calități superioare sub aspect organoleptic. Grăsimea se depune în țesutul conjunctiv subcutanat, pe pereții interni ai cavității abdominale, datorită micșorării conținutului de proteine. pe intestine, pe stomacul glandular și pe cel muscular.

Grăsimea intramusculară crește valoarea energetică, îmbunătățește gustul însă o cantitate mare de grăsime în organism inhibă secreția acidului gastric și complică procesul de degradare a proteinelor. Comparativ cu carnea de pui broiler, carnea de curcan are cantitatea cea mai scăzută de grăsime intramusculară ($1.21\% \pm 1.07$ la carnea de curcan și de $2.20 \pm 0.71\%$ în broiler). În grăsime sunt localizate vitaminele liposolubile facilitând astfel absorbția vitaminelor A și D. Cantitatea de acizi grași saturați este mai ridicată în mușchii roșii (1.123 g/100 g), decât în cei albi (0.336g/100g). Musculatura coapselor conține cantitatea cea mai ridicată de acizi grași omega-3 (0.107g/100g). Colesterolul atinge valori maxime în mușchii coapselor (82-83 mg/100g).

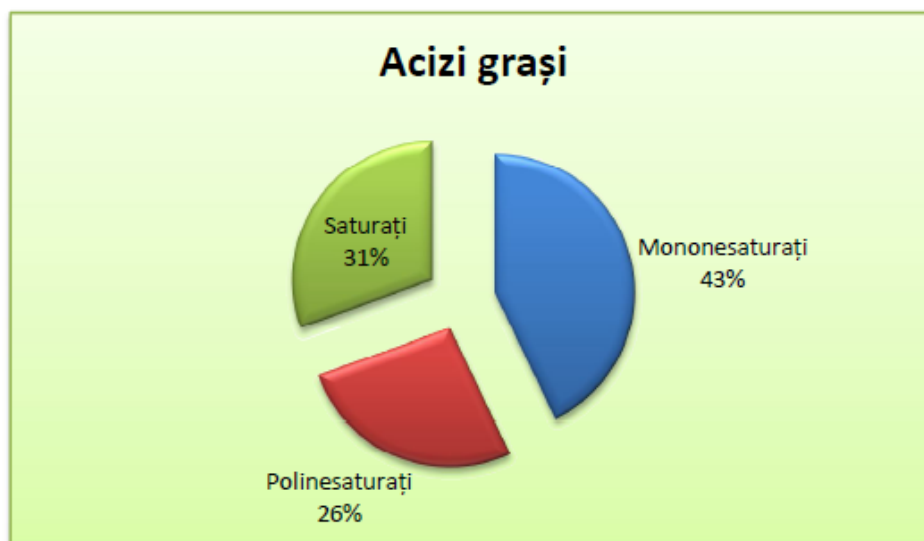


Figura 3.11 Compoziția cărnii de curcan în acizi grași
Figure 3.11 Turkey meat composition of fatty acids
(U.S. Food and Drug Administration)

Proteinele asigură integritatea musculară prin reînnoirea masei musculare. Evaluarea nutrițională a proteinelor se face pe baza conținutului în aminoacizi esențiali și a raportului dintre aceștia. Carnea este o sursă de proteine complete și parțial complete, cu valoare biologică ridicată (~ 90%), cu aminoacizi esențiali în proporție optimă, corespunzătoare necesităților organismului uman. Astfel, biodisponibilitatea cărnii sau valoarea nutrițională a acestora se explică prin digestibilitatea crescută și un echilibru între aminoacizii indisponibili – valină, triptofan, treonină, lizină, leucină, izoleucină, histidină; aminoacizii esențiali reprezintă circa 40% din totalul proteinelor din carne.

În mod normal, între conținutul de apă și cel de proteine există un raport relativ constant, fără a fi influențat de variația conținutului de lipide. Ex. creșterea sau reducerea conținutului de lipide din carne cu 1% determină reducerea sau creșterea conținutului de apă cu 0.78 – 0.79% și a celui de proteină cu 0.21 – 0.22%, astfel încât valoarea raportului apă/ proteine rămâne constantă.

Conținutul de proteine din carne variază invers proporțional cu conținutul de fibre; în carnea slabă proteinele se găsesc în proporție de 17 – 22%.

Carnea conține și proteine specifice țesutului conjunctiv, ex. colagenul și elastina, proteine cu valoare biologică inferioară deoarece nu conțin toți aminoacizii, iar cei care sunt prezenți se găsesc în proporție dezechilibrată.

Carnea rumegătoarelor (bovine, ovine, etc) este o sursă bogată de proteine (26 – 31%), cu un conținut în aminoacizi indispensabili în proporție echilibrată (Bauchart, 2008; Geay, 2002). Banu (2003) caracterizează componența proteică și în aminoacizi a țesutului muscular și a cărnii de bovine și ovine.

Substanțele minerale din carne

Carnea de curcan este o sursă importantă de substanțe minerale cum ar fi: fier, sodiu, potasiu, fosfor, zinc și cupru. Calciul se găsește într-o cantitate mai scăzută în carne.

Substanțele minerale din carnea de curca se găsesc la valori medii de 1.1 %. Deși mineralele nu se găsesc într-o cantitate destul de mare, acestea joacă un rol important în funcționarea normală a organismului uman.

Acest conținut variază în funcție de starea de îngrășare a animalului astfel încât la carnea de la animalele slabe, acest conținut este mai mare pe când la cele grase, mai scăzut. Dintre elementele minerale prezente în carne, în cantitatea cea mai mare se găsește potasiul (300-350mg %), fosforul (160-200 mg %), sodiul (75 mg %), zincul (25-35 mg %) și cuprul (1-4 mg %).

Sodiul, clorurile și bicarbonații se găsesc în principal în mediul extracelular, iar potasiul, magneziul, fosfații și sulfații în mediul intracelular. Ioni de fier, cupru, molibden se găsesc în structura unor enzime iar fierul intră și în componența mioglobinei și hemoglobinei din mușchi și sânge.

Vitaminele

Vitaminele din carne sunt reprezentate în special de vitaminele din complexul B, iar ficatul pentru vitamina A. Conținutul în vitamine variază mult, atât de la o specie la alta, cât mai ales în funcție de natura cărnii, cea grasă fiind mai săracă în vitamine decât cea slabă. Vitamina B₂ este prezentă în carne dar mai ales în ficat unde se poate atinge valori de până la 1,5 ori mai mari decât necesarul organismului uman pentru o zi. Vitaminele C, E și K se găsesc în cantități reduse în țesuturile animale.

3.4. Factorii igienici

3.4. Hygiene factors

Acești factori influențează într-o mare măsură calitatea cărnii, și contribuie la contaminarea cu diverse microorganisme. În afară de poluarea biologică (cu bacterii și micetri) carnea mai poate fi poluată chimic când ea conține: antibiotice, nitrați sau nitriți, nitrozamine, pesticide, hormoni estrogeni sau androgeni, metale grele (Hg, Pb, As, Cu, ș.a.), hidrocarburi policiclice condensate etc.

Prin manipularea de cărnuri sau consum de carne se pot transmite boli infecțioase (tuberculoză, bruceloza) și parazitare (trichineloză, cisticeroza, echinococoza), infecții streptococice, colibacilare, listerioze, cărbunele bacterian, tetanosul, toxiinfecțiile botulinice, hepatita virală, etc.

3.5. Factorii toxicologici

3.5. Toxicological factors

Sursele de contaminare a cărnii de pasăre cu microorganisme sunt foarte diverse, ele provenind din mediul natural (sol, aer, apă, plante) și/sau din mediul animal intern (organismul animal) și extern (producții, dejecții, nutrețuri etc.); de asemenea, omul contaminat poate constitui o sursă de infecție pentru carne.

Ca regulă generală, păsările bolnave și epuizate fiziologic sau neigienizate, sacrificate și tranșate în condiții necorespunzătoare sunt foarte puternic contaminate microbial. Prin particularitățile ei, carnea de pasăre este foarte sensibilă la contaminarea cu germeni patogeni și, implicit, la alterare.

PARTEA a II-a
CERCETĂRI PROPRII

PART II
OWN RESEARCH

CAPITOLUL 4
SCOPUL ȘI ORGANIZAREA CERCETĂRILOR

SECTION 4
RESEARCH PURPOSE AND ORGANIZATION

4.1. Scopul și obiectivele cercetărilor

4.1. Research purpose and objectives

Preocupările fiziologilor și tehnologilor implicați în creșterea curcilor se rezumă la elemente ce caracterizează relațiile dintre modelele de alimentație, tehnologiile de creștere și performanțele productive și mai puțin la corelațiile fiziologice, funcționale, în exprimarea potențialului biologic productiv. Astfel, studiile fiziologice privind creșterea curcilor nu identifică în mod direct relațiile funcționale fiziologice cu modularea factorilor tehnologici și bineînțelese alimentare în dezvoltarea somatică.

Obiectivul principal este identificarea relațiilor dintre condițiile tehnologice în exprimarea dezvoltării somatice la hibridul de curcă BUT 6. Căile de realizare a obiectivelor propuse și a activităților asociate acestora s-a bazat pe principiile statuate în cercetarea fundamentală, prin utilizarea unor metode de lucru consacrate și organizarea desfășurării studiilor conform unor programe bine stabilite, cu responsabilități concrete repartizate temporal și spațial.

Desfășurarea cercetărilor a respectat principiile științifice ale metodologiei cercetării și a condus la descrierea fenomenelor studiate. Inițierea cercetărilor a avut la bază redactarea unui protocol experimental riguros în care consider că titlul: **Cercetări privind evaluarea factorilor tehnologici implicați în îmbunătățirea calității cărnii de curcă**, rezumă problematica propusă.

Obiectivele tezei de doctorat:

- stabilirea materialului biologic și organizarea seriilor experimentale;
- selectarea și caracterizarea managementului tehnologic de creștere și exploatare a curcilor;
- caracterizarea parametrilor de apreciere a dezvoltării somatice

- descrierea etapelor tehnologice de abatorizare a hibridului și influențele acestora asupra calității cărnii
- examene senzoriale necesare caracterizării calitative a cărnii de curcă
- determinarea acizilor grași din carne
- particularizarea funcțională prin exprimarea histologică a glandei pineale la curcii supuși unui program de iluminat stimulat
- identificarea relațiilor dintre consecințele programelor de iluminat stimulative și dezvoltarea somatică a animalelor supuse acestora;

Cadrul instituțional și organizatoric în care s-au desfășurat cercetările

Cercetările necesare efectuării tezei de doctorat au fost desfășurate în cadrul societății S.C. Galli-Gallo S.R.L., Codlea (jud. Brașov) și în cadrul laboratoarelor Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad – Iași” Facultatea de Zootehnie.

Societatea S.C. Galli-Gallo S.R.L.

Societatea S.C. Galli-Gallo S.R.L. specializată de peste 10 ani în creșterea și abatorizarea broilerului de curcă este situată în municipiul Codlea având ca poziționare geografică centrul țării, zona de S-E a Transilvaniei, în depresiunea Brașovului încadrat în interiorul arcului munților Carpați.

La sfârșitul anului 2009, firma s-a situat în rândul primelor 10 unități de producție din rândul celor naționale, cu un efectiv sacrificat de peste 4,5 milioane păsări/an.

Începând cu anul 2010, grupul de firme a demarat o nouă afacere, realizând integrarea sectorului de creștere și a celui de abatorizare a curcanilor sub brand-ul „*Peneș Curcanul*”. Din punct de vedere financiar investiția s-a ridicat la peste 22 de milioane de euro, fondurile fiind distribuite către fermele de creștere ale curcilor și curcanilor, abator, spre ramura de logistică și cea aferentă distribuției, fapt ce a condus la atingerea unor standarde de ultimă generație.

Carnea de curcan procesată provine de la păsări crescute în cadrul fermelor proprii situate în vecinătatea localităților Codlea și Sighișoara, respectiv:

- Ferma nr.2: deține 18 hale de creștere cu suprafețe cuprinse între 850 m² și 2000 m²;
- Ferma nr.5: 6 blocuri cu câte 4 hale, având fiecare 800 m²;
- Ferma Dealu' Frumos: 8 hale cu suprafețe de 552-900 m²;
- Ferma Agro Priv: este alcătuită din 3 hale a câte 500 m² fiecare.

Capacitatea fermelor proprii este de 1.200.000 de capete/an, dar societatea deține parteneriate și cu alte unități din județ pentru aproximativ 4000 tone carne/an; fermele partenere respectă aceleași condiții din punct de vedere al alimentației iar păsările sunt monitorizate sanitar-veterinar de către persoane autorizate din cadrul S.C. Galli-Gallo S.R.L.

Abatorul este construit pe un singur nivel și are o suprafață de circa 6000 m². Materia primă rezultată în urma procesului de abatorizare se află la standarde de calitate certificate HACCP și ISO 9001/22000.

Facultatea de Zootehnie – Iași

Facultatea de Zootehnie funcționează în cadrul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași. Aceasta s-a înființat în anul 1951 în baza Hotărârii Consiliului de Miniștri din acea vreme (H.C.M. nr. 1056).

4.2. Descrierea materialului biologic utilizat în cercetările proprii

4.2. *Description of the biological materials used in our own research*

Ca și material biologic a fost luat în studiu hibridul de curcă Big B.U.T. 6 achiziționat de la furnizorul global Aviagen Turkeys care dezvoltă un program de selecție genetică, aducând îmbunătățiri continue în ceea ce privește dezvoltarea masei corporale și a stării de sănătate a păsărilor.

Hibridul de curcă Big B.U.T. 6 reprezintă o rasă masivă cu o creștere rapidă, fiind îndeosebi utilizat pentru producția intensivă. Conform ghidului de creștere la vârsta de 18 săptămâni, femele (fig. 4.1) ce aparțin acestui hibrid ajung la o greutate corporală medie de 12 kg, iar masculii la vârsta de 22 săptămâni ajung la 22 kg.



Figure 4.1 Big BUT 6 Hybrid
Figure 4.1 Big BUT 6 broiler female and male

Evoluția hibrizilor a fost urmărită în cadrul fermelor de creștere ce aparțin societății S.C.Galli-Gallo S.R.L, Codlea. Materialul biologic reprezentat de hibridul de curcă Big BUT 6 a fost prelevat de la 30 indivizi (masculi și femele) din loturile experimentale L₁ (2550 indivizi) sacrificați la 16 săptămâni și L₂ (2500) aduși la vârsta de sacrificare de 18 săptămâni, repartizați în mod nesexat în câte 2 hale “oarbe” fiecare cu suprafața de 930 m² și 850 m² în perioada de creștere I, după care mutați în alte 2 hale cu suprafețe de 1380 m² fiecare în perioada de creștere II.

4.3. Descrierea metodelor de lucru aplicate în efectuarea cercetărilor

4.3. Description of working methods applied in research

Fructificarea lucrării științifice este construită pe baza unei combinații de metode și tehnici de lucru, situație impusă, pe de o parte de necesitatea unui grad foarte mare de detaliere a rezultatelor în scopul realizării obiectivelor proiectelor, iar pe de altă parte, de lipsa informațiilor privind calitatea cărnii de curcă la nivel național.

4.3.1. Recoltarea și pregătirea probelor

4.3.1. Sampling and sample preparation

Pentru evaluarea calității cărnii de curcă prin analiza trasabilității a fost nevoie de recoltarea țesutului corespunzător analizelor ulterioare. Prin respectarea protocolului experimental care impune urmărirea condițiilor tehnologice de creștere, a operațiilor de abatorizare, precum și caracterizarea cărnii din punct de vedere fizico-chimic, microbiologic și senzorial, recoltarea și eșantionarea probelor a impus întrebuintarea de țesut muscular, cecum și gât de la curcile identificate și crotaliate anterior. Rezultatele analizelor de laborator pot fi influențate de corectitudinea aplicării procedurii de recoltare și pregătire a probelor.

Mușchiul pectoral este principalul mușchi din participarea porțiunilor anatomice. Se fixează pe partea superioară a sternului care este situat median în partea anterioară a toracelui și între cele două clavicule, precum și xifoidul și coastele cu care se articulează sternul. La carcase se face o incizie a pielii la baza sternului pentru dezgolirea totală a regiunii pectorale. Printr-o tăietură la nivelul încheieturii scapulo-humerală și secționarea laterală a coastelor, se detașează pieptul cu osul sternal.

Mușchiul pulpei superioare acoperă osul femurului articulat la genunchi cu tibiotarsus și fibula și în partea de sus cu osul iliac. Pulpa este alcătuită din femur împreună cu țesuturile moi corespunzătoare (mușchi, grăsime, tendoane, piele). Cele două secționări sunt practicate la nivelul articulațiilor.



Fig. 4.2 Recoltarea probelor de țesut muscular și cecum din carcase provenite de la curci
Fig. 4.2 Gathering of muscular and cecum samples from turkey hens carcasses

Porționarea probelor de țesut muscular s-a efectuat în funcție de analizele ulterioare, eșantioanele musculare fiind supuse unor tratamente diferite de conservare, în funcție de cerințele metodologiei de lucru și tipul analizei, după cum urmează:

- refrigerarea probelor de țesut muscular la temperatura de 2°C ;
- liofilizarea (criodesicarea) probelor de țesut muscular este un procedeu de conservare prin uscare, apa eliberându-se din produsul congelat în prealabil prin sublimare sub vid (fig. 4.3).



Fig. 4.3 Liofilizarea probelor de carne
Fig. 4.3 Lyophilization of meat samples

Liofilizarea propriu-zisă a probelor de carne parcurge etapele standard prezentate în manualul liofilizatorului, astfel:

- înghețarea materialului lichid din condensatorul liofilizatorului HETOSICC CD4 cu zăpadă carbonică până la temperatura de -50°C, având ca și scop asigurarea unei suprafețe cât mai mari și formarea centrilor de cristalizare;
- deschiderea pompei de vacuum cu cel puțin o oră înainte de introducerea probelor, pentru crearea unui vid cât mai apropiat de 500 atm.;
- conectarea la sursa de vid (pompa de vid) a condensatorului și a camerei de liofilizare prin închiderea valvei de drenare și deschiderea celei de vacuum;
- liofilizarea primară a probelor timp de 5 ÷ 6 ore;
- parcurgerea fazei de desorbție la temperatura de 30°C timp de 12 ore;

După liofilizare, probele au fost supuse reechilibrării hidrice (menținerea acestora în atmosferă timp de 12 ore în vederea absorbției apei legate chimic) și mărunțite cu ajutorul unui blender, până la obținerea unei pulbere fine.

4.3.2. Metode de lucru utilizate pentru determinarea condițiilor tehnologice din halele de creștere

4.3.2. Working methods used for determining the technological conditions of the production shelters

Evoluția microclimatului din halele de creștere ale curcilor și curcanilor a implicat determinarea celor mai importanți parametri din această categorie și anume:

- temperatura aerului;
- umiditatea relativă a aerului;
- luminozitatea;
- viteza curenților de aer.

Determinările propriu-zise au fost efectuate cu ajutorul unor sisteme computerizate foarte performante achiziționate de la firma Big Dutchman, echipamente ce oferă și posibilitatea stocării tuturor datelor obținute în timpul controalelor a căror periodicitate este stabilită de către coordonatorul fiecărei ferme.

A) Temperatura aerului și umiditatea relativă. La nivelul halelor, în zone considerate critice, au fost montați senzori pentru monitorizarea mediului ambiental și care aveau rolul de a oferi informații despre parametrii menționați anterior. Deși halele de creștere prezentau o inerție termică bună datorată utilizării unei izolații corespunzătoare, uneori s-a impus ajustarea temperaturii, operațiune ce s-a realizat automatizat prin intermediul computerelor (fig. 4.4).



Fig. 4.4 Senzor pentru monitorizarea mediului ambiental conectat la panoul de comandă

Fig. 4.4 Sensor for environment monitoring connected to the control panel

Ca și în cazul temperaturii, umiditatea relativă a fost determinată cu ajutorul senzorilor ambientali și controlată prin intermediul computerelor.

B) Ventilația. Acest parametru are un rol extrem de important, mai ales în primele zile de viață ale păsărilor deoarece curcile tinere sunt foarte sensibile la curenții puternici de aer; de asemenea, lipsa unei ventilații corespunzătoare sporește concentrația noxelor ce se acumulează la nivelul așternutului.

Aportul de aer proaspăt s-a ajustat periodic deoarece a fost direct influențat de către densitate și greutatea păsărilor.

Și de această dată preluarea informațiilor și modificarea valorilor, fără a stresa păsările, a fost posibilă datorită existenței senzorilor ambientali și cu ajutorul sistemului computerizat (fig. 4.5).



Fig. 4.5 Monitorizarea evoluției curenților de aer

Fig. 4.5 Monitoring of air flow evolution

C) Luminozitatea. Intensitatea luminoasă din halele de creștere s-a măsurat cu ajutorul luxmetrului fiind exprimată în lucși, care reprezintă puterea luminoasă pe o suprafață de 1 m^2 , fiind echivalentă cu 0,0016w.

Deoarece în cadrul S.C. Galli-Gallo S.R.L. creșterea curcilor are loc în hale oarbe, iluminarea se realizează cu ajutorul becurilor fluorescente; acestea sunt montate uniform pe toată suprafața spațiului de cazare pentru a favoriza dispersarea uniformă a luminii. Ca și particularitate, menționăm utilizarea becurilor de culoare albă, verde și albastră, lumina provenită de la acestea având rolul de a liniști păsările (fig. 4.6).



Figura. 4.6 Distribuirea becurilor în hale

Fig. 4.6 Distribution of bulb-lights in shelters



Figura 4.7 Panou de comandă pentru intensitatea luminii
Figure 4.7 Control panel for light intensity

D) Metode destinate stabilirii consumurilor de furaje. Consumul de hrană a vizat calcularea următorilor indicatori:

- ✓ consumul total de furaje;
- ✓ consumul mediu zilnic;
- ✓ indicele de conversie al hranei;

Sistemele performante de monitorizare au permis realizarea unor estimări referitoare la consumul de apă și furaje precum și la greutatea medii ale păsărilor cazute în hale (fig. 4.8).

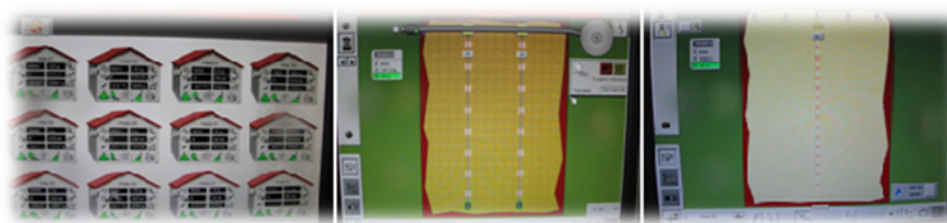


Fig. 4.8 Monitorizarea consumului de apă și furaje
Fig. 4.8 Monitoring of water and fodder consumption

E) Ieșirile din efectiv au fost calculate pe baza înregistrării mortalității în fiecare săptămână, centralizându-se apoi pe total perioadă.

4.3.3. Metode de lucru utilizate pentru aprecierea dezvoltării corporale a curcilor

4.3.3. *Working methods used for estimating the body development of turkey hens*

Greutatea păsărilor. Evoluția dinamicii greutatei corporale a fost stabilită prin înregistrarea datelor obținute în urma cântăririi păsărilor cu ajutorul cântarelor poziționate în halele de creștere funcționând împreună cu formulele de cântărire ce a garantat corectitudinea rezultatelor. Acestea sunt integrate la sistemele de monitorizare din fermă. Modul de funcționare a acestui tip de cântar este prin “autocântărire” în mod voluntar și fără stres pe perioada zilei.

4.3.4. Randamentul la sacrificare, participarea porțiunilor anatomice tranșate

4.3.4. *Performance at slaughter, involvement of the sectioned anatomical portions*

Cântărirea animalelor vii s-a realizat cu ajutorul cântarului, înainte de introducerea acestora la sacrificare, iar cântărirea carcaselor s-a făcut cu ajutorul cântarului situat pe linia tehnologică. Datele obținute de la cele două cântăriri s-au utilizat pentru calcularea randamentului la tăiere:

$$R = G_{\text{net}} / G_{\text{viu}} \times 100$$

R = randament la sacrificare (%);

G net = greutatea carcasei după 2 ore de la sacrificare (kg);

G viu = greutatea vie a păsării înainte de sacrificare (kg).

Pentru determinarea ponderii porțiunilor tranșate în alcătuirea carcasei s-a recurs la raportarea greutății pieselor anatomice la greutatea totală a carcasei.

4.3.5. Metode de lucru utilizate pentru determinările proprietăților fizice ale cărnii

4.3.5. *Working methods used for determining the physical properties of the meat*

Metoda de lucru utilizată pentru determinarea culorii cărnii. În ceea ce privește culoarea cărnii, aceasta a fost exprimată prin coordonatele L^* , a^* , b^* în spațiul colorimetric CIE Lab (AMSA), fiind corectată de ecuația DIN 99, măsurată prin intermediul componentei spectrale incluse (SCI).

Principiul de funcționare al spectrofotometrului aplică specificațiile redată în „*CIE Colorimetry Second Edition, Publication 15.2 (1986)*”. Din punct de vedere conceptual, culoarea fiecărei probe este reprezentată grafic prin punctul P din figura 4.9, cu următoarea semnificație a parametrilor cromatici:

✚ *luminozitatea (L^*)* culorii sau claritatea psihometrică este parametrul de culoare determinat de intensitatea undelor de lumină care o definesc, aceasta fiind reprezentată prin axa verticală a figurii 4.9. Mai multă lumină, înseamnă unde de lumină de intensitate mai mare, ce determină culori mai intense sau mai strălucitoare, luminozitatea putând avea valori cuprinse între 0 pentru un eșantion negru opac și 100 pentru eșantioane incolore transparente;

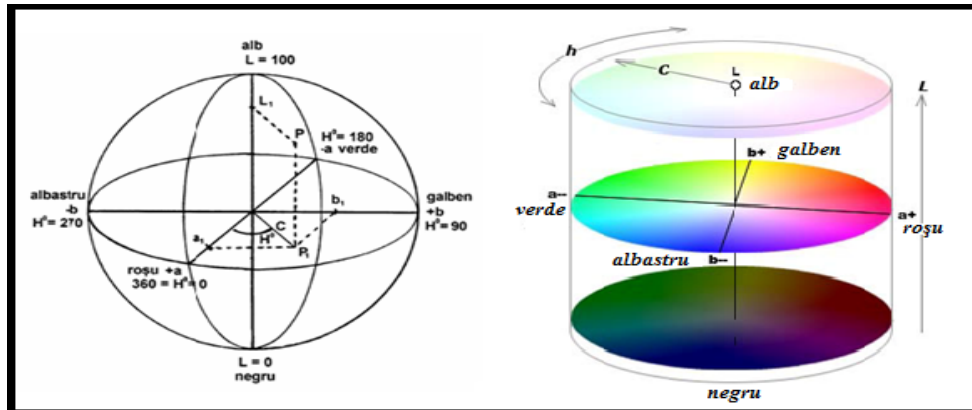


Fig. 4.9 Spațiul linear al culorilor CIE Lab / solidul culorilor
Fig. 4.9 The CIE Lab linear colour space / the colour solid (CIE 1986)

✚ *parametrul „ a^* ”* exprimă valorile de culoare pe axa cromatică roșu-verde, prin intermediul acesteia fiind redată stabilitatea culorii în timp;

✚ *parametrul „ b^* ”* exprimă valorile de culoare pe axa cromatică galben-albastru;

✚ *nuanța culorii (hue)* este parametrul determinat de lungimea de undă dominantă din mulțimea lungimilor de undă care formează culoarea respectivă, fiind definită de gradația unei culori în interiorul spectrului vizibil. Tenta culorii „ h^o ” corespunde unghiului, exprimat în grade sexagesimale, format de segmentul OP_1 și coordonata „ a^* ”. Valoarea acestui parametru, în mod teoretic, poate varia între 0° și 360° , dar pentru stimuli acromatici el rămâne nedefinit. Corelația dintre valorile parametrului „ h^o ” și culorile percepute vizual, înscrise în planul a_1Ob_1 al figurii 4.9 se înțeleg de la sine: roșu $\div 0^\circ$, galben $\div 90^\circ$, verde $\div 180^\circ$;

✚ *cromaticitatea* unei culori este definită de nuanța și saturația acesteia, luate împreună.

Saturația este parametrul de culoare determinat de puritatea culorii, adică de lungimile de undă care se combină cu lungimea de undă dominantă ce definește nuanța culorii, definirea matematică a cromei și nuanței culorii eșantioanelor musculare analizate fiind calculată conform relațiilor:

Saturația culorii: $C = (a^2 + b^2)^{1/2}$

Nuanța (tenta) culorii: $H = \arctg(b/a)$

Aprecierea culorii cărnii s-a realizat pe eşantioane musculare, cu grosimea de 1,5 – 5 cm, acestea fiind secţionate perpendicular pe axa longitudinală a muşchilor; ulterior, probele musculare au fost ambalate în vid sub peliculă de polietilenă şi conservate prin refrigerare, la temperatura de 2-4°C până la efectuarea măsurătorilor colorimetrice (*metodă adaptată după Honikel, 1998; Stevenson şi colab., 1989*). Ca metodă, măsurarea propriu-zisă s-a realizat în trei zone diferite ale fiecărui eşantion muscular, la temperatura de $8 \pm 10^{\circ}\text{C}$, cu spectrofotometrul portabil Minolta CM-2600d (fig. 4.10), fiind setat a vizualiza la unghiul standard de 10° cu un fascicul iluminant D 65 în spaţiul colorimetric CIE Lab.

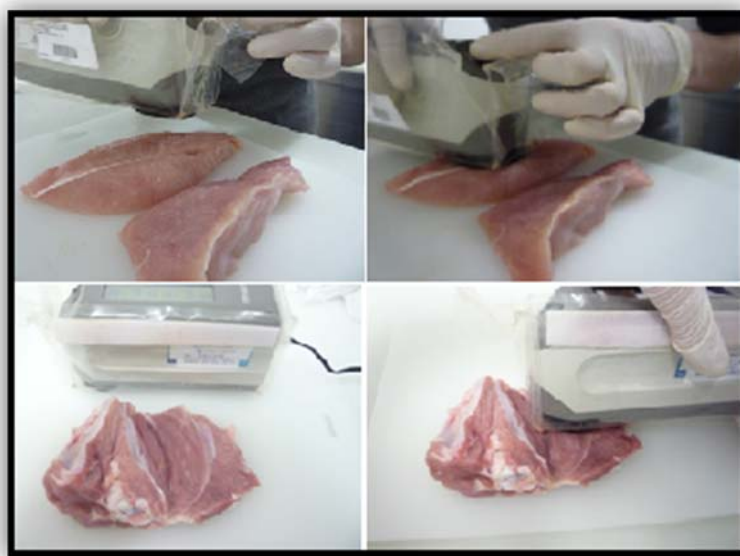


Fig. 4.10 Măsurarea culorii probelor musculare
Fig. 4.10 Measurement of muscular samples colour

Metoda de lucru utilizată pentru determinarea frăgezimii cărnii prin intermediul forţelor Warner Bratzler. În vederea realizării acestei determinări, probele de carne au fost supuse unui tratament termic de fierbere pe *bain marie* timp de 45 min. la 75°C (în pungi de polietilenă), împachetate apoi în folie de aluminiu, conservate timp de 24 ore la 4°C şi secţionate în formă cilindrică (3 cilindri cu diametrul de 1,5 cm şi lungimea 2 cm) în sensul fibrelor musculare.

Utilizarea unei lame specifice (unghi de 60° , viteza de deplasare de 100 mm/min, forţa de tăiere 1000 N) ataşată texturometrului TA Plus Liloyd Instruments are drept scop determinarea forţelor. Eşantioanele musculare cilindrice au fost secţionate în sens perpendicular fibrelor musculare, forţa maximă necesară secţionării probei fiind indicatorul urmărit pentru descrierea frăgezimii cărnii.

Pentru determinarea forțelor, dispozitivul este prevăzut cu o suprafață plană rigidă, sub formă dreptunghiulară, secționată în partea mediană și 3 lame sub diferite forme: o lamă sub forma unui pătrat și două sub formă de „V”.

Software-ul NEXYGEN Ondio integrat texturometrului TaPlus Series a permis calcularea directă a valorilor forțelor de forfecare în funcție de curba de tăiere–deformare, acestea fiind exprimate sub forma unor peak-uri, corespunzătoare valorii maxime înregistrate (Honikel, 1998). Totodată, sistemul asigură funcționarea texturometrului conform cerințelor enunțate de *BS EN ISO 7500:1999* (fig. 4.11).



Fig. 4.11 Determinarea frăgezimii cărnii prin intermediul forțelor Warner Bratzler
Fig. 4.11 Determination of meat tenderness using Warner Bratzler forces

Metoda de lucru utilizată pentru determinarea texturii cărnii (TPA). În scopul analizării texturii probelor recoltate din loturile experimentale L_1 și L_2 a fost nevoie de utilizarea texturometrului universal Lloyd LFP Plus cu scopul aplicării forței de comprimare asupra probelor de mușchi sub forma unui cilindru și obținerea unei deformări finale din înălțimea inițială a probei. Aceasta s-a realizat cu ajutorul unui cilindru cu fețe plane de $\varnothing = 45$ mm ce a obținut o mișcare alternativă, care imită acțiunea maxilarului uman.

Pentru realizarea profilului texturii, eșantioanele de carne a loturilor experimentale au fost supuse anterior unui tratament termic de fierbere pe *bain marie*. Secționarea probelor de carne sub formă cilindrică cu $\varnothing$ și H de 20 mm s-a efectuat la temperatura camerei prin presarea eșantioanelor cu un cilindru, paralel cu direcția fibrelor musculare (fig. 4.12).

În efectuarea determinării mecanice s-a utilizat dinamometrul Lloyd LFP plus, probele de carne fiind sub forma unor cilindri cu $\varnothing$ și H de 20 mm, obținerea rezultatelor implicând utilizarea unui cilindru de presare cu fețe plane, cu $\varnothing = 45$ mm. Determinarea propriu-zisă a implicat efectuarea unei compresii duble, cu o pauză intermediară între compresii de 5 sec., la o viteză de 10 mm/min. și o deformare finală de 80% din înălțimea inițială a probei de carne supusă testării.

Analiza curbei forță-timp a metodei instrumentale TPA a condus la obținerea a cinci parametri instrumentali (duritate, coezivitate, gumozitate, elasticitate și masticabilitate) ilustrând un eșantion al curbei forță-deformare și parametrii TPA.

Exprimarea rezultatelor s-a efectuat cu ajutorul software-ului NEXYGEN Ondio, integrat texturometrului, ce a permis înregistrarea și calcularea directă a valorilor fiecărui parametru descriptiv textural.



Fig. 4.12 Determinarea texturii cărnii (TPA)
Fig. 4.12 Determination of meat texture (TPA)

4.3.6. Metode de lucru utilizate pentru determinarea compoziției chimice brute a cărnii

4.3.6. *Working methods used for determining the raw chemical composition of meat*

Cantitatea de lipide din carne a fost determinată prin utilizarea metodei Soxhlet, la aparatul de extracție unde s-a efectuat separare cantitativă a substanțelor dintr-un amestec prin utilizarea unui solvent organic.

Metoda de lucru s-a realizat conform standardului manualului de utilizare al extractorului utilizat. Probele de carne luate în analiză, cu greutatea de 2,5 – 3 g au fost ambalate în pliculețe din hârtie de filtru și introduse în cartușele aparatului, atașate ulterior la coloanele de extracție. În vasele de fierbere a solventului, după ce au fost curățate și aduse la greutate constantă prin uscare la etuvă, a fost adăugat eter de petrol 30-60° (80 ml/pahar) și chipsuri de uniformizare a fierberii. Cele trei pahare au fost așezate pe placa de încălzire și s-a lansat în execuție programul aparatului. În momentul debutului fierberii solventului, cartușele au fost imersate în vase, temperatura din baia de solvent a atins 111°C. Următoarea etapă este reprezentată de spălarea probelor în vaporii de eter care circulă în circuit închis. Grăsimile solvite din probă, se scurg în vasele de extracție împreună cu solventul. Urmează faza de recuperare, cu o durată de 30 minute în care resturi de substanțe grase împreună cu solventul ajung din cartușe în vasele de extracție iar reactivul este recuperat într-un vas colector, în proporție de ≈60% din cantitatea introdusă inițial. În momentul în care vasele de extracție se golesc complet de eter (prin volatilizare sub influența temperaturii de pe placa de fierbere), programul de extracție se întrerupe. Vasele de extracție se retrag din coloanele aparatului și se introduc în etuvă, pentru uscarea completă și aducerea la greutatea constantă (fig. 4.13).



Fig. 4.13 Extracția lipidelor din probele luate în lucru

Fig. 4.13 Lipids extraction from muscles

Cantitatea de grăsimi extrasă din probă este reprezentată de diferența obținută dintre greutatea vaselor după extracție și greutatea acestora dinainte de extracție. Cantitate se raportează la greutatea probei și se exprimă procentual, conform formulei:

$$\%Grăsime = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100, \text{ în care:}$$

m_2 =greutatea finală a vasului de extracție (g);

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

m =greutatea probei, (g SU).

Determinarea conținutului de proteine din carnea a fost efectuată prin metoda Kjeldahl. Au fost cântărite probe cu greutate de 1 g, distribuite în tuburi de digestie, peste care s-a adăugat 3 g din amestecul catalizator ($\text{CuSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$) și 25 ml H_2SO_4 96%. Probele au fost supuse la 3 nivele de temperatură: 120°C, 240°C, respectiv 420°C. Au fost introduse 20 ml apă-distilată după care probele au fost supuse etapei de distilare.

Pentru fiecare distilare, modulul UDK7 consumă 50 ml NaOH 33% și 50 ml apă distilată, aceste cantități fiind asigurate prin alimentare din recipiente Erlenmeyer externe. Fiecare tub de digestie, după răcire, a fost preluat și atașat la portul de distilare. Paharul final de captare a soluției azotate s-a umplut cu 25 ml H_3BO_3 4%, la care s-au adăugat 5 picături de indicator Tashiro, care virează în verde în mediu alcalin și de la roz pal până la roșu intens în mediu acid (fig. 4.14).



Fig. 4.14 Determinarea conținutului de proteine

Fig. 4.14 Determination of protein content

În etapa următoare, soluția din paharul de captare a fost supusă titrării cu H_2SO_4 0,1N, până la virarea culorii din verde în roz pal. Volumul de H_2SO_4 0,1N utilizat la titrare, precum și celelalte cantități de reactivi utilizate au fost introduse în următoarea relație de calcul:

$$\% \text{ proteine} = \frac{0,0014 \times 2 \left(v_1 - \frac{v_2}{2} \times f \right) \times 6,25}{m} \times 100, \text{ în care:}$$

v_1 = cantitatea de H_3BO_3 4% introdus în paharul colector (ml) (25ml);

v_2 = cantitatea de H_2SO_4 0,1N folosit la titrare (ml);

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

m = greutatea probei (g).

E) Conținutul mușchilor studiați în **substanțe extractive fără azot (SEN)** a reieșit prin calcul matematic, fiind diferența rămasă după ce, din SU (%) s-au scăzut proporțiile celorlalte componente chimice, de natură minerală sau organică, respectiv:

$$\%SEN = SU\% - Cenușă\% - (Grăsimi\% + Proteine\%)$$

4.3.6.1. Determinarea profilului în acizi grași al lipidelor totale din carne

4.3.6.1. Determination of the profile in fatty acids of total lipids in meat

Pentru determinarea acizilor grași din carnea de curcă analizată s-a utilizat o metodă ce permite extracția componentei lipidice totale și determinarea compoziției sale în acizi grași. Detectarea acizilor grași este posibilă după derivatizarea extractului lipidic cu clorură de acetyl și metanol, care eliberează acizii grași din trigliceride cu formare de esteri metilici, detectabili cu ajutorul FID (detector cu flacără).

Extracția lipidelor totale:

S-au cântărit 2 g de probă liofilizată peste care s-au adăugat 50 ml de soluție cloroform - metanol (2:1) (v:v). S-a efectuat o omogenizare cu ajutorul instrumentului Ultraturax pentru 3 minute și s-a repetat operațiunea. Acest compus s-a filtrat în atmosferă vacuum, într-un vas de 250 ml cu ajutorul filtrelor Whatman GF/A 5,5 cm, pe un suport inert din gel de siliciu. S-a recuperat tot materialul cu ajutorul unei lingurițe de pe marginea vasului și s-au repetat toate punctele de la adăugarea celor 50 ml de soluție amestec.

Cantitatea filtrată este transferată cu ajutorul unei pâlnii separatoare într-un vas de 150 ml cu soluție de cloroform - metanol și se adaugă 37,5 ml de soluție 0,73% w/v de KCl.

Este important ca solvenții adăugați în acest stadiu să aibă proporția, cloroform - metanol - KCl de 8:4:3. Se agită viguros și se lasă în repaus toată noaptea.

Se cântăresc baloanele de 100 ml. Se colectează într-un balon faza inferioară, din pâlnia separatoare ce conține soluția cu lipide. Se utilizează evaporatorul rotativ pentru evaporarea solventului. Pentru prevenirea fenomenelor exudative s-a introdus azot în probele uscate, s-a echilibrat și s-a cântărit. S-a reluat extragerea cu n - hexan.

Pregătirea probelor (soluții lipidice)

- se introduce în eprubete Pyrex de 18 ml peste hexan soluție de extract lipidic echivalent a 0,2 – 0,5 g;
- se adaugă 1 ml de standard intern (C19:0 2 mg/ml în hexan);
- se adaugă lent 3 ml HCl metanolic, evitând atingerea pereților eprubetei;
- se acoperă și se agită cu precauție, evitând atingerea pereților eprubetei mai sus de 2-3 cm;
- tuburile se mențin pe baie termostatică la 70°C timp de două ore sau la 50°C pentru o noapte;
- se adaugă 5 ml de K₂CO₃ și 2 ml de hexan și se refrigerază;
- se agită 30 secunde și se centrifughează pentru 5 minute la 1500 rot/min;
- se transferă faza organică cu ajutorul unei pipete *Pasteur* într-o altă eprubetă și se adaugă 5 ml de NaCl; se agită la Vortex și se lasă la sedimentat;
- se centrifughează 5 minute la 1500 rot/min;
- se transferă faza organică cu ajutorul unei pipete *Pasteur* într-o altă eprubetă printr-o pâlnie cu filtru, în care s-a adăugat o spatulă de Na₂SO₄ anhidru (pentru deshidratare);
- se face evaporare în curent de azot și se cântărește cantitatea de lipide, după care se adaugă ciclohexan în așa fel încât să se obțină o soluție de 5 %;
- se transferă soluția cu ajutorul pipetei *Pasteur* în vase Vial;
- se acoperă cu azot, se sigilează vasul Vial pentru analiza gascromatografică.

Separarea și detectarea esterilor metilici ai acizilor grași prin gazcromatografie:

Analiza esterilor metilici se efectuează cu aparatul gazcromatografic, echipat cu un sistem automat de preluare probă, detector cu flacără ionizantă (FID) și sistem de injecție Split (fig. 4.15).

Condiții gazcromatografice:

Coloana capilară: faza staționară de tip SP-2380 (60 m x 0,25 mm (diametrul intern) x 0,25 μ m (grosimea filmului), Supelco Inc, Bellafonte, PA).



Fig. 4.15 Gaz-cromatograful GC Carlo Erba 5300 mega series
Fig. 4.15 GC Carlo Erba 5300 mega series gas-chromatography

Raportul de fragmentare 1:50, temperatura detectorului cu ionizare în flacără (FID) este egală cu 260°C și a injectorului de 260°C. Durata cursei este de 43 minute, rampa de temperatură fiind programată să pornească de la 160°C până la 260°C, cu o creștere de 1°C/minut în primele 26 de minute și cu 5°C/minut în următoarele 16 minute și un 1°C pentru ultimul minut. Debitul gazului (Helium) transportor este de 1,2 ml /minut.

Identificarea esterilor metilici ai acizilor grași se efectuează în conformitate cu timpul lor de retenție, prin utilizarea unor standarde externe și cuantificare, prin utilizarea standardului intern la începutul extracției lipidelor totale din eșantioanele musculare (C19:0).

4.3.8. Examenul microbiologic al carcasei

4.3.8. Microbiological examination of the carcass

Determinările microbiologice au respectat standardele legislației din România aliniată legislației Uniunii Europene. Pentru acest examen s-au luat în studiu, aleatoriu, de pe linia tehnologică 5 carcase din lotul studiat. De la acestea s-au recoltat în condiții sterile fragmente de piele de la gât de aproximativ 25g. Pentru obținerea diluțiilor seriate s-au respectat cerințele SR EN ISO 6887-1.-1996.

Evaluarea bacteriologică a suprafeței carcaselor de păsări s-a făcut conform Programului A.N.S.V.S.A. (Autoritatea Națională Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor) 78323/1998 și 74032/1999.

Identificarea bacteriei *Escherichia coli* – s-a făcut conform STAS ISO 4832/1992. Identificarea caracterelor biochimice a speciei *Escherichia coli* s-a făcut cu ajutorul galeriilor API 20E.

Determinarea gradului de contaminare cu bacterii din genul *Salmonella spp* s-a făcut conform programelor Agenției Naționale Sanitar Veterinară și de Siguranța Alimentelor, după standardul S.R.E.N. ISO 6579/AC/2006. Protocolul de lucru presupune trecerea coloniilor de microorganisme suspecte de pe mediile selectiv, pe medii politrope: TSI (triple sugar iron), MIU (mobilitate, indol, uree), MILF (mobilitate, indol, lizindecarboxilază, fenil alanindezaminază).

Confirmarea speciilor *Campylobacter* s-a făcut prin: examinarea morfologiei și a mobilității, studiu de creștere la 25°C (microaerob) și la 41,5°C (aerob) și prin detecția oxidazei.

Determinarea stafilococilor coagulazo- pozitivi s-a efectuat după SR ISO 6888/1/2/2002. Izolarea s-a făcut pe mediul Baird - Parker unde coloniile de *Staphylococcus aureus* sunt de culoare neagră cu un halou. Confirmarea s-a realizat cu ajutorul testelor Api Staph.

Pentru determinarea prezenței și a numărului de *Listeria spp.* a fost utilizată metoda SR ISO 11 290/2000, confirmarea pentru *Listeria monocytogenes* s-a făcut cu testele: testul hemolizei, utilizarea hidraților de carbon, testul CAMP.

Determinarea *Yersinia enterocolitica* a fost făcută conform SR ISO 10273/2003. Conform acestui standard îmbogățirea s-a făcut pe bulion PSB (peptonă, sorbitol și săruri biliare), iar izolarea pe agar CIN. Testele biochimice de prezumție au constatat în comportamentul enzimatic al tulpinilor izolate față de: uree, indol, glucoză și detectarea oxidazei.

4.3.9. Histometrie musculară somatică

4.3.9. Somatic muscular histometry

S-a utilizat un microscop fonic digital Motic DMWB1-223, calibrat la 3 asociații ocular-obiectiv. Pentru calibrare s-au folosit micrometrul obiectiv inclus în kitul microscopului (lamă de calibrare) și pachetul Motic Images Plus ML, v. 2.0.

Calibrarea s-a făcut la asociația OB 4 X OC 10; la asociația OB 10 X OC 10; la asociația OB 40 X OC 10 și la asociația OB 90 X OC 10. După această procedură, s-a trecut la studierea lamelor histologice, la evidențierea celor mai reușite secțiuni, apoi la microfotografiere, iar măsurătorile s-au efectuat prin intermediul computerului utilizând funcțiile line measurement și area computation din pachetul software specificat anterior.

Au fost efectuate măsurători în ceea ce privește diametrul mare și mic al miocitelor și al fasciculelor musculare de ord. I, precum și suprafața pe secțiune transversală a acestora (conform unor metodologii prezentate de Lyon și col., 1992, Teușan, 2000). Datele astfel obținute au servit la calcularea grosimii medii, utilizând relația de calcul:

$$D\bar{x} = \frac{DM + Dm}{2}$$

în care:

D = diametrul mediu (μ);

DM = diametrul mare (μ);

Dm = diametrul mic (μ).

Pentru calcularea densității fibrelor musculare (nr. fibre/mm² mușchi) s-a procedat la numărarea lor exactă, la nivelul fiecărui FM I (Nr. f.m.); la calcularea suprafeței transversale a FM I (S. FM I) și apoi introducerea datelor în relația:

$$Dens = \frac{Nr. f.m. \times 1.000.000}{S. FM I}$$

Pentru calcularea proporției de țesut muscular și conjunctiv, la nivelul fasciculelor musculare de ordinul I s-a determinat numărul de fibre musculare din fiecare F.M. I și suprafața lor pe secțiune transversală; s-a calculat suprafața transversală a fasciculelor musculare (F.M. I) și apoi prin relația redată s-au obținut valorile finale:

$$P_{TM(\%)} = \frac{(Nr. f.m. \times S. f.m.)}{S. FM I} \cdot 100$$

în care:

P TM = proporția de țesut muscular (%);

Nr. f.m. = numărul de fibre musculare;

S.f.m. = suprafața pe secțiune transversală a fibrelor musculare (μ^2)

S. FM I = suprafața fasciculelor musculare de ordinul I (μ^2).

Pentru calcularea proporției de țesut conjunctiv s-a aplicat relația:

$$P_{TC} (\%) = 100\% - P_{TM} (\%)$$

în care:

P TM = proporția de țesut muscular (%);

P TC = proporția de țesut conjunctiv (%).

4.3.10. Examinarea histopatologică

4.3.10. *Histopathological examination*

Examinarea histopatologică a urmărit recoltarea, fixarea, includerea în parafină, secționarea la microtom, colorarea și examinarea microscopică propriu-zisă, timpi operatori ai tehnicii de obținere a preparatului histologic permanent prin metoda includerii la parafină.

Colorațiile care s-au efectuat sunt reprezentate de metodele **Hematoxină - Eozină - Albastru de metil (HEA)** și **Hematoxină-Eozină (HE)**, pentru aspecte tisulare de ansamblu, **Acid Periodic - Fuxină Schiff (PAS)** pentru mucopoliozide și mucești și **May - Grunwald – Giemsa (MGG)** pentru detalii celulare. De asemenea am mai utilizat colorații speciale specifice anumitor paraziți, mucești și bacterii, cum ar fi: **Gram, Toluidin blue**.

Investigațiile au fost efectuate în Laboratorul de Diagnostic necropsic, histopatologic și electronomicroscopic al Facultății de Medicină Veterinară Iași și în Laboratorul histopatologic din cadrul Departamentului de Sănătate Publică Veterinară și Patologie Animală al Facultății de Medicină Veterinară Bologna, Italia.

Principalii timpi operatori ai obținerii preparatului histologic permanent prin metoda includerii la parafină sunt următorii:

a. Recoltarea

Pentru a realiza o recoltare în condiții optime, instrumentarul folosit trebuie să fie bine ascuțit, evitând astfel strivirea țesuturilor.

Locul din care se recoltează proba va fi ales în funcție de contextul lezional și de scopul investigațiilor. Se preferă zonele reprezentative de la marginea leziunii, în așa fel încât fragmentul să cuprindă atât țesut modificat cât și normal. Dimensiunile prelevatului vor fi de aproximativ 1cm³: 15 mm lungime, 10 mm lățime și 5-7 mm grosime, pentru ca fixatorul să pătrundă repede în toată proba. După o fixare de câteva ore, probele vor fi fasonate cu lame ascuțite, noua grosime fiind de 4-5 mm, apoi vor fi introduse în fixator proaspăt.

b. Fixarea

Fixarea histologică are un triplu scop:

1. oprirea fenomenelor vitale din țesuturile fixate, pentru a surprinde microscopic aspectele histopatologice existente în piesă în momentul respectiv și pentru a preveni fenomenul de autoliză postmortală;
2. întărirea pieselor fixate în vederea operațiunilor histologice ulterioare;
3. sterilizarea pieselor, majoritatea fixatorilor chimici fiind buni dezinfectanți.

Fixarea este făcută în flacoane de sticlă de 100-200 ml, în care volumul fixatorului a depășit de aproximativ 20 ori pe cel al pieselor din interior.

Se utilizează ca fixator chimic simplu formaldehida (formol) 10% soluție apoasă. Se preferă acest fixator pentru buna capacitate de fixare prin coagulare a

proteinelor structurale, pentru viteza de penetrare, toleranța și intervalul de timp foarte mare pe durata căruia asigură conservarea.

Pentru extragerea sărurilor de calciu s-a utilizat lichidul Bouin, în compoziția căruia intră 15 părți acid picric, 5 părți formol și o parte acid acetic glacial.

c. Includerea la parafină

Acest timp operator se derulează în patru faze succesive:

I. Deshidratarea

Deshidratarea este necesară pentru eliminarea apei din țesuturi, în vederea impregnării ulterioare cu parafină a pieselor.

Deshidratarea s-a executat trecând piesele prin trei băi cu alcool în concentrații progresiv crescânde: 80%, 90% și alcool absolut. Durata de menținere a fragmentelor în fiecare baie a fost de două ore.

II. Clarificarea

Este executată în vederea extragerii etanolului din piese, acesta nefiind perfect miscibil cu parafina.

Operațiunea a fost executată cu două băi de acetona și apoi două băi cu benzen, în fiecare baie câte două ore.

III. Impregnarea cu parafină

Obiectivul acestui timp operator este de a aduce piesa într-o stare de rigiditate și de omogenitate optimă în vederea secționării.

Operațiunea a fost executată în termostatul de includere în parafină, la temperatura de 56°C, în trei băi de parafină lichidă, câte două ore în fiecare baie.

IV. Includerea propriu-zisă

Includerea propriu-zisă sau turnarea blocului are drept scop încorporarea piesei impregnată cu parafină într-un bloc din același material.

Turnarea blocului este efectuată cu ajutorul unor tăvițe din aluminiu care au permis includerea simultană a 10-12 piese.

d. Secționarea

Secționarea histologică s-a realizat cu ajutorul microtomului pentru parafină care oferă condiții pentru obținerea unor secțiuni cu grosimea de 5-6 μm.

În timpul secționării țesuturile incluse în parafină vor fi ușor comprimate și vor apare pliuri, ambele fenomene făcând secțiunile improprii pentru examenul microscopic. Pentru eliminarea acestui inconvenient s-a recurs la etalarea secționărilor pe lame de sticlă port-obiect cu ajutorul apei calde.

e. Colorarea

Secțiunile au fost colorate prin următoarele metode de colorare histologică:

- *Hematoxină-Eozină- Albastru de metil* (HEA) și *Hematoxină-Eozină* (HE), pentru orientare generală;

- *May- Grünwald- Giemsa* (MGG), pentru detalii celulare și germeni;

- *Acid Periodic- Fuxină Schiff* (PAS), pentru mucopolizaharide și miceti,

- *Gram*, pentru evidențierea bacteriilor, în special a peretelui bacterian și microsporidiilor

- *Toluidin blue*, pentru mucopolizaharide.

f. Montarea

După clarificare secțiunile au fost montate cu balsam de Canada și apoi examinate la microscopul fonic.

4.3.11. Prelucrarea statistică a datelor obținute

4.3.11. Statistical processing of the obtained data

Datele obținute în urma analizelor de laborator au fost prelucrate statistic și interpretate. S-a urmărit obținerea estimatorilor de poziție și de variație (media aritmetică $\bar{X}$, respectiv varianța S^2 , deviația standard s , deviația standard a mediei $S_{\bar{X}}$, coeficientul de variație $V\%$, minima și maxima) și stabilirea existenței diferențelor statistice, acolo unde au existat.

Media aritmetică ($\bar{X}$) este prima și cea mai importantă caracteristică numerică a unui șir de observații. Valoarea mediei pentru o variabilă aleatoare reprezintă cantitatea obținută din raportarea sumei diferitelor valori ale variabilei ($\sum x$) la numărul de observații corespundente (N).

Media aritmetică este dată prin relația:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Media aritmetică reprezintă valoarea în jurul căreia variază caracterul studiat și pe baza căreia participanții pot fi împărțiți în două grupe: plus-variantele și minus-variantele.

Varianța (S^2) este una dintre măsurile variabilității care corespunde mărimii variației însușirii sau fenomenului studiat. Numărul care stă la baza acestei mărimi este suma pătratelor abaterilor de la medie care rezultă din relația:

$$\sum (X - \bar{X})^2$$

Suma pătratelor abaterilor nu este folosită ca atare ca măsură pentru exprimarea mărimii variației, ci se utilizează *pătratul mediu al abaterilor (varianța)* S^2 , calculată după formula:

$$S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}$$

Astfel varianța devine:

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N - 1}$$

Deviația standard sau **abaterea standard (s)** este caracteristica cea mai utilizată a dispersiei, este principala măsură sau estimată a variabilității și a gradului de dispersie a variatelor în jurul mediei. Deviația standard este o cifră absolută și se măsoară cu aceeași unitate ca și variabila corespondentă și se determină prin relația:

$$s = \sqrt{S^2}$$

Deviația standard a mediei ($s_{\bar{x}}$) este valoarea care arată abaterea sau eroarea mediei aritmetice empirice față de media adevărată teoretică. Este o cifră absolută și, ca și media și abaterea standard, se exprimă în unități de măsură și se calculează după formula:

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S^2}{N}} = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

Coefficientul de variație (V%) indică direct variabilitatea relativă a populației față de medie, adică gradul de omogenitate al populației. Se calculează după relația:

$$V\% = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

În funcție de valoarea coeficientului de variație, se stabilește dacă o populație este *foarte omogenă* (atunci când V% este mai mic de 10%), cu *omogenitate medie* (atunci când V% este între 10 și 20%) sau *foarte heterogenă* (atunci când V% este mai mare de 20%).

Stabilirea diferențelor dintre mediile loturilor s-a realizat prin aplicarea **testului FISHER**.

MPA (**M**edia **P**ătratelor **A**batărilor) se calculează ca raport între SPA și GL pentru fiecare sursă de variație. Astfel:

$$\begin{aligned} MPA_{inter} &= \frac{SPA_{inter}}{GL_{inter}}, \\ MPA_{intra} &= \frac{SPA_{intra}}{GL_{intra}}, \\ MPA_{total} &= \frac{SPA_{total}}{GL_{total}}, \\ \hat{F} &= \frac{MPA_{inter}}{MPA_{intra}}. \end{aligned}$$

Stabilirea existenței diferențelor se face comparând valoarea coeficientului $\hat{F}$, calculat pe baza datelor prelucrate cu o valoare tabelară F_{α} , găsită în funcție de gradele de libertate pentru cea mai mare valoare MPA și pentru cea mai mică valoare MPA. În tabele, F se găsește pentru pragurile de 5%, 1% și 0,1%.

Dacă valoarea lui $\hat{F}$ este mai mică decât cea tabelară pentru pragul de 5% ($\hat{F} < F_{5\%}$), diferențele dintre probe sunt **nesemnificative**.

Dacă valoarea lui $\hat{F}$ este mai mare decât cea tabelară pentru pragul de 5%, dar este mai mică decât cea tabelară pentru pragul de 1% ($F_{5\%} < \hat{F} < F_{1\%}$), diferențele dintre probe sunt ***semnificative***.

Dacă valoarea lui $\hat{F}$ este mai mare decât cea tabelară pentru pragul de 1%, dar este mai mică decât cea tabelară pentru pragul de 0,1% ($F_{1\%} < \hat{F} < F_{0,1\%}$), diferențele dintre probe sunt ***distinct semnificative***.

Dacă valoarea lui $\hat{F}$ este mai mare și decât cea tabelară pentru pragul de 0,1% ($F_{0,1\%} < \hat{F}$), atunci diferențele dintre probe sunt ***foarte semnificative***.

Existența diferențelor între probele analizate, respectiv între mediile indicilor de calitate ai cărnii de curcă, s-a stabilit cu ajutorul **testului STUDENT**.

CAPITOLUL 5
TEHNOLOGIA DE CREȘTERE A HIBRIDULUI
DE CURCĂ BUT 6
SECTION 5
BREEDING TECHNOLOGY OF THE BUT 6
TURKEY HEN HYBRID

5.1. Biosecuritatea, igienizarea și popularea halelor

5.1. Biosafety, hygienization and population of shelters

Noțiunea de biosecuritate se referă la un ansamblu de norme și măsuri organizatorice, care au ca scop final prevenirea cât și combaterea bolilor ce pot apărea în efectivele din crescătoriile de păsări.

Biosecuritatea are drept scop curățirea și dezinfectarea tuturor materialelor și a echipamentelor cu care se operează în fermă, precum și igiena tuturor angajaților care au acces la halele cu păsări. Pentru a elimina apariția unor boli contagioase în fermă se aplică principiul „totul plin, totul gol”, ceea ce presupune depopularea efectivului existent, curățirea și dezinfecția corespunzătoare a halelor.

Programul de biosecuritate aplicat și urmărit la halele luate în studiu corespund normelor ANSVSA și legislației europene, cu următoarele măsuri:

- delimitarea zonei administrative a femeii de cea de producție printr-un gard, iar trecerea în zone de producție se face printr-un filtru sanitar dotat cu vestiare, dușuri și dezinfectoare;
- respectarea distanțelor prevăzute față de alte ferme cu același specific, spații de locuit, drumuri publice;
- datorită faptului că personalul care intră în fermă reprezintă un vector în transmiterea agenților patogeni, vizitele se vor face doar cu autorizație, iar personalul angajat poate circula de la o fermă la alta doar prin trecerea acestuia prin filtru sanitar veterinar cu respectarea condițiilor de biosecuritate;
- controlul tuturor vehiculelor care intră în fermă, material biologic, nutreț combinat, materiale;
- respectarea normelor de dezinfecție, dezinsecție și deratizare;
- combaterea mediatorilor infecțioși sălbatici;
- aplicarea și respectarea programului de vaccinat stabilit de ANSVSA;

Tabelul 5.1/Table 5.1

Programul imunoprofilactic aplicat în unitate la broilerul de curcă
Immunoprophylactic schedule applied in the unit for the turkey broiler

Vârsta în zile	Vaccinul	Boala	Mod administrare
1	TRT+PPA I	Rinotraheită + pseudopesta	Aerosoli
9	PPA II	Pseudopestă	Ocular
21	TRT II	Rinotraheită	Aerosoli
35	EH (dindoral)	Enterită hemoragică	Apa de băut
42	PPA III	Pseudopestă	Aerosoli
84	PPA IV	Pseudopestă	Aerosoli

5.2. Igienizarea și pregătirea halelor în vederea populării

5.2. Hygienization and preparation of shelters for population

Această etapă a fluxului tehnologic respectă un regulament conceput de unitate și constă în desfășurarea acestuia pe o perioadă de 21 de zile calendaristice și are următoarele acțiuni:

- livrarea către abator (depopularea);
- curățirea mecanică și repartizarea gunoiului către platformele amenajate în acest scop;
- adăpătorile sunt demontate și spălate separat în soluții dezinfectante;
- pe circuitul coloanelor de apă se introduce o soluție acidă 2% în vederea dezinfectării și dezintegrării resturilor de medicație;
- halele sunt înmuiate, apoi spălate sub presiune precum și zonele tampon;
- toate echipamentele din hală sunt pulverizate cu o soluție spumantă care îndepărtează resturile ramase pe utilaje (grăsime, furaj, dejecții);
- dezinfecția generală se face halelor cu Kilcox în concentrația recomandată de producător, apoi hala rămâne închisă 24 h;
- ulterior interiorul halelor sunt stropite cu var și hidroxid de sodiu în concentrație de 5%, iar după zvântarea halelor acestea sunt închise până la introducerea așternutului pentru populare, perioadă în care se va face și dezinsecția cu soluție Solfac;
- se introduce așternutul (paie) în grosime medie de 10 cm, apoi se coboară echipamentele de hală;
- se fac două termonebulizări la interval de 24 h una de alta, apoi se ventilează bine încăperea;
- cu circa 48 h înaintea sosirii puilor se pornește sistemul de încălzire, iar cu 24 h înaintea populării se pulverizează așternutul cu sulfat de cupru soluție 5%;
- deratizarea incintei se face conform procedurii existente în unitate.

Popularea halelor cu pui de o zi se realizează după ce sunt îndeplinite toate condițiile în ce privește igiena și microclimatul. În halele în care se realizează prima etapă de creștere și anume perioada 0- 4 săptămâni demarajul se va face în țarcuri.

Demararea și îngrășarea broilerului de curcă al hibridului BUT6 se face în hale supraetajate cu o suprafață de 800 mp fiecare hală. Înainte de populare hala este pregătită pentru recepția puilor de o zi, condițiile de microclimat fiind urmărite cu strictețe. În hala pregătită se vor amenaja 10 țarcuri cu un diametru de cel puțin 4,5 m. Pe fiecare țarc va fi distribuit cca. 800 pui, iar pe lângă echipamentele de bază în ce privește furajarea și adăparea în primele 4 zile de viață se va suplimenta frontul de furajare cu 8-12 troncoane pe țarc, iar cel de adăpare cu 8-10 borcane cu apă de cca. 3l fiecare. După o săptămână se va scoate țarcurile în totalitate, iar puii vor avea accesul la toată hala. Până la vârsta maximă de 3 săptămâni fiecare hală va fi împărțită în jumătate printr-un gard din panouri de plasă zincată, până se va realiza transferul în alte hale și pentru stabilirea numărului optim de capete/mp, pentru masculi o densitate de 2,8 cap./mp până la 20 de săptămâni, iar pentru femele până la 10 săptămâni de viață 6,2 cap./mp sau 44,5 kg carne/mp la femele și 49 kg carne/mp la masculi.

În stația de incubație păsările sunt supuse unei operațiuni de debecare cu scopul de a elimina pe cât posibil „canibalismul”. Transportul puilor de la stația de incubație către unitatea de creștere este efectuat cu o mașină dotată cu echipament de climatizare, iar puișorii sunt transportați în lădițe din palstic cu dimensiunea de 70/50 cm cu orificii de aerisire, iar pe pardoseală se pune o plasă care limitează desmorexia.

5.3. Microclimatul din halele de creștere

5.3. Microclimate of the breeding shelters

Pe parcursul experimentelor s-a urmărit evoluție microclimatul din halele de creștere ținându-se cont de următorii factori de microclimat:

- temperatura aerului;
- umiditatea relativă a aerului;
- evoluția luminii;
- ventilația;

Evoluția temperaturii și a umidității aerului, este o etapă importantă nu numai în prima etapă de creștere, dar pe tot parcursul seriei prin urmare se impune o monitorizare cu strictețe. Astfel, halele sunt preîncălzite cu 48 h înainte de populare pentru crearea unui microclimat care corespunde confortului termic al păsărilor de o zi, eliminând variațiile bruște de temperatură care pot altera starea de sănătate.

În fermă se utilizează pentru încălzirea halelor radiante de o putere de 12 kw alimentate cu gaz-metan. În fiecare hală sunt plasate câte 10 radiante în două rânduri, iar țarcurile de demarare de obicei se fac la baza radiantei. Radiantele sunt atârinate

prin fixare în tavan sau de coamele de rezistență. La populare se asigură o temperatură de 32-33 C0 la marginea țarcului, iar sub radiantă 37-39 C0. Odată cu creșterea în greutate a efectivului temperatura se reduce din cauza creșterii căldurii biologice și totodată crește și rata ventilației.

Tabelul 5.2/Table 5.2

Parametrii tehnologici recomandați
Advised technological parameters

Vârsta în zile	Sub radiantă (°C)	Atmosfera	Umiditatea relativă	Curenți de aer m ³ /h/kg viu
1-3	39-40	33-34	50-60	0,3
4-7	36-38	32-33	50-60	0,5
8-14	32-34	30-31	50-60	0,5
14-21	30	28-29	50-60	0,7
21-28	-	27-28	50-60	1
29-35	-	26-27	60-65	1,1
36-42	-	24-25	60-65	1,2
43-49	-	23-24	60-65	1,4
50-56	-	22-23	60-70	1,4
57-63	-	21-22	60-70	1,4
64-70	-	20-21	60-70	1,6
70-91	-	18-19	60-70	1,6
92-105	-	18-19	60-70	1,7
>105	-	18-19	60-70	1,8
-	-	18-19	60-70	1,9
-	-	18-19	60-70	2

5.3.1. Sistemul de ventilație

5.3.1. Ventilation system

Pentru obținerea presiunii negative în hală microclimatul trebuie controlat prin intermediul admisiilor de aer, acoperind toate comunicările halei cu exteriorul (coame, zona din jurul ventilatoarelor și a ușilor). În prima perioadă de viață, sigilarea comunicărilor cu exteriorul este foarte importantă pentru a preveni curentul de aer. O izolare eficientă din punct de vedere termic și al asigurării întinericului contribuie la asigurarea unui microclimat controlat. Aerul trebuie să intre în hală la o valoare a presiunii negative, care să-i permită să fie îndreptat către tavan înainte de a cădea spre așternut, fiind o combinație a funcționării gurii de admisie cu ventilatoarele în funcție de presiunea existentă.

Pe părțile laterale ale zidurilor sunt plasate admisiile la cca. 1,5 m de pardoseală și au o dimensiune de 60 cm lungime și 25 cm înălțime, fiind prevăzute cu plasă pentru a împiedica intrarea păsărilor în halele de creștere. Prin intermediul admisiilor se aduce aer proaspăt în hală, iar curentul de aer introdus cade la circa 6 m distanță de gurile de admisie. Numărul total de admisii este de 34 a câte 17 admisii pe fiecare latură longitudinală a halei.



Figura 5.1 Admisii laterale
Figure 5.1 Lateral aspiration

Ventilație este de tip tunel, cu ventilatoarele plasate la capătul longitudinal al halei, fiind foarte eficient în special în sezonul cald al anului, pentru că aerul este introdus în hală cu o viteză de 2,4 m/s pe toată lungimea halei, îndepărtând căldura, umiditatea și praful. Curentul de aer creat determină un efect al răcirii și scade temperatura în hală cu 5-7 C⁰. La parter cât și la etaj sunt montate trei ventilatoare mari și două mici din care unul variabil și altul fix, care scot în total 135000 m³ de aer (cele mici câte 15000 fiecare și cele mari 35000 fiecare).



Figura 5.2 Poziționarea ventilatoarelor la capătul longitudinal al halei
Figure 5.2 Location of fans at the longitudinal end of the shelter

Regimul de ventilație poate fi urmărit prin evaluarea greutatei corporale, care este direct proporțională cu numărul de capete pe hală, astfel putem verifica pragul maxim și minim de funcționare al ventilatoarelor (ex: 3 kg viu x 6000 cap = 18000), prin urmare rata de ventilație trebuie să fie acoperit doar de două ventilatoare de cca. 15000 m³ rată de evacuare.



Figura 5.3 Sistemul de ventilație din hala de creștere
Figure 5.3 Ventilation system of the breeding shelter

5.3.2. Iluminatul din halele de creștere a hibridului

5.3.2. *Lighting of the hybrid's breeding shelters*

Intensitatea, distribuția, culoarea și durata afectează performanța și bunăstarea efectivelor. Poziționarea și distribuția corectă a luminii ajută puii să găsească furajul, apa și căldura în primele zile de viață. În timpul fazei de creștere, prin iluminat se poate modera sporul și optimiza producția și starea de sănătate.



Figura 5.4 Sistemul de iluminat din halele de creștere
Figure 5.4 Lighting system of the breeding shelters

Iluminatul este asigurat cu becuri de tip led de circa 1055 lumi fiecare, fiind dispus în trei linii de iluminat cu mai multe trepte, astfel putându-se asigura numărul de circa 80-100 de lucși necesari la populare, care ulterior vor scădea treptat până la 30-40 lucși în ziua a 8-a de viață, apoi până în ziua 12 – a se reduce până la 20 și rămâne neschimbat până la final de serie. Pentru a fi siguri că este lumina necesară se mai montează un bec suplimentar la fiecare țarc de demarare pentru a fi siguri de rezultat. Pe lângă lumina albă din hală mai este și lumină albastră asigurată de trei becuri de 11 W plasate pe linia din mijloc a halei, care asigură o lumină obscură pentru accesul personalului în hală în perioada de întuneric al programului.



Figura 5.5 Bec de 11W cu lumină albastră
Figure 5.5 11W blue light

Tabelul 5.3/Table 5.3

Programul de lumină
Light schedule

Vârsta în zile	Durata de iluminare (h)		Intensitate lucși
	Lumină	Întuneric	
1	24	-	80-100
2-7	20	4	80
8-14	20	4	40
14-15	19h 30'	4h 30'	20
15-16	19	5	20
16-17	18h 30'	5h 30'	20
17-18	18	6	20
>18	18	6	20

5.4. Asigurarea hranei și a apei

5.4. *Providing food and water*

Furajarea și adăparea sunt doi factori importanți, care asigură obținerea unei greutate optime la sacrificare, cât și o carne de calitate din punct de vedere al compoziției chimice și valorii nutritiv-biologice.

Halele în care s-a realizat creșterea sunt dotate cu echipamente de adăpare și furajare moderne și îndeplinesc condițiile unei bune funcționări, astfel numărul de adăpători și frontul de furajare fiind suficient încât să asigure spațiul necesar la apă și hrană.

5.4.1. Sistemul de furajare

5.4.1. *Foddering system*

Fiecare bloc de creștere este alimentat cu nutreț combinat din două silozuri de cca. 10 tone fiecare, un singur transportor asigurând furajul la două incinte de creștere, respectiv parter și etaj.



Figura 5.6 Siloz de alimentare a halelor cu furaj

Figure 5.6 Silo for foddering the shelters



Figura 5.7 Cuvă de recepție a furajului
Figure 5.7 Fodder tub

Silozurile sunt confecționate din material inoxidabil, având și o fantă de vizitare care asigură vizibilitatea încărcăturii. În interiorul hălei sunt patru linii de furajare echipament de tip „Big Dutchman”, iar fiecare linie dispune de un număr de 40 de troncoane, de în total pe hală sunt cca.160 de troncoane. La capătul fiecărei linii de furajare sunt montate câte o cuvă din material inoxidabil, care face recepția furajului din silozul exterior, iar din cuvă nutrețul combinat este transportat cu ajutorul unei spire acționată de un motor electric situat la capătul terminal al linie de furajare. Fiecare linie dispune de un senzor de furajare, care declanșează umplerea troncoanelor și un senzor de buncăr situat la linia cea mai depărtată de silozul, care asigură furajul în hală. Indiferent de tipul de sistem de furajare, frontul de furajare este critic. Dacă acesta este insuficient sporul va fi redus și uniformitatea compromisă. Distribuția furajului și distanța până la hrănitori sunt importante în atingerea standardelor de consum, iar sistemele de furajare trebuie calibrate pentru a permite un volum de furaj suficient cu pierderi minime.

5.4.2. Sistemul de adăpare

5.4.2. *Drinking system*

Furnizarea apei curate la temperatura și presiunea corespunzătoare este fundamentală în creșterea păsărilor. Fără posibilitatea unui consum adecvat, consumul de furaj va scădea și performanța va fi compromisă. Există două sisteme de adăpare care se pot folosi (închis și deschis).

În prima fază de creștere sistemul de adăpare este format din adăpători de tip clopot (sistem deschis), picurători (sistem închis) și borcane pentru suplimentare cu apă. În cea de a doua fază de creștere se folosesc adăpători de tip clopot de dimensiuni mai mari decât cele din prima fază de creștere, acestea reglându-se în funcție de vârsta păsărilor.



Figura 5.8 Sistem de adăpare
Figure 5.8 Drinking system

5.5. Caracterizarea furajului

5.5. Characterization of fodder

Rețetele pentru broiler sunt formulate cu scopul de a asigura energia și nutrienții esențiali pentru sănătate și o producție eficientă. Componentii nutriționali de bază sunt proteina brută, energia, vitaminele și mineralele. Aceste componente trebuie să realizeze echilibrul fiziologic pentru creștere și dezvoltare armonioasă, o dezvoltare bună a scheletului și a musculaturii. Calitatea ingredientelor, forma furajului și igiena afectează în mod direct contribuția acestor ingrediente de bază. Dacă este compromisă calitatea materiei prime sau a procesului de fabricație sau dacă există un dezechilibru între componentele nutriționale ale furajului, performanța va scădea. Cum broilerul este crescut pentru o gamă largă de greutate, compoziții ale carcasei folosind diferite strategii de producție, este impractic să se prezinte un singur set de cerințe nutriționale. Din această cauză se va lucra cu diferite cerințe nutriționale pentru a satisface nevoile biologice și cele de producție.

Alimentația este un factor foarte important în exploatarea broilerului de curcă și nu trebuie neglijat, astfel hrănirea curcilor de la demaraj (I zi), până la livrare se va face după un program bine stabilit din timp și se vor respecta condițiile de hrănire conform cerințelor de calitate ale celor 6 rețete de nutreț combinat (prestarter 0-2 săptămâni, starter 3-5 săptămâni, creștere 1 6-9 săptămâni, creștere 2 10-13 săptămâni, finisare 1 14-17 săptămâni, finisare 2 peste 17 săptămâni). Rețetele de

demaraj și starter sunt singurele care conțin făină de pește, din simplu motiv că la demaraj sunt și cerințele cele mai mari de proteină, astfel încât să fie susținută creșterea, ulterior hrănirea capătă o tendință energetică și se va urmări exact tabelul de mai jos, observându-se o creștere a procentului de grăsime din nutrețul combinat.

Tot la demaraj forma de prezentare a nutrețului combinat este sub formă de brizură.

Tabelul 5.4/Table 5.4

Caracterizarea furajului în funcție de perioada de creștere
Characterization of fodder depending on the breeding period

	Prestarter	Starter	Creștere 1	Creștere 2	Finisare 1	Finisare 2
Umiditate %	12	12	12	12	12	12
Proteina %	27.00	25.50	23.00	20.50	18.70	16.00
gr. brută %	4.00	7.20	8.60	8.00	10.20	8.70
Celuloză %	3.20	3.50	2.80	2.80	3.70	2.80
Cenușă %	7.00	7.00	6.00	5.00	4.60	4.00
Ca %	1.40	1.34	1.10	0.94	0.80	0.70
P	0.76	0.72	0.56	0.47	0.39	0.36
Sare	0.33	0.32	0.34	0.29	0.36	0.36
Coccidiostatic	Da	Da	Da	Da	Nu	Nu

Certificat de calitate pentru perioada: 05.02.2018-11.02.2018

Denumire produs: FURAJ BROILER CURCA CREȘTERE 1 BU Cod: T3BUT6

Lot: T3BUT6R710050218 Data producției : 05.02.2018

Ingrediente: Cereale și subproduse ale industriei de morar și panificație. Sroturi din semințe de oleaginoase. Ulei brut vegetal. Grăsimi Animale. Macrominerale. Premix vitamin-mineral. Coccidiostatic.

Acest produs conține organisme modificate genetic aprobate pe piața EU sub directiva 1829 / 2003.
Acest certificat completează informațiile din specificația tehnică a produsului.

Parametri calitativi	Rezultate obținute
Umiditate %	11.56*
Proteina brută %	24.60*
Grăsimi brută %	9.40**
Cenușă brută %	6.80*
Fibra brută %	3.10*
Calciu %	1.22***
Fosfor total %	0.74**
Cloruri %	0.27**

NOTA :
*Rezultate obținute de la NIR
**Rezultate obținute prin aplicarea metodei de analiză prevăzută în Reg (CE) 152/2009
***Rezultate obținute prin aplicarea metodei de analiză prevăzută în SR ISO 6490/1995

Figura 5.9 Certificat de calitate pentru furajul de creștere 1
Figure 5.9 Quality certificate for the breeding fodder 1

Certificat de calitate pentru perioada: 05.02.2018-11.02.2018

Denumire produs: FURAJ BROILER CURCA CRESTERE 1 BU Cod: T3BUT6

Lot: T3BUT6R710050218 Data productiei : 05.02.2018

Ingrediente: Cereale si subproduse ale industriei de morarit si panificatie. Sroturi din seminte de oleaginoase. Ulei brut vegetal. Grasi
Animala. Macrominerale. Premix vitamin-mineral. Coccidiostatic.

Acest produs contine organisme modificate genetic aprobate pe piata EU sub directiva 1829 / 2003.
Acest certificat completeaza informatiile din specificatia tehnica a produsului.

Parametri calitativi	Rezultate obtinute
Umiditate %	11.56*
Proteina bruta %	24.60*
Grasime bruta %	9.40**
Cenusa bruta %	6.80*
Fibra bruta %	3.10*
Calciu %	1.22***
Fosfor total %	0.74**
Cloruri %	0.27**

NOTA :
 *Rezultate obtinute de la NIR
 **Rezultate obtinute prin aplicarea metodei de analiza prevazuta in Reg (CE) 152/2009
 ***Rezultate obtinute prin aplicarea metodei de analiza prevazuta in SR ISO 6490/1995

Figura 5.10 Certificat de calitate pentru furajul de creștere 2
 Figure 5.10 Quality certificate for the breeding fodder 2

Certificat de calitate pentru perioada: 30.10.2017-05.11.2017

Denumire produs: FURAJ BROILER CURCA FINISARE 1 BU Cod: T5BUT6

Lot: T5BUT6R708301017 Data productiei : 30.10.2017

Ingrediente: Cereale si subproduse ale industriei de morarit si panificatie. Sroturi din seminte de oleaginoase. Ulei brut vegetal.
Macrominerale. Premix vitamin-mineral.

Acest produs contine organisme modificate genetic aprobate pe piata EU sub directiva 1829 / 2003.
Acest certificat completeaza informatiile din specificatia tehnica a produsului.

Parametri calitativi	Rezultate obtinute
Umiditate %	11.54*
Proteina bruta %	19.35*
Grasime bruta %	9.40**
Cenusa bruta %	5.30*
Fibra bruta %	2.60*
Calciu %	0.89***
Fosfor total %	0.58**
Cloruri %	0.27**

NOTA :
 *Rezultate obtinute de la NIR
 **Rezultate obtinute prin aplicarea metodei de analiza prevazuta in Reg (CE) 152/2009
 ***Rezultate obtinute prin aplicarea metodei de analiza prevazuta in SR ISO 6490/1995

Figura 5.11 Certificat de calitate pentru furajul de creștere - finisare
 Figure 5.11 Quality certificate for the breeding fodder - finishing

Valoarea energetică a furajelor folosite trebuie să scadă treptat, odată cu vârstă, de la 2800kcal/kg furaj, la 2620kcal/kg. Raportul energo-proteic se menține la: 98/102 în primele 4 săptămâni de viață a puilor; 115/125 în perioada de vârstă 5-10 săptămâni; 145/150 în perioada 11-15 săptămâni și la 177/196 de la vârsta de 16 săptămâni și până la maturitate.

La sfârșitul ciclului de creștere, respectiv la vârsta de 28 săptămâni, tineretul de curcă este transferat în halele de adulte, ocazie cu care se formează și loturile de reproducție. Între fermele de tineret și cele de adulte trebuie asigurat un raport de ½. Vidul sanitar pentru fermele de adulte este mai mare, de 4 săptămâni.

Curcile sunt foarte sensibile la unele nutrețuri, dar mai ales față de calitatea hranei; față de alte specii de păsări, ele au cerințe ridicate în vitamine, carența acestora generând probleme grave de sănătate.

Vitamina A, carența în această vitamină induce o stare de prostrație la pui, care au instabilitate în mers și tendința de a se sprijini în aripi; capul este ținut pe o latură a corpului, cu ochii închiși și secreții lacrimale abundente. Pleoapa este congestionată și acoperită de un exudat brânzos. Curcile adulte prezintă aceeași simptomatologie. Avitaminozele A favorizează bolile respiratorii, iar cele totale pot produce moartea întregului efectiv.

Vitaminele D previn rahitismul, alături de unele minerale. La adulte, susțin producția de ouă și cresc capacitatea de ecloziune. Carența în aceste vitamine conduce la tulburări în osificare, probleme în deplasare, un penaj fragil, iar puii devin cahectici; la adulte scade producția de ouă și eclozionabilitatea acestora, dar determină și subțierea cojii ouălor.

Vitaminele E, carența duce la apariția encefalomalaciei la puii de 4 săptămâni, umflarea articulațiilor însoțită de deformarea lor și crește incidența distrofiilor musculare. La adulte, se reduce fertilitatea și eclozabilitatea ouălor, în paralel cu tulburări ale metabolismului.

Vitaminele K, carența se face simțită la vârsta de 2-3 săptămâni, manifestându-se prin hemoragii în musculatura membrelor, aripilor și a abdomenului, însoțite de hipoplazia măduvei oaselor.

Vitamina B₁ (triamina), carența determină pierderea apetitului la puii de 2-3 săptămâni, urmată de polineurită și tulburări de osificație.

Vitamina B₂ (riboflavina), dacă nu se asigură în furaje la un nivel optim, conduce la diminuarea ritmului de creștere, până la apariția fenomenului de cahectizare. În paralel, se constată diaree și greutate vizibile în deplasare, puii având tendința de a se sprijini pe jaret. Musculatura membrelor se atrofiază, iar pielea devine uscată și rugoasă. La adulte, se reduce producția de ouă și procentul de ecloziune, prin creșterea mortalității embrionare.

Vitamina B₅ este indispensabilă unei ecloziuni normale, lipsa ei provocând apariția de edeme și hemoragii la embrioni. La pui, scade vitalitatea, apar dermatite, incrustații pe pleoape și la comisurile ochilor.

Vitamina B₆ (piridoxina) la tineret, carența reduce apetitul și ritmul de creștere; apar tulburări locomotorii și convulsii spasmodice. La adulte, se reduce producția de ouă, capacitatea de ecloziune, apetitul pentru hrană și scăderi în greutate; crește și rata ieșirilor din efectiv.

Niacina, carența perturbă procesul de osificare și favorizează deformarea articulațiilor, iar în asociere cu carența de colină și mangan, determină apariția perozisului și a diferitelor dermatite.

Biotina (vitamina B₇), lipsa ei favorizează apariția de pustule pe mucoasa bucală, hiperkeratoze pe părțile cornoase ale ciocului, diaree, inflamarea și îngroșarea pleoapelor și dermatite pe pernțele picioarelor. La adulte, scade capacitatea de ecloziune a ouălor.

Acidul folic (vitamina B₉) este implicat în ritmul de creștere al tineretului; carența provoacă paralizii mușchilor cervicali (gât întins, cu sprijin pe cioc), anemia și creșterea procentului de mortalitate.

Vitamina B₁₂ (cobalamina) este implicată în procesul de creștere și în metabolismul proteinelor; asigură o bună eclozionabilitate a ouălor.

Mineralele au un rol important în formarea oaselor și a celorlalte țesuturi ale organismului; ele participă la menținerea presiunii osmotice și a balanței acido-bazice, intervin în activitatea mușchilor și a nervilor, precum și în activitatea diverselor enzime.

Calciul și fosforul contribuie la formarea oaselor și a cojii ouălor; în plus, calciul intervine în coagularea sângelui, iar alături de sodiu și potasiu, reglează ritmul cardiac și menține echilibrul acido-bazic. Fosforul este implicat în metabolismul glucidelor și al grăsimilor. Carența în calciu afectează coaja ouălor și favorizează fracturarea oaselor, în timp ce excesul de fosfor este în detrimentul grosimii cojii, dar poate inhiba ouatul.

Magneziul alături de calciu și fosfor, participă la formarea oaselor, în metabolismul glucidelor și activitatea unor enzime. Carența scade ritmul de creștere, induce apariția stărilor de prostrație, convulsii și chiar moartea.

Sodiul, clorul și potasiu. Ionii de sodiu sunt implicați în reglarea concentrației ionilor de Mg din sânge, iar împreună cu potasiul și calciul, au un rol foarte important în activitatea inimii. Ionii de potasiu favorizează creșterea permeabilității membranelor. Carența în sodiu determină reducerea vitezei de creștere, cheratinizarea corneei, inactivitatea gonadelor, o slabă valorificare a proteinelor din furaje și diminuarea performanțelor; la o carență severă în sodiu, puii prezintă tulburări nervoase. Carența în potasiu diminuează tonicitatea musculaturii, favorizează distensiile intestinale, alcaloza extracelulară, modificări ale activității enzimatică, disfuncții renale și cardiace.

Manganul previne apariția perozisului, având un rol major în creștere, reproducție, formarea oaselor și a cojii ouălor. Carența scade procentul de eclozabilitate, datorită unei mortalități embrionare mari, în ultimile două zile.

Carența în colină, biotină și mangan favorizează apariția perozisului, la fel ca și excesul în calciu și fosfor.

Fierul și cuprul participă la formarea hemoglobinei.

Iodul asigură funcționarea normală a tiroidei.

Zincul. Puii de curcă au cerințe duble în zinc comparativ cu cei de găină. Carența duce la întârzieri de creștere, îmbrăcare înceată cu penaj, inflamația părții posterioare a genunchiului etc; carența poate apare datorită utilizării unui nivel prea mare de calciu în furaje.

Seleniu asigurat la un nivel optim, previne miopatia stomacului muscular și a inimii și fibroza pancreatică, urmată de reducerea secreției lipazei, tripsinogenului și a chinotripsinogenului. Excesul favorizează tulburările nervoase și zbârlirea penajului și reduce eclozabilitatea ouălor.

Cobaltul participă la hematopoeză, dar intervine în activitatea unor enzime și în reproducție, ca și în ritmul de creștere la tineret.

Specific cârnii de curcă este nivelul redus în grăsime, comparativ cu carnea altor specii de păsări crescute pentru carne. În carcasă, proporția de piept este foarte ridicată, ceea ce mărește valoarea comercială a cârnii de curcă. În cele mai multe țări, pentru producția de carne se folosește tipul greu de curcă, caracterizat printr-o creștere rapidă și greutate mare la sacrificare (7,5-10,5 kg la vârsta de 12-14 săptămâni). Susținerea acestui ritm de creștere se face cu un consum zilnic de energie ridicat, de altfel, sensibilitatea la concentrația energetică a nutrețului este mai mare la puii de curcă comparativ cu alte specii.

Cerințele nutriționale ale curcanilor sunt exprimate în concentrații alimentare. Aceste concentrații sunt de așa natură încât să se asigure aportul total adecvat și echilibrul nutritiv favorabil. Ambii factori sunt necesari. Un flux echilibrat având concentrații de substanțe nutritive mai mici decât se arată nu pot permite aport suficient pentru a satisface nevoia absolută a curcanilor. Invers, o concentrație crescută de nutrienți asigură un aport optim, dar nu poate fi rentabilă.

Hrana hibridilor destinați producției de carne se desfășoară în mai multe etape, specific vârstei și cerințelor nutriționale și nu în ultimul rând în funcție de sex. Cerințele consumatorilor pot influența de asemenea vârsta și greutatea curcanilor la sacrificare, și implicit consumul de alimente al păsărilor.

Tabelul 5.5/Table 5.5

Creșterea zilnică în greutate la masculi broiler BUT 6, consumul de furaj și apă
Daily weight gain of the BUT 6 broiler males, fodder and water consumption

Vârsta Zile	Greutatea vie (kg)	Creșterea zilnică în greutate (g/zi)	Creșterea în greutate/săptămână (g)	Indicele de conversie (kg nc/kg gv)	Hrană/zi (kg)	Apă/zi (l)
7	0,160	22,8	13,6	0,96	0,021	0,06
14	0,39	27,6	32,9	1,23	0,046	0,12
21	0,75	35,8	51,4	1,37	0,079	0,19
28	1,27	45,4	74,3	1,46	0,119	0,28
35	1,95	55,6	97,1	1,52	0,157	0,33
42	2,77	66,0	117,1	1,58	0,203	0,38
49	3,73	76,1	137,1	1,65	0,250	0,48
56	4,81	85,8	154,3	1,71	0,296	0,56
63	5,98	94,9	167,1	1,76	0,326	0,62
70	7,23	103,3	178,6	1,81	0,364	0,69
77	8,54	110,9	187,1	1,87	0,400	0,76
84	9,88	117,7	191,4	1,92	0,433	0,82
91	11,24	123,6	194,3	1,98	0,454	0,86
98	12,61	128,7	195,7	2,04	0,483	0,90
105	13,96	133,0	192,9	2,10	0,511	0,96
112	15,30	136,6	191,4	2,17	0,541	1,01
119	16,61	139,6	187,1	2,24	0,556	1,03
126	17,90	142,0	184,3	2,32	0,584	1,08
133	19,16	144,0	180,0	2,40	0,614	1,14
140	20,39	145,6	175,7	2,49	0,644	1,19
147	21,6	147,0	172,9	2,59	0,674	1,25
154	22,80	148,1	171,4	2,69	0,707	1,31
161	23,98	149,0	168,6	2,80	0,739	1,36
168	25,15	149,7	167,1	2,91	0,770	1,43

Tabelul 5.6/Table 5.6

Creșterea zilnică în greutate la femele broiler BUT 6, consumul de furaj și apă
Daily weight gain of the BUT 6 broiler females, fodder and water consumption

Vârsta Zile	Greutatea vie	Creșterea zilnică în greutate(g/zi)	Creșterea în greutate/săptămână(g)	Indicele de conversie(kg/kg)	Hrană/zi (kg)	Apă/zi (l)
7	0,160	22,3	13,6	0,94	0,021	0,05
14	0,34	24,5	25,7	1,23	0,039	0,09
21	0,64	30,3	42,9	1,39	0,066	0,17
28	1,05	37,6	58,6	1,50	0,099	0,24
35	1,59	45,3	77,1	1,57	0,130	0,28
42	2,23	53,0	91,4	1,64	0,167	0,34
49	2,96	60,4	104,3	1,72	0,204	0,40
56	3,76	67,2	114,3	1,80	0,240	0,46
63	4,62	73,3	122,9	1,86	0,261	0,50
70	5,51	78,7	127,1	1,93	0,290	0,56
77	6,42	83,3	130,0	2,01	0,317	0,60
84	7,32	87,2	128,6	2,09	0,343	0,66
91	8,22	90,3	128,6	2,17	0,360	0,68
98	9,09	92,8	124,3	2,26	0,380	0,73
105	9,94	94,6	121,4	2,35	0,399	0,76
112	10,74	95,9	114,3	2,45	0,414	0,79
119	11,50	96,7	108,6	2,55	0,416	0,80
126	12,22	97,0	102,9	2,65	0,427	0,81
133	12,88	96,8	94,3	2,75	0,437	0,83
140	13,49	96,3	87,1	2,87	0,450	0,86

CAPITOLUL 6

ABATORIZAREA CURCANILOR

SECTION 6

TURKEY SLAUGHTERING

6.1. Fluxul tehnologic de abatorizare la curcani

6.1. Process flow of turkey slaughtering

Fluxul tehnologic aplicat în cadrul abatorului S.C. GALLI GALLO S.R.L. cuprinde operațiile ce conduc la obținerea carcaselor de curcan. (Figura 6.1)

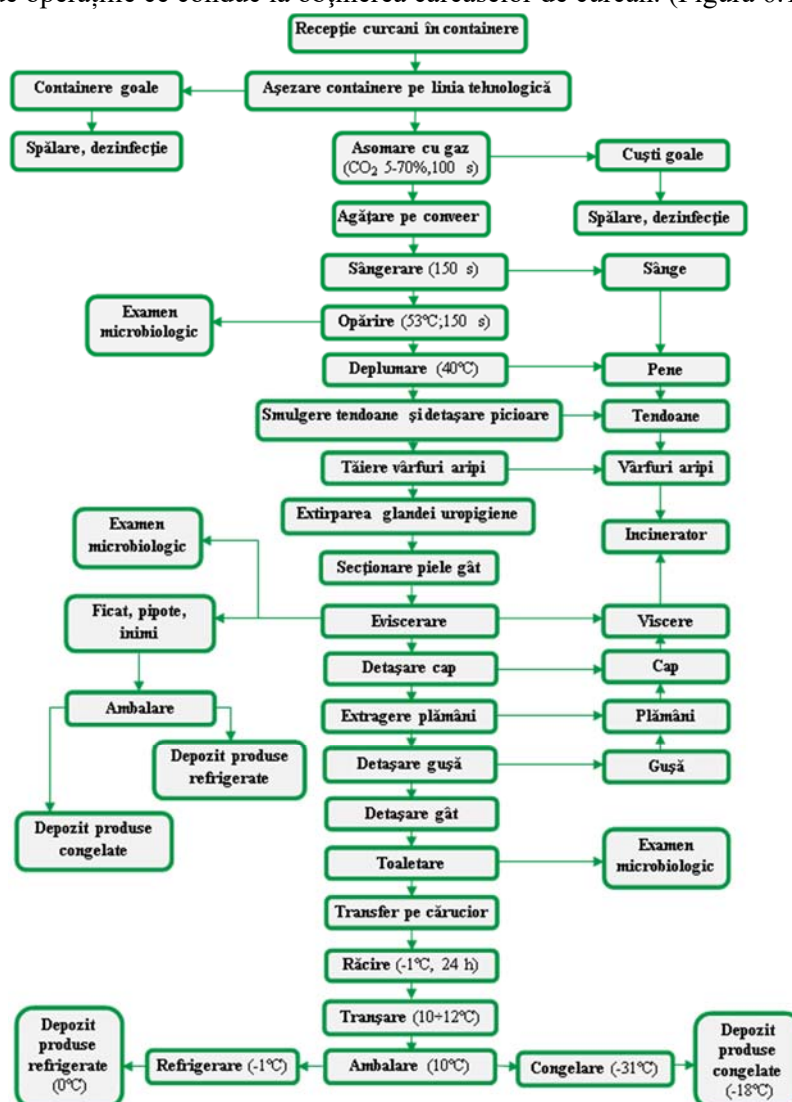


Fig. 6.1 Schema tehnologică de abatorizare a curcanilor

Fig. 6.1 Process chart of turkey slaughtering

Abatorul pentru sacrificarea curcanilor aparținând S.C. GALLI GALLO S.R.L este o investiție nouă cu un amplasament într-o zonă ce respectă reglementările în vigoare, situat geografic la poalele Muntelui Măgura Codlei. Abatorul, reprezintă o construcție nouă cu o suprafață de aproximativ 6000 m², pe un singur nivel, realizat cu materiale de construcție pentru industria alimentară, respectând toate reglementările noului pachet de igienă al Consiliului European.

Abatorul este echipat cu utilaje tehnologice de abatorizare a curcanilor, de ultima generație, produse de grupul germano-danez, Baader-Linco.

Linia de abatorizare a curcanilor este dotată cu sistem de asomare cu gaz (CO₂), având ca avantaj eliminarea foarte bună a sângelui, fapt ce conduce la eliminarea petelor și a cheagurilor de sânge din musculatura pieptului, pulelor și a aripilor. De asemenea, obiectivul dispune de:

- ✓ sistem de igienizare a navetelor și cărucioarelor de carne;
- ✓ sistem de igienizare și dezinfectie centralizat cu supraveghere IT;
- ✓ sistem de condiționare a aerului în spațiile de producție;
- ✓ lanț frigorific modern cu monitorizare, înregistrare și stocare a datelor pe 24 de luni;
- ✓ sistem propriu de stocare gaze (CO₂, N₂, O₂), pentru ambalarea pieselor tranșate în atmosferă controlată cu supraveghere IT;
- ✓ utilități gen vestiare tip filtru pentru toate zonele de producție;
- ✓ incinerator pentru neutralizarea subproduselor necomestibile și a produselor confiscate;
- ✓ flotila de mijloace de transport auto specializate pentru curcanii vii, precum și pentru transportul produselor finite către beneficiari;
- ✓ stație de epurare în conformitate cu cerințele și reglementările legate de protecția mediului;
- ✓ boxa spălare mijloace de transport produse finite;
- ✓ centrala frigorifică, centrala termică și gospodărie de apă;
- ✓ zonă administrativă.

Pentru înlăturarea riscului contaminării încrucișate cu microorganisme patogene, a pătrunderii în produs a substanțelor chimice, a lubrifiantilor și a corpurilor străine s-au prevăzut:

- ✓ utilaje confecționate în special din inox, cu fete netede, cu șuruburi și piulițe protejate, echipamente agreate pentru industria alimentară;
Lista de utilaje este următoarea:
- ✓ sistem de manipulare, module cuști, pasări vii: instalație complexă care descarcă custile cu curcanii vii și apoi le poziționează pentru reincarcare în mijlocul de transport;
- ✓ sistem de manipulare cuști cu pasări vii: echipament complex care preia custile, le trece prin zonă de asomare, descarcă pasările și transporta custile

prin zona de igienizare pentru reincarcare in module si apoi in mijlocul de transport;

- ✓ linie de abatorizare formata din: conveer sacrificare, jgheab de sangerare, smulgator pene coada, oparitor 3 treceri tip jacuzzi, tunele de deplumare, dezagatator automat de gheare din cârlige, dispozitiv spălare lanț si cârlige tip V.
- ✓ Linie de eviscerare: conveer eviscerare, tăietor de capete, deschizător semiautomat de cloaca, seturi de jgheaburi pentru organe, racitoare organe, masa control pipote, foarfece pneumatic, mașina extragere plămâni, mașina spălare exterioara a carcasei, automat taiere gheare cu smulgere tendoane si transfer automat, conveer ridicător curcan;
- ✓ Secție tranșare: separator cu banda pentru alimentare, masa inox, transportor tranșare cu conuri, separator cu banda pentru alimentare, sistem cântărire, conveer fasonare cu blaturi laterale, transportor navete, mașina de cântărit si etichetat, masa, transportor cu blaturi laterale pentru ambalare la caserola, transportor tavite, mașina ambalat la tavita si etichetat, mașina dezosat pulpa curcan, mașina recuperat came cu structura de pe oase, mașina de eliminat pielea, transportor navete, transportor ridicător, mașina separat mecanic came de pe os, transportor suspendat de navete;
- ✓ Transport sânge: pompa sânge, tanc stocare sânge;
- ✓ Manipulare pene: pompa pene, pompa recirculare, separator pene;
- ✓ Transport deșeuri fara apa cu pompa de vid, rezervor vid, tanc de golire, controler de timp, zdrobitor, tubulatura aspirație;
- ✓ Control final carcase: pompa de vid, rezervor de vid, tanc de colectare;
- ✓ Secția de semipreparate: mese de lucru, mașina de confecționat șnițele, mașina de confecționat frigărui, mașina de tocat, mașina de ambalat la tavita si de etichetat.

Recepția păsărilor vii. La plecarea din ferma de creștere, curcanii sunt încărcăți în containere dotate cu sertare din material plastic, respectându-se densitatea de 6-12 păsări pe sertar. Sertarele sunt construite astfel încât dejecțiile să nu ajungă de la un nivel la altul și să se asigure o circulație corespunzătoare a aerului în interior, cu evitarea condensului si a umezirii păsărilor. Odată ajunse în abator, mijloacele de transport specializate staționează în scopul liniștirii păsărilor și eliminării stresului de transport, între 60 și 120 minute, după care containerele sunt descărcate cu un transportor de containere cu lanț în scopul dirijării spre asomator. Acest transportor duce containerul spre un „desstacher” care realizează o descărcare a cuștilor de plastic cu păsări vii pe un transportor cu lanț ce coboară în asomatorul cu gaz.



Figura 6.2 Transportul păsărilor destinate abatorizării
Figure 6.2 Transport of birds for slaughtering

Asomarea. Sertarele cu păsări se introduc în asomatorul cu gaz (CO_2), unde asomarea se face treptat de la o concentrație minimă la una maximă de 70% CO_2 . Se instalează o stare de inconștiență ce nu mai permite mișcări bruște ale păsărilor.

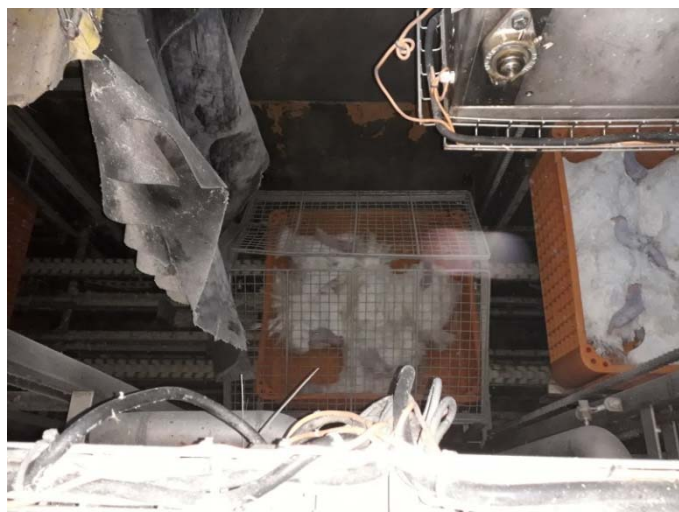


Figura 6.3 Introducerea păsărilor în asomator
Figure 6.3 Inserting the birds in the stunning machine

Agățarea păsărilor pe conveier. După asomare sertarul cu păsări este preluat de un dispozitiv care răstoarnă curcanii pe un transportor cu bandă, care îi duce spre zona de agățare, unde cârligul de agățare este doar la câțiva cm de picioarele păsării, operațiunea făcându-se fără efort din partea operatorului din zona murdară a abatorului.



Figura 6.4 Agățarea păsărilor pe conveer
Figure 6.4 Hanging the birds on the conveyer

Preluarea sertarelor și refacerea containerelor. Sertarele goale sunt dirijate spre mașina de spălat și dezinfectat, după care se stivuiesc automat și apoi sunt reîncărcate în mijlocul de transport specializat, care a fost spălat și dezinfectat în prealabil.

Sângerarea. Se face prin secționarea arterelor carotide și a venelor jugulare, ceea ce duce la eliminarea sângelui în jgheabul de sângerare. Timpul de sângerare este de 2,5 minute, de unde este preluat de o pompă și dus în tancul de sângerare din zona colectării deșeurilor.



Figura 6.5 Operația de sângerare
Figure 6.5 Bleeding operation

Îndepărtarea penelor înainte de deplumare. Înainte de a intra în opăritor, are loc smulgera penelor din zona posterioară și de la vârful aripilor, pene care sunt greu de îndepărtat prin deplumare.

Opărirea. Operația de opărire durează timp de 2,5 minute la o temperatură de 51-52°C în opăritorul tip jacuzzi cu aer cald din partea de sus a hotei, barbotat cu 2 turbosuflante.



Figura 6.6 Operația de opărire a curcanilor
Figure 6.6 Turkey scalding operation

Deplumarea. După opărire, în scopul îndepărtării penelor se face deplumarea în cele 3 deplumatoare cu reglarea hidraulică atât pe înălțime cât și pe conturul carcabei în vederea îndepărtării totale a penelor. Procesul este urmat de faza de tăiere a picioarelor, combinat cu un dispozitiv automat de smulgere a tendoanelor din pulpa inferioară, plus un dispozitiv automat de transfer a carcabei pe conveierul de eviscerare. Picioarele tăiate care sunt dirijate spre zdrobitor și apoi prin canalul hidraulic spre pompa de deșeuri.



Figura 6.7 Operația de deplumare a curcanilor
Figure 6.7 Turkey plucking operation



Figura 6.8 Îndepărtarea tendoanelor
Figure 6.8 Removal of tendons

Pe primul conveier urmează un dispozitiv de dezagățare a picioarelor din cârlige și o instalație de spălare a conveierului, după care acesta se întoarce în zona de agățare, de unde ciclul se reia.



Figura 6.9 Operația de deplumare
Figure 6.9 Plucking operation

Eviscerarea. După smulgerea tendoanelor și tăierea picioarelor, curcanii sunt transferați automat pe conveierul de eviscerare, unde are loc în primul rând o operație de tăiere cu un foarfecă pneumatic a vârfului aripii. Urmează operația de circumcizie în jurul cloacei care se realizează cu un pistol de deschis cloaca acționat pneumatic, coroborat cu o secțiune cu vid a acesteia. După această operație curcanul este suspendat în trei puncte, cap, picioare și spate, ceea ce permite eviscerarea și recoltarea organelor în condiții bune.



Figura 6.10 Spălarea și curățarea organelor
Figure 6.10 Washing and cleaning of organs

Urmează operația de deschidere a cavității abdominale, dupăcare se realizează eviscerarea propriu-zisă. Se recoltează ficatul, pipota și inima care sunt trimise pe jgheaburi separate. Ficatul este verificat în naveta unde cade după care intră într-un răcitor de organe cu apă.



Figura 6.11 Operația de eviscerare
Figure 6.11 Evisceration operation

Inima cade pe valțuri care fac o curățare a pielii peritoneale și cheagurilor de sânge după care intră într-un răcitor de organe unde este spălată și răcită. Pipota

este colectată separat, este tăiat manual stomacul glandular și apoi tăiat în două părți, spălat, curățat și răcit cu apă.

Viscerele sunt preluate de un transportor pneumatic și duse la zona de colectare deșeuri.

Carcasa de curcan mai suportă patru operații. Scoaterea plămânilor cu un pistol cu vid, tăierea cu o foarfecă pneumatică a capului și a gâtului și scoaterea gușii și a bucăților de esofag și trahee.

Ultima operație din etapa de eviscerare este spălarea interioară și exterioară a carcasei și transferul ei manual pe cărucioarele de refrigerare care sunt transportate la sala de răcire.

Refrigerare. Se realizează la -1°C , iar păsările tăiate și așezate pe cărucioare se păstrează astfel minimum 8 ore, timp în care temperatura carcasei la os să fie coborâtă de la aproximativ 38°C la maxim $+2^{\circ}\text{C}$. Operațiunea conduce și la zvântarea carcaselor, cu realizarea unei pelicule uscate la suprafață, ce protejează piesa de contaminările microbiene externe.



Figura 6.12 Refrigerarea carcasei de curcan
Figure 6.12 Refrigeration of turkey carcasses

Tranșarea. Se face a doua zi după sacrificare după ce păsările au fost refrigerate și zvântate într-un spațiu climatizat la temperaturi de $10-12^{\circ}\text{C}$. Operațiunea propriu-zisă se realizează pe un transportor cu conuri mobile ce ușurează mult activitatea prin poziționarea lor în vederea detașării părților anatomice. Viteza de deplasare a benzii de tranșare este de 8 conuri / minut pentru masculi și de 15 conuri / minut pentru femelă.



Figura 6.13 Linia de tranșare
Figure 6.13 Portioning line

Cărucioarele cu carcase refrigerate sunt scoase din spațiul de refrigerare în ordinea introducerii lor. Se detașează pe rând aripile, pulpele și pieptul. După tranșare, părțile anatomice se distribuie pe 3 linii:

- linia de aripi, unde are loc o separare a falangei 4 de falanga 3. În continuare aripile se dirijează spre ambalarea în caserola tip etanș "Trayscaler" în atmosferă modificată sau caserolă cu folie stretch.



Figura 6.14 Tranșarea aripilor
Figure 6.14 Portioning of wings

- linia de pulpe, unde are loc fasonarea lor și separarea în pulpă inferioară și superioară, după care se face dirijarea spre zona de ambalare în caserole și etichetare.



Figura 6.15 Transare pulpe
Figure 6.15 Portioning of drumsticks

- linia de piept, unde are loc fasonarea pieptului cu os sau dezosat, după care este trimis spre ambalare și etichetare.



Figura 6.16 Operația de dezosare
Figure 6.16 Deboning operation

De asemenea, în sala de tranșare-ambalare se extrage pielea de pe piept și falanga superioară a aripilor, cu ajutorul unui echipament special. Aripile se dezoasează automat în funcție de sortiment. Structura osoasă cu resturi de carne se dirijează spre spațiul de recuperare mecanică a cărnii, unde cu 2 echipamente se produce came cu structura de 3 mm și pasta de came. Produsele ambalate și etichetate sunt așezate în navete de culoare verde deschis, dacă sunt comercializate în stare refrigerată sau în navete roșii dacă sunt dirijate la congelare. Navetele se pun pe un transportor cu role, care le dirijează spre cântar.

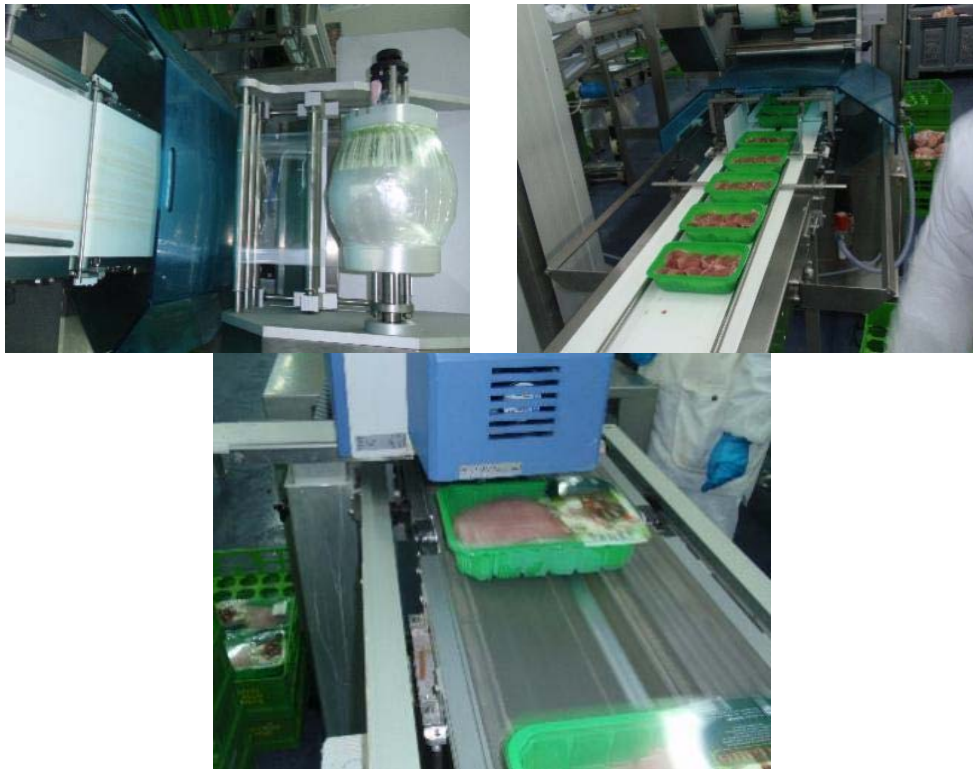


Figura 6.17 Etapa de ambalare
Figure 6.17 Packing stage

Refrigerarea/congelarea și depozitarea produselor. Produsele refrigerate se dirijează în depozitul de refrigerare, unde se condiționează la temperaturi de -1°C până la 0°C , iar cele congelate spre tunelul de congelare, unde are loc o congelare rapidă, la o temperatură de -31°C , după care produsele congelate sunt depozitate în lăzi de plastic, la temperatura de -18°C , în depozitul congelator.

Livrarea. Produsele refrigerate sau congelate se încarcă în mijloace de transport cu condiționare termică, respectând temperaturile de refrigerare sau congelare, existând aparatură de măsură și control, precum și memoria grafică a acestor temperaturi, spre destinația corespunzătoare.



Figura 6.18 Livrarea produselor
Figure 6.18 Product delivery

7.2. Interpretarea rezultatelor abatorizării

7.2. *Interpretation of slaughtering results*

Principalele produse din carne de curcan comercializate de S.C. GALI GALLO S.R.L. sunt: carcase de curcan, pulpe întregi cu os, pulpe dezosate, piept dezosat, aripi de curcă și curcan, aripi dezosate, gâturi și tacâmuri, jumătăți posterioare, gheare, ficat, pipote și inimi. Aceste produse pot fi comercializate atât sub formă refrigerată, cât și congelată (aripi congelate, piept dezosat congelat, pulpe superioare congelate).



Figura 6.19 Diverse produse comercializate de S.C. GALI GALLO S.R.L.
Figure 6.19 Various products marketed by S.C. GALI GALLO S.R.L.

Carcase de curcan. Se comercializează sub formă de carcase eviscerate fără organe, cap, gât, gușă și picioare.

Pulpe întregi cu os, inferioare sau superioare, de curcă sau curcan. Reprezintă partea anatomică obținută prin tranșarea carcaselor, astfel: sus, în jurul articulației coxo-femorale și jos, la nivelul articulației tibio-tarso-metatarsiene. Pulpa este alcătuită din femur și tibie împreună cu țesuturile moi corespunzătoare (mușchi, grăsime, tendoane, piele etc) în aderența naturală. Se poate prezenta: pulpă cu os întreagă, pulpă cu os inferioară, pulpă cu os superioară.

Pulpe dezosate de curcă și curcan. Reprezintă masa musculară obținută în urma secționării longitudinale dinspre partea superioară a pulpei, pe lângă femur și tibie, terminându-se în partea inferioară cu secționarea tendoanelor, cu pielea și grăsimea aferentă. Se poate prezenta: pulpă întreagă dezosată, pulpă superioară dezosată, pulpă inferioară dezosată.

Piept dezosat de curcă și curcan. Pieptul de curcan se obține prin decuparea de la carcasele de curcani, cu musculatura normal dezvoltată și cu sângerarea completă. La carcase se face o incizie a pielii la baza sternului pentru degolirea totală a regiunii pectorale. Printr-o tăietură la nivelul încheieturii scapulo-humerale și secționarea laterală a coastelor, se detașează pieptul cu osul sternal. Obținerea pieptului dezosat propriu-zis se face prin desprinderea cărnii pieptului de pe osul sternal și a oaselor coracoide, cu sau fără clavicole și a vârfurilor cartilajinoase. Se fasonează. Pieptul se poate prezenta astfel: piept dezosat cu piele și grăsimea aferentă, piept dezosat fără piele, jumătăți de piept dezosat, fileu interior.

Aripi de curcă și curcan. Reprezintă aripa întreagă cu musculatura, grăsimea și pielea aferentă, inclusiv oasele humerus-radius-metacarpene. Aripa superioară reprezintă partea superioară a aripii secționată între articulațiile scapulo-humerale și humero-radio-cubitale. Aripa inferioară reprezintă partea inferioară a aripii secționată la nivelul articulației humero-radio-cubitale până la vârf.

Aripi dezosate de curcă și curcan. Se obțin prin dezosarea aripilor de curcă și curcan.

Gâturi de curcă și curcan. Reprezintă gâturi fără piele cu oasele și musculatura aferentă.

Tacâm de curcă și curcan. Reprezintă părțile anatomice rezultate după detașarea pulpei cu os și a pieptului cu os formate din regiunea dorso-lombo-sacrală, aripi, gât, regiunea costală rămasă de la detașarea pieptului precum și alte părți comestibile rezultate în urma tranșării.

Jumătăți posterioare. Se detașează pulpa inferioară și cuprinde spatelul secționat longitudinal.

Gheare de curcă și curcan. Rezultă prin detașarea la nivelul articulației tibio-tarso-metatarsiene, se elimină unghiile și pieluțele.

Ficat de curcă și curcan. Se prezintă ficatul fără vezica biliară.

Pipote și inimi de curcă și curcan. Reprezintă pipota fără cuticulă, curățată de grăsime și impurități și inima fără cheaguri de sânge.

Toate aceste produse trebuie să prezinte proprietăți senzoriale caracteristice cărnii de curcan. În cazul produselor refrigerate principalele caracteristici organoleptice pe care trebuie să le îndeplinească pentru a fi puse la comercializare sunt:

- ambalajul nu trebuie să fie deteriorat;
- produsul trebuie să fie curat, fără resturi de conținut intestinal sau impurități
- mecanice, cu suprafață netedă, neîncrêțită;
- culoarea trebuie să fie caracteristică și uniformă;
- consistența elastică;
- miros caracteristic, fără miros străin;
- gust caracteristic, fără gust străin;
- bulionul după fierbere trebuie să fie curat, transparent, cu nuanță opalescentă specifică.

Produsele congelate sunt admise la comercializare doar dacă respectă următorii parametrii senzoriali:

- ambalajul produsului să fie intact, nedeteriorat;
- tratamentul termic să fie efectuat corespunzător, în condiții igienice și la parametrii specifici;
- produsul să nu prezinte impurități de orice natură (impurități fizice, resturi de conținut intestinal, etc);
- culoarea cărnii congelate să aibă o nuanță mai închisă la suprafață;
- consistență tare, să se audă un sunet clar la lovire;
- gheața trebuie să fie curată, albă, ușor transparentă;
- cristalele de gheață să fie fine;
- miros și gust caracteristic, fără gust sau miros străin după decongelare;

Evaluarea rezultatelor abatorizării se poate realiza prin raportarea ponderii părților tranșate constituate, a organelor din carcasa rezultată, valorile reflectând participarea acestora la valorificarea comercială.

Tabelul 6.1 reflectă randamentul la sacrificare și ponderea organelor din greutatea vie a lotului de 10 indivizi aleși randomizat de pe fluxul de abatorizare. Valorile randamentului de 72,91% înregistrat la indivizii studiați se încadrează în limitele prevăzute de literatura de specialitate pentru greutatea vie medie de 7,9 Kg la hibridul de curcă BUT 6. În același sens se situează și valorile pentru organele analizate (ficat 1,35% din greutatea vie, Pipote 0,73%, inimă 0,47%).

Tabelul 6.1/Table 6.1

Pondereea organelor în carcasa de curcan (10 capete)
Percentage of organs in the turkey carcass (10 heads)

DENUMIRE	Greutate curcani vii, kg	% din animal în viu
	79,00	
CARCASA EVISCERATĂ	57,60	72,91%
FICAT	1,07	1,35%
INIMA	0,37	0,47%
PIPOTE	0,58	0,73%
GATURI	2,50	3,16%
VARF ARIPĂ	0,80	1,01%
GHEARE	0,00	0,00%
FUDULII	0,00	0,00%
TOTAL	62,92	79,65%
PIERDERI TEHNOLOGICE		
CONFISCĂRI EVISCERARE	10,68	13,52%
MORȚI	0,00	0,00%
INTESTINE	3,40	4,30%
GUȘA	0,20	0,25%
CAPETE	0,80	1,01%
PIELE GÂT	1,00	1,27%
TOTAL PIERDERI	16,08	20,35%

Analiza datelor obținute explicitează și valorile pentru randamentul la sacrificare realizat raportat la pierderile tehnologice ce se regăsesc în fluxul tehnologic.

În tabelul 6.2 se evidențiază efectele procesului tehnologic de zvântare a carcasei (pierderile superficiale de apă) al cărei scop este de a realiza o peliculă uscată la suprafața carcasei și organelor utilă în protecția contaminării microbiene.

Tabelul 6.2/Table 6.2

Pondereea organelor după zvântare (10 capete)
Percentage of organs after drying (10 heads)

DENUMIRE	Cantitate zvantată, kg	Pierderi zvântare, %
CARCASĂ EVISCERATĂ	56,20	2,43%
FICAT	1,04	2,80%
INIMA	0,35	5,41%
PIPOTE	0,55	5,17%
GÂTURI	2,43	2,80%
VÂRF ARIPĂ	0,80	0,00%
GHEARE	0,00	
FUDULII	0,00	
TOTAL	61,37	

Zvântarea aplicată a condus la înregistrarea unor pierderi de 2,43% la carcase eviscerate, 2,8% pentru ficat, 5,41% la inimi și 5,17% la pipote.

Pierderile înregistrate sunt justificate din punct de vedere al justificării condițiilor optime pentru conservare, respectarea unor parametri de igienă ce satisfac cerințele consumatorilor, dar și pentru operațiuni tehnologice de manipulare, transport și depozitare.

Aprecierea rezultatelor sacrificării necesită aplicarea operațiunilor de tranșare (separare pe regiuni anatomice) în concordanță cu prevederile legale și comerciale aflate în vigoare.

S-au obținut în urma operațiilor de tranșare următoarele piese: piept dezosat nefasonat cu piele 17,10 kg, pulpa superioara cu os piele si nuca 10,06 kg., aripa întreagă 6,34 kg, pulpa inferioara cu ciot 8,28 kg, tartita 1,29 kg, spate 7,57 kg, medalion spate 1,40 kg, os piept 3,38 kg.

Raporturile dintre regiunile anatomice obținute se regăsesc în tabelul 6.3.

Tabelul 6.3/Table 6.3

Ponderea porțiunilor tranșate din carcase (10 capete)
Percentage of portions sectioned from carcasses (10 heads)

DENUMIRE	CANTITATE, kg	% DIN CARCASA ZVÂNTATĂ
PIEPT DEZOSAT NEFASONAT CU PIELE	17,10	30,43%
PULPA SUPERIOARA CU OS, PIELE SI NUCA	10,06	17,90%
ARIPA INTREAGA	6,34	11,28%
PULPA INFERIOARA CU CIOT	8,28	14,73%
TARTITA	1,29	2,30%
SPATE	7,57	13,47%
MEDALION SPATE	1,40	2,49%
OS PIEPT	3,38	6,01%
TOTAL	55,42	98,61%
PIERDERI TRANSARE		
PLAMANI	0,52	0,93%
PIERDERI TRANSARE	0,26	0,46%
TOTAL PIERDERI	0,78	1,39%

Valoarea comercială a produselor tranșate obținute este diferită în funcție de calitatea cărnii și este structurată în raporturile favorabile din punct de vedere comercial.

În tabel sunt indicate și pierderile tehnologice din aplicarea operațiunii de tranșare, elemente ce sunt utile în calculul eficienței economice.

Valorile prezentate reflectă o structură favorabilă din punct de vedere comercial care conduce la o eficiență economică corespunzătoare.

Tabelul 6.4/Table 6.4

Ponderea pieselor tranșate din carcasă
Percentage of parts sectioned from the carcass

PIEPT DEZOSAT NEFASONAT CU PIELE	17,10	% din piesa	% din carcasa zvantata
PIEPT FASONAT FARA PIELE CU INNER	14,83	86,73%	26,39%
FASONARI	1,41	8,25%	2,51%
PIELE PIEPT	0,86	5,03%	1,53%
PIEPT FASONAT FARA PIELE CU INNER	14,83	% din piesa	% din carcasa zvantata
PIEPT FASONAT FARA PIELE FARA INNER	11,45	77,21%	20,37%
INNER	3,38	22,79%	6,01%
DEZOSARE PULPA INFERIOARA CU CIOT	8,28	% din piesa	% din carcasa zvantata
PULPA INFERIOARA FARA CIOT	7,40	89,37%	13,17%
CIOATE	0,88	10,63%	1,57%
DEZOSARE PULPA INFERIOARA FARA CIOT	7,40	% din piesa	% din carcasa zvantata
PULPA INFERIOARA DEZOSATA	5,84	70,53%	10,39%
OASE	1,56	18,84%	2,78%
DEZOSARE PULPA SUPERIOARA CU OS, PIELE SI NUCA	10,06	% din piesa	% din carcasa zvantata
PULPA DEZOSATA FARA NUCA FARA PIELE	7,65	76,04%	13,61%
PIELE	0,87	8,65%	1,55%
OASE	1,07	10,64%	1,90%
NUCA	0,47	4,67%	0,84%
DEZOSARE ARIPA INTREAGA	6,34	% din piesa	% din carcasa zvantata
ARIPA SUPERIOARA	3,58	56,47%	6,37%
ARIPA INFERIOARA	2,76	43,53%	4,91%
TRANSARE OS PIEPT	3,38	% din piesa	% din carcasa zvantata
STERN	1,74	51,48%	3,10%
CLAVICULA	1,64	48,52%	2,92%
MEDALION SPATE CU PIELE	1,40	% din piesa	% din carcasa zvantata
MEDALION SPATE FARA PIELE	0,82	58,57%	1,46%
PIELE	0,58	41,43%	1,03%

Analiza detaliată a operațiunilor tehnologice de abatorizare a hibridului de curcă BUT 6 este necesară pentru obținerea unor indicatori de calitate corespunzători exigențelor actuale.

Fluxul tehnologic de abatorizare este prezentat prin prisma operațiunilor și parametrilor de lucru. Respectarea strictă a prevederilor tehnologice este impusă de realizarea indicatorilor de calitate a îndeplinirii principiilor trasabilității cu respectarea etapelor HACCP prevăzute de legislație.

Din punct de vedere al scopului urmărit de evaluare a relației dintre factorii tehnologici aplicați și calitatea cărnii de curcă, operațiunile cuprinse în fluxul tehnologic de abatorizare trebuie să fie modelate pe particularități morfofiziologice ale efectivelor exploatate.

Parametrii tehnologici sunt în relație cu greutatea medie a indivizilor sacrificați, determinând viteze ale conveierului specifice, reglaje dimensionale ale utilajelor ce realizează operațiunile de pe flux (asomare, sângerare, deplumare etc.)

S-au urmărit în detaliu realizarea indicatorilor intrinseci pentru carcasa și carnea obținută. Realizarea operațiunilor de tranșare în vederea obținerii sortimentelor cu cea mai mare adresabilitate comercială, a necesitat o evaluare detaliată ce a fost analizată și îndreptată.

CAPITOLUL 7
MANAGEMENTUL RISCURILOR PRIVIND
ABATORIZAREA BROILERILOR DE CURCĂ
SECTION 7
RISK MANAGEMENT RELATED TO THE SLAUGHTERING OF
TURKEY BROILERS

7.1. Politica în domeniul siguranței alimentare

7.1. Policy in the field of food safety

Politica S.C. GALLI GALLO S.R.L. în domeniul asigurării siguranței alimentare este de a realiza un produs sigur, capabil să satisfacă necesitățile clienților în conformitate cu legislația specifică, bunele practici de procesare, procedurile standard de operare sanitară în vederea preîntâmpinării apariției îmbolnăvirilor alimentare.

Pentru a pune în practică această politică, S.C. GALLI GALLO S.R.L. a implementat sistemului de management al siguranței alimentului, respectiv HACCP în conformitate cu reglementările legislației sanitare veterinare.

Obiectivele principale privind asigurarea siguranței alimentare în cadrul societății care a constituit obiectul cercetării sunt:

- livrarea către clienți a unui produs sigur pentru consum, conform condițiilor specificate;
- prevenirea neconformităților la fiecare fază a procesului tehnologic;
- instruirea și motivarea personalului pentru asigurarea permanentă a siguranței alimentare;
- certificarea conformității sistemului de management al siguranței alimentare și implementarea sistemului HACCP.

Astfel, conducerea societății s-a angajat ca:

- să asigure aplicarea politicii în domeniul asigurării siguranței alimentare;
- să asigure toate resursele materiale și umane necesare;
- să asigure implementarea și revizuirea sistemului HACCP;
- să analizeze periodic politica asigurării siguranței alimentare și să o perfecționeze continuu.

7.2. Caracteristicile și condițiile de calitate a produselor comercializate

7.2. *Quality characteristics and conditions of the products marketed*

Având în vedere Regulamentele Consiliului Europei: 852, 853, 854, 882, 1774/2004, Ordinele Președintelui ANSVSA etc, privind introducerea și aplicarea sistemului HACCP în abatorizarea curcanilor, conducerea **S.C. GALLI GALLO S.R.L.** a hotărât implementarea sistemului HACCP în obiectivul de abatorizare propriu.

Această hotărâre a fost luată în vederea respectării normelor sanitare veterinare privind sacrificarea curcanilor, pentru a spori exigențele privind siguranța produsului oferit de firma noastră și a fost făcută public prin: **DECLARAȚIA DE POLITICĂ ÎN DOMENIUL ASIGURĂRII SIGURANȚEI ALIMENTARE.**

DESCRIEREA PRODUSULUI

Tabelul 7.1/*Table 7.1*

Sortimentele obținute în urma abatorizării
Types obtained following slaughtering

Crt.	Sortiment	Caracteristici si condiții de calitate
0	1	2
1	Carcasa curcan	Carcase eviscerate fara organe, cap, gat, gușa si picioare.
2	Pulpa intreaga cu os, inferioara si superioara de curca si curcan	Reprezintă partea anatomica obținută prin tranșarea carcaselor, astfel: sus, in jurul articulației coxo-femorale, jos, la nivelul articulației tibio-tarso-metatarsiene (la tăierea mecanica se admite tăierea mai jos de articulație cu maxim 1 cm). Pulpa este alcătuita din femur si tibie împreuna cu țesuturile moi corespunzătoare (mușchi, grăsime, tendoane, piele etc) in aderenta naturala. Se poate prezenta: pulpa cu os întreaga, pulpa cu os inferioara, pulpa cu os superioara.
3	Pulpa dezosata de curca si curcan	Reprezintă masa musculara obținută in urma secționării longitudinale dinspre partea superioara a pulpei, pe langa femur si tibie, terminandu-se in partea inferioara cu secționarea tendoanelor, cu pielea si grăsimea aferenta. Se poate prezenta: pulpa întreaga dezosata, pulpa superioara dezosata, pulpa inferioara dezosata.
4	Piept dezosat de curca si curcan	Pieptul de curcan se obține prin decuparea de la carcasele de curcani, cu musculatura normal dezvoltata si cu sangerarea completa. La carcase se face o incizie a pielii la baza sternului pentru dezgolirea totala a regiunii pectorale. Printr-o tăietura la nivelul încheieturii scapulo-humerale si secționarea laterala a coastelor, se detașează pieptul cu osul sternal. Obținerea pieptului dezosat propriu-zis se face prin desprinderea cărnii pieptului de pe osul sternal si a oaselor coracoide, cu sau fara clavicole si a vârfulor cartilaginoase. Se fasonază. Pieptul se poate prezenta astfel: piept dezosat cu piele si grăsime aferenta, piept dezosat fara piele, jumătăți de piept dezosat, fileu interior.

0	1	2
5	Aripi de curca si curcan	Reprezintă aripa întreaga cu musculatura, grăsimea si pielea aferenta, inclusiv oasele humerus-radius-metacarpiene. Aripa superioara reprezintă partea superioara a aripii secționata între articulațiile scapulo-humerale si humero-radio-cubitale. Aripa inferioara reprezintă partea inferioara a aripii secționata la nivelul articulației humero-radio-cubitale pana la vârf.
6	Aripi dezosate de curca si curcan	Se obțin prin dezosarea aripilor de curca si curcan.
7	Gaturi de curca si curcan	Reprezintă gaturi fara piele cu oasele si musculatura aferenta.
8	Tacâm de curca si curcan	Reprezintă părțile anatomice rezultate după detașarea pulpei cu os si a pieptului cu os formate din regiunea dorse-lombo-sacrala, aripi, gat, regiunea costala rămasa de la detașarea pieptului precum si alte parti comestibile rezultate în urma tranșării.
9	Jumătăți posterioare	Se detașează pulpa inferioara si cuprinde spatele secționat longitudinal.
10	Gheare de curca si curcan	Rezulta prin detașarea la nivelul articulației tibio-tarso-metatarsiene, se elimina unghiile si pielitele.
11	Ficat de curca si curcan	Se prezintă ficatul fara vezica biliara.
12	Pipote si inimi de curca si curcan	Reprezintă pipota fara cuticula, cutatata de grăsime si impurități si inima fara cheaguri de sânge.

Un factor important care trebuie respectat este îndeplinirea condițiilor fizico-chimice privind gradul de prospețime al produselor. În acest scop parametrii acestora trebuie să încadreze în parametrii descriși în tabelul 7.2.

Tabelul 7.2/Table 7.2

Parametrii de calitate ai cărnii în stare refrigerată și congelată

Quality parameters of refrigerated and frozen meat

Crt	Caracteristici	Condiții de admisibilitate	
		Starea termica a cărnii	
		Refrigerată	Congelată
1.	Azot ușor hidrolozabil, mg. NH ₃ /100g, maxim	25	35
2.	Reacția pentru hidrogen sulfurat	Negativă	Negativă
3.	Reacția Kreis	Negativa	Negativa
4.	pH	5,8 - 6	

În ceea ce privește gradul de contaminare microbiologică a carcase, conform legislației, nu se admite prezența germenilor din genul Salmonella, bacteriile anaerobe sulfito-reducătoare maxim 10 colonii/25g.

Tabelul 7.3/Table 7.3

LIMITE MAXIM ADMISIBILE DE ARSENI SI METALE GRELE

(UM= mg / kg produs)

MAXIMUM ADMISSIBLE LIMITS OF ARSENIC AND HEAVY METALS

(UM= mg / kg product)

Produs	As	Cd	Pb	Zn	Cu	Hg
Carne	0,1	0,1	0,5	50	3,0	0,05

REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII

- ✓ Verificarea calității carcaselor se face pe loturi. Prin noțiunea de lot se înțelege cantitatea de mărime cel mult egală cu cantitatea procesată într-un schimb și va obține un singur sortiment.
- ✓ La fiecare lot se verifică: marcarea (stampilarea), starea termică, proprietățile organoleptice.
- ✓ Proprietățile fizico-chimice și bacteriologice se garantează de producător prin autocontrol pe fluxul tehnologic și se verifică în caz de litigiu, la cerere.

AMBALARE, MARCARE, DEPOZITARE, TRANSPORT, DOCUMENTE

- ✓ Materialele folosite la ambalarea și transportul cămii vor fi avizate de Ministerul Sănătății.
- ✓ Marcarea se face individual, la fiecare carcasa sau ambalaj cu respectarea normelor sanitare veterinare în vigoare.
- ✓ Depozitarea se face în spații frigorifice, cu respectarea parametrilor, în funcție de starea termică a cămii (carnea refrigerată se păstrează la temperaturi cuprinse între 0 – 4 °C, iar cea congelată la -18 – 20 °C).
- ✓ Termenul de valabilitate reprezintă limita de timp stabilită de către producător, în care produsul poate fi consumat și în care acesta trebuie să-și mențină caracteristicile calitative prescrise, dacă au fost respectate condițiile de transport, manipulare, depozitare și consum.
- ✓ Transportul se realizează cu ajutorul vehiculelor izoterme prevăzute cu instalație frigorifică.
- ✓ Fiecare lot de livrare va fi însoțit de documentul de certificare al calității și de certificatul de sănătate publică veterinară, eliberat de medicul veterinar oficial, care a expertizat carnea.

7.3 Implementarea sistemului HACCP

7.3 Implementation of HACCP system

Siguranța alimentelor este o problemă globală și esențială pentru viitorul aviculturii. Pentru a crește siguranța alimentelor sunt aplicate diverse programe de management și control. Dintre programele mai cunoscute în domeniu, cele mai importante și aplicate la nivelul fermelor de reproducție, fermelor de curcani de carne, fabricilor de nutrețuri combinate, unităților de abatorizare și procesare sunt: GMP (bune practici de prelucrare a furajelor combinate), HACCP (Analiza Riscurilor și Controlul Punctelor Critice) și diverse programe de biosecuritate.

Sistemul HACCP este o abordare sistematică, științifică pentru a deține controlul și a preveni apariția unor probleme sau situații periculoase sau critice ce pot periclita siguranța produselor obținute. Astfel de probleme sunt definite ca fiind riscuri biologice (patologice și microbiologice), chimice sau fizice, care duc la contaminarea produselor alimentare.

7.3.1. Scopul implementării sistemului HACCP

7.3.1. Purpose of HACCP system implementation

Creșterea păsărilor, producția și comercializarea cărnii de pasăre sunt supuse unor exigențe privind siguranța alimentară care sunt obligatorii prin legislația în domeniu. Principalele acte normative care reglementează condițiile de siguranță alimentară în unitățile de abatorizare a cărnii sunt:

- *Regulamentul (CE) nr. 852/2004 al Parlamentului European și al Consiliului*, privind igiena produselor alimentare;
- *Regulamentul (CE) nr. 853/2004 al Parlamentului European și al Consiliului*, de stabilire a unor norme specifice de igienă care se aplică alimentelor de origine vegetală;
- *Regulamentul (CE) nr. 854/2004 al Parlamentului European și al Consiliului*, de stabilire a normelor specifice de organizare a controalelor oficiale privind produsele de origine animală destinate consumului uman;
- *Regulamentul (CE) nr. 1774/2002 al Parlamentului European și al Consiliului*, de stabilire a unor norme sanitare privind subprodusele de origine animală care nu sunt destinate consumului uman;
- *Ordine ale Președintelui A.N.S.V.S.A.*, privind introducerea și aplicarea sistemului HACCP, etc.

Pentru a îndeplini cerințele și exigențele de calitate pe care legislația în vigoare le impune în cazul producției și comercializării cărnii și preparatelor din carne de curcan, pentru a spori siguranța produselor oferite și pentru a oferi o certitudine consumatorului asupra faptului că aceste exigențe sunt respectate, S.C. GALLI. GALLO S.R.L. a implementat în cadrul abatorului propriul sistem de management al riscurilor HACCP.

7.3.2. Riscurile ce pot interveni la abatorizarea păsărilor în cadrul abatorului

7.3.2. Risks that may occur when slaughtering birds within the slaughterhouse

În cadrul abatorizării curcanilor pot interveni riscuri de natură biologică (contaminarea cu bacterii patogene), chimică (prezența în produs a unor produși chimici care influențează sănătatea consumatorilor) sau fizică (prezența unor materii străine în produs). Aceste riscuri sunt asociate diferitelor stadii în prelucrarea produselor, de la materii prime la produse finite și pot apărea în cadrul unei sau mai multor operații tehnologice.

O atenție deosebită pentru prevenirea creșterii severității riscurilor trebuie acordată transportului păsărilor la abator, întrucât acesta poate cauza stres păsărilor și implicit creșterea potențialelor riscuri biologice. Este cunoscut faptul că atunci când păsările devin stresate microflora bacteriană din intestin poate străbate bariera

intestinală ajungând în carne. Stresul în timpul transportului este influențat de temperatura de transport, durata transportului și densitatea păsărilor în sertarele containerelor. Astfel, în cazul unui transport de 2 ore, cresc parametrii biologici și biochimici ai sângelui (glucoza, Na^+ , K^+ , Cl^- , numărul de limfocite), iar compoziția chimică a cărnii se schimbă (scade nivelul proteinelor, glicogenului și PH-ul cărnii și crește nivelul de lipide).

Principalele riscuri identificate în cadrul fluxului de abatorizare a curcanilor din cadrul S.C. GALLI GALLO S.R.L. sunt evidențiate în rândurile următoare.

Riscuri biologice. Sunt reprezentate de bacteriile patogene pentru om care se pot regăsi pe suprafața sau în interiorul carcaselor de curcani: *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium perfringens*, etc. Riscurile biologice apar la toate materiile prime, precum și în toate fazele de producție:

- La *curcanii vii*, materia primă a procesului de abatorizare, *riscurile biologice sunt date de microflora din tractusul digestiv al păsărilor*, care reprezintă o sursă de contaminare cu agenți patogeni. Pentru a ține sub control acest risc se recomandă respectarea bunelor practici de creștere a curcanilor și supravegherea sanitar-veterinară a efectivelor de păsări;
- În cazul *apei potabile* folosite în cursul fluxul tehnologic riscurile biologice sunt date de *depășirea limitelor admise de NTG și de bacterii coliforme*. Pentru prevenire se recomandă respectarea bunelor practici de igienă pe toată rețeaua de producere, stocare și livrare a apei potabile;
- La *transportul păsărilor*, riscurile biologice sunt reprezentate de *flora bacteriană ce contaminează mijloacele de transport* dezinfectate necorespunzător. Ca acțiuni preventive se recomandă igienizarea și dezinfectarea mijloacelor de transport înainte de îmbarcarea păsărilor;
- În cadrul operațiunii de *sângerare*, riscurile biologice sunt reprezentate de *microflora din sânge*, precum și *nerespectarea timpului de scurgere, emisiunea sangvină incompletă*, toate acestea putând fi o potențială sursă de contaminare a carcasei. Pentru a evita acest risc se recomandă respectarea timpului de sângerare în funcție de greutatea păsărilor;
- La *opărire*, riscurile biologice sunt date de *microflora bacteriană termorezistentă* și de aceea se impune igienizarea și dezinfectarea bazinului de opărire;
- La *eviscerare*, pericolele biologice au grad mare de risc, fiind reprezentate de *posibila contaminare a carcasei cu conținut stomacal, intestinal și lichid biliar*, ca urmare a perforării stomacului, intestinelor sau a vezicii biliare. Pentru menținerea acestui risc sub control se impune cunoașterea și existența deprinderilor prevăzute de GMP;

- În cazul *extragerii organelor* riscul biologic este reprezentat, ca și în cazul *eviscerării*, de *contaminarea carcasei cu conținut intestinal și lichid biliar*, ca urmare a perforării intestinelor sau a vezicii biliare;
- La *toaletarea carcaselor* există riscul de contaminare cu *apa a cărei parametri biologici și fizico-chimici sunt necorespunzători*.
- La *refrigerarea sau congelarea carcaselor* există riscul de *a se înmulți numărul de germeni patogeni în cazul în care temperatura de refrigerare sau de congelare nu este respectată*. Ca acțiuni preventive în acest caz se recomandă monitorizarea, controlul și înregistrarea temperaturilor din spațiul în care are loc tratamentul termic;
- În cadrul *transportului și livrării* produselor există riscul *nerespectării temperaturilor de refrigerare/congelare care poate cauza înmulțirea numărului de germeni patogeni*, favorizând fenomenul de alterare prematură a carcaselor de curcani și a pieselor tranșate.

Riscurile chimice. Sunt reprezentate de prezența unor substanțe în carnea de pasăre care să influențeze negativ sănătatea consumatorilor. În cadrul fluxului de abatorizare din cadrul S.C. GALLI GALLO S.R.L. au fost identificate următoarele riscuri chimice:

- La *curcanii vii* există riscul ca în carne să se poate regăsi reziduuri de *substanțe medicamentoase*, ca urmare a unor tratamente medicamentoase cu remanență (antibiotice, etc). Pentru a preveni acest risc de contaminare chimică fermele de creștere trebuie să fie supravegheate de personal sanitar-veterinar de specialitate, care să întocmească registre de consultații și de tratamente completate la zi, având înscrisă data după care păsările pot fi trimise la abatorizare. Periodic se vor recolta probe pentru depistarea reziduurilor de medicamente;
- Totodată la *curcanii vii* există riscul existenței în carnea păsărilor a *unor reziduuri de micotoxine*, ca urmare a unei încărcături micotice peste limitele admise în furajele care au constituit hrana păsărilor. Pentru prevenirea acestui risc este necesar ca materiile prime ce intră în componența furajelor combinate să fie supuse unui examen de laborator pentru depistarea încărcăturii micotice;
- În cazul *apei potabile*, riscurile chimice sunt reprezentate de *depășirea limitei admise la nitriți, amoniac, cloruri și substanțe organice oxidabile*. Astfel se recomandă monitorizarea zilnică a acestor parametri și înregistrarea datelor în buletine de analiză.

Riscurile fizice. Sunt reprezentate de prezența unor substanțe străine în materiile prime și produsele finale din cadrul liniei de abatorizare:

- În cazul *apei potabile* riscurile fizice sunt reprezentate de *devieri ale mirosului și gustului, precum și depășirea limitei admise a pH-ului*. Ca

acțiuni preventive se recomandă monitorizarea zilnică a acestor parametri și înregistrarea datelor în buletine de analiză.

Sintetizat, riscurile ce pot interveni, probabilitatea de a se manifesta și acțiunile aplicate pentru prevenirea, eliminarea sau reducerea lor sunt prezentate în tabelele următoare.

Tabelul 7.4/Table 7.4

Identificarea riscurilor în cadrul unor etape din fluxul tehnologic are a curcanilor
Identification of risks within some stages of the process flow related to turkey

Etape din cadrul fluxului tehnologic	Factorul de risc	Posibilitatea de a se manifesta	Baze	Măsuri pentru prevenire, eliminare sau reducere a riscului
Transportul păsărilor vii	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	nu		
Descărcarea containerelor și sertarelor	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	nu		
Asomarea cu gaz	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	nu		
Agățarea curcanilor pe conveier	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	nu		
Sângerarea	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	nu	microflora din sânge	respectarea timpului de sângerare în funcție de greutatea păsărilor
Îndepărtarea penelor înainte de deplumare	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	nu		
Opărire	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	nu	microflora bacteriană termorezistentă	igienizarea și dezinfectarea bazinului de opărire
Deplumare	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	nu		
Eviscerare	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	da	<i>Salmonella</i> – contaminare în urma curgerilor intestinale și fecale	ajustarea echipamentelor de eviscerare, instruirea profesională a angajaților, inspecția vizuală a carcaselor

Tabelul 7.5/Table 7.5

Identificarea riscurilor în cadrul altor etape din fluxul tehnologic
de abatorizare a curcanilor

Identification of risks within other stages of the process flow of turkey slaughtering

Etape din cadrul fluxului tehnologic	Factorul de risc	Posibilitatea de a se manifesta	Baze	Măsuri pentru prevenire, eliminare sau reducere a riscului
Toaletarea carcaselor	Fizic	nu	devieri ale mirosului și gustului apei, precum și depășirea limitei admise a pH-ului	monitorizarea zilnică a acestor parametrii și înregistrarea datelor în buletine de analiză
	Chimic	nu	de depășirea limitei admise la nitriți, amoniac, cloruri și substanțe organice oxidabile din apă	monitorizarea zilnică a acestor parametrii și înregistrarea datelor în buletine de analiză
	Biologic	nu	depășirea limitelor admise de NTG și de bacterii coliforme din apă	respectarea bunelor practici de igienă pe toată rețeaua de producere, stocare și livrare a apei potabile
Răcirea carcaselor de curcani	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	da	Contaminare încrucișată cu germeni din genul <i>Salmonella</i> , <i>E. Coli</i> , bacterii coliforme, datorită nerespectării temperaturii de refrigerare	monitorizarea, controlul și înregistrarea temperaturilor din spațiul în care are loc tratamentul termic. Dioxidul de clor poate fi folosit pentru prevenirea contaminării cu <i>Salmonella</i>
Tranșarea carcaselor	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	nu		
Refrigerare, congelare, depozitare	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	da	Agenții patogeni au posibilitatea să se dezvolte în cazul în care nu este respectată temperatura de refrigerare sau congelare și cea de depozitare	Menținerea temperaturii produsului la un nivel suficient pentru a împiedica dezvoltarea agenților patogeni
Livrare, distribuție	Fizic	nu		
	Chimic	nu		
	Biologic	nu		

7.3.3. Punctele critice de control în cadrul fluxului de abatorizare

7.3.3. *Critical control points within the slaughtering flow*

Urmărind riscurile ce pot interveni la abatorizarea curcanilor, posibilitățile lor de manifestare precum și măsurile ce pot fi aplicate pentru a preveni, elimina sau a reduce la un nivel acceptabil riscurile manifestate, la fluxul de abatorizare din cadrul S.C. GALLI GALLO S.R.L., la implementarea sistemului HACCP, au fost identificate următoarele puncte critice de control: *eviscerarea, răcirea carcaselor de curcani pe cărucioare și refrigerare/congelarea și depozitarea carcaselor*. Pentru ca o operație să fie considerată punct critic de control, trebuie identificate limitele critice, metodele de monitorizare, documentele și procedurile de înregistrare și acțiunile corective.

Eviscerarea – punct critic de control. În cadrul eviscerării pot apărea contaminări cu agenți patogeni din microflora intestinală și stomacală, precum și din fecale. În cadrul operațiunii există riscul de a se perfora organele albe ale păsărilor și astfel să se producă contaminarea. Principalele caracteristici ale acestui punct critic de control sunt:

- Limitele critice:
 - contaminare cu lichid intestinal sau fecal zero după procesare;
 - echipament menținut în condiții optime sanitare;
 - clătiri cu soluții antimicrobiene între 20-50 ppm, aprobate de legislație.
- Metode de monitorizare și frecvența monitorizării:
 - control în zona de eviscerare;
 - controlul soluțiilor antimicrobiene la începutul procesului și la fiecare două ore folosind metode de documentare pentru a atesta controlul. Angajatul responsabil de documentare va înregistra rezultatele în registru;
 - reglarea echipamentelor va fi verificată la începutul fiecărei ture de lucru.
- Înregistrări HACCP:
 - Registru Antimicrobian;
 - Registru pentru Întreținerea Echipamentelor
 - Registru de Acțiuni Corective.
- Proceduri de înregistrare:
 - o dată pe tură responsabilul pentru calitate verifică Registrul antimicrobian și va observa și testa nivelul substanțelor antimicrobiene;
 - de două ori pe tură responsabilul cu întreținerea va verifica Registrul pentru întreținerea echipamentelor.

- Acțiuni corective:
 - responsabilul pentru calitate va respinge sau reține produsul până când nivelul de toleranță al lichidelor intestinală și al fecalelor este zero;
 - echipamentul va fi reglat corespunzător pentru a asigura că contaminarea nu se poate produce în timpul procesului tehnologic;
 - toate produsele suspectate vor fi examinate între eviscerare și clătirea finală;
 - produselor contaminate vor fi confiscate sau recondiționate;
 - întreținerea și reglarea echipamentului va fi verificată continuu;
 - responsabilul pentru calitate va identifica cauza devierilor și va acționa la prevenirea reapariției lor.

Răcirea carcaselor de curcani pe cărucioare – punct critic de control. La răcirea carcaselor există riscul ca microflora patogenă de pe suprafață sau în interiorul carcaseri să se înmulțească, dacă temperatura de răcire nu este corespunzătoare. Înmulțirea bacteriilor are loc deoarece cele mai multe specii sunt mezofile, iar astfel temperaturile mai mari decât cea de refrigerare alături de substratul din carcasa păsărilor creează condiții optime pentru dezvoltare agenților patogeni. Principalele caracteristici ale acestui punct critic de control sunt:

- Limite critice:
 - temperatura de 4 °C sau mai puțin va fi atinsă în timp de 4 ore la toate produsele.
- Metodele de monitorizare și frecvența monitorizării:
 - controlul temperaturii produselor va fi efectuat de către personalul responsabil pentru calitate la sfârșitul fiecărui proces tehnologic de refrigerare.
- Înregistrări HACCP:
 - Registrul de Refrigerare;
 - Registrul de Calibrare a termometrelor;
 - Registrul de Acțiuni Corective.
- Proceduri de înregistrare și frecvența înregistrărilor:
 - o dată pe tură responsabilul pentru calitate va verifica Registrul de Refrigerare;
 - responsabilul cu întreținerea va verifica buna funcționare a instalațiilor de frig pentru carcase și tabelele cu temperatura, cel puțin o dată pe tură;
 - responsabilul pentru calitate va verifica toate termometrele folosite pentru monitorizare.

- Acțiuni corective:
 - responsabilul pentru calitate va respinge sau reține produsele în funcție de devierile constatate în timp referitor la temperatură;
 - responsabilul pentru calitate va identifica cauza devierilor survenite și va preveni reapariția lor;
 - responsabilul cu întreținerea va verifica instalațiile de frig și va face intervenții dacă acestea sunt necesare. Orice reparații necesare vor fi făcute în cel mai scurt timp;
 - responsabilul pentru calitate va monitoriza nivelul temperaturii din congelator la fiecare 2 ore până se asigură că acest stadiu al procesului este sub control.

Refrigerarea, congelarea și depozitarea produselor finite – punct critic de control. Aceste operații tehnologice au drept scop conservarea produselor pentru menținerea pe tot termenul de valabilitate a caracteristicilor senzoriale și valorii nutritive a produselor. La refrigerarea, congelarea și depozitarea carcaselor există riscul ca microflora patogenă de pe suprafață sau în interiorul carcaser să se înmulțească, dacă temperatura tratamentului termic nu este corespunzătoare sau menținută la parametri normali. Principalele caracteristici ale acestui punct critic de control sunt:

- Limite critice:
 - produsele finite nu vor depăși temperatura de 4°C, în cazul refrigerării sau -18° C, în cazul congelării.
- Metodele de monitorizare și frecvența monitorizării:
 - personalul care se ocupă cu întreținerea și supravegherea va verifica temperatura carcaselor la fiecare 2 ore.
- Înregistrări HACCP:
 - Registru de Temperaturi;
 - Registru de Calibrare a Termometrelor;
 - Registrul Acțiunilor Corective.
- Proceduri de înregistrare și frecvența înregistrărilor:
 - responsabilul cu întreținerea va verifica registrul de temperaturi o dată pe tură;
 - responsabilul pentru calitate va verifica toate termometrele folosite pentru monitorizare zilnic și le va calibra dacă este necesar;
 - responsabilul pentru calitate va observa controlul spațiului de depozitare al produselor finite făcut de către personalul de întreținere o dată pe tură.

- Acțiuni corective:
 - dacă apare o deviere de la limitele critice, următoarele acțiuni vor fi întreprinse:
 - cauza depășirii temperaturii de 4° C sau -18° C va fi identificată și eliminată;
 - PCC va fi monitorizat din oră în oră după ce acțiunea corectivă este întreprinsă pentru a fi ținut sub control.
 - când cauza devierii este identificată, vor fi luate măsuri pentru a se preveni reapariția ei, de exemplu dacă cauza este echipamentul defectuos, programul de întreținere preventivă va fi revizuit dacă este necesar;
 - dacă temperatura produsului depășește limita critică, responsabilul de calitate va evalua devierea privind timpul/temperatura înaintea fiecărei livrări de produse finite;
 - dacă relația timp/temperatură nu este corespunzătoare, produsul va fi dirijat spre procesare sau va fi distrus, după caz, în urma unei evaluări împreună cu medicul veterinar oficial.

Tabelul 7.6/Table 7.6

Eviscerarea-punct critic de control
Evisceration – critical control point

CATEGORIA PROCESULUI: ABATORIZARE PRODUSUL: CARNE CURCAN					
PCC și LOCAȚIA	LIMITE CRITICE	METODE DE MONITORIZARE ȘI FRECVENȚĂ	ÎNREGISTRĂRI HACCP	PROCEDURI DE ÎNREGISTRARE ȘI FRECVENȚĂ	ACȚIUNI CORECTIVE
1B Eviscerare	Contaminare cu lichid intestinal sau fecale zero după procesare; Echipament menținut în condiții optime; Clătiri cu soluții antimicrobiene între 20-50 ppm aprobate de legislație la echipamente și produse.	Control în zona de eviscerare; controlul soluțiilor antimicrobiene la începutul procesului și la fiecare 2 ore folosind metode documentate pentru a atesta controlul. Angajatul responsabil pentru calitate va înregistra rezultatele în registru. Reglarea echipamentelor va fi verificată la începutul fiecărei ture.	Registru Antimicrobian Registru pentru întreținerea Echipamentelor Registru de Acțiuni Corective	O dată pe tură responsabilul pentru calitate va verifica Registrul Antimicrobian și va observa și testa nivelul substanțelor antimicrobiene. De două ori pe tură responsabilul cu întreținerea va verifica Registrul pentru întreținerea Echipamentelor.	Responsabilul pentru calitate va respinge sau reține produsul până când nivelul de toleranță al lichidelor intestinale și al fecalelor este zero. Echipamentul va fi reglat corespunzător pentru a se asigura că contaminarea nu se poate produce în procesul tehnologic. Toate produsele suspectate vor fi examinate între eviscerare și clătirea finală. Produsele contaminate vor fi confiscate sau recondiționate. Întreținerea și reglarea echipamentului va fi verificată continuu. Responsabilul pentru calitate va identifica cauza devierilor și va preveni reapariția lor.

Tabelul 7.7//Table 7.7

Răcirea carcaselor de curcani pe cărucioare-punct critic de control
Cooling of turkey carcasses on trolleys - critical control point

CATEGORIA PROCESULUI: ABATORIZARE PRODUSUL: CARNE CURCAN					
PCC și LOCAȚIA	LIMITE CRITICE	METODE DE MONITORIZARE ȘI FRECVENȚA	ÎNREGISTRĂRI HACCP	PROCEDURI DE ÎNREGISTRARE ȘI FRECVENȚA	ACȚIUNI CORECTIVE
2B Răcirea carcaselor de curcan pe cărucioare	Temperaturade 4 °C sau mai puțin va fi atinsă în timp de 4 ore la toate produsele.	Controlul temperaturii produselor monitorizat de personalul responsabil pentru calitate la sfârșitul fiecărui proces tehnologic de refrigerare.	Registru de Refrigerare Registrul de Calibrare a Termometrelor Registrul de Acțiuni Corective	O dată pe tură responsabilul pentru calitate va verifica Registrul de Refrigerare. Responsabilul cu întreținerea va verifica buna funcționare a instalațiilor de frig pentru carcace și tabelele cu temperatura, cel puțin o dată pe tură. Responsabilul pentru calitate va verifica toate termometrele folosite pentru monitorizare.	Responsabilul pentru calitate va respinge sau reține produsele în funcție de devierile constatate în timp referitor la temperatură. Responsabilul pentru calitate va identifica cauza devierilor survenite și va preveni reapariția lor. Responsabilul cu întreținerea va verifica instalațiile de frig și va face intervenții dacă acestea sunt necesare. Orice reparații necesare vor fi făcute în cel mai scurt timp. Responsabilul pentru calitate va monitoriza nivelul temperaturii din congelator la fiecare 2 ore până se asigură că acest stadiu al procesului este sub control.

Tabelul 7.8/Table 7.8

Refrigerarea, congelarea și depozitarea produselor finite-punct critic de control
Refrigeration, freezing and storage of finished products - critical control point

CATEGORIA PROCESULUI: ABATORIZARE PRODUSUL: CARNE CURCAN					
PCC și LOCAȚIA	LIMITE CRITICE	METODE DE MONITORIZARE ȘI FRECVENȚA	ÎNREGISTRĂRI HACCP	PROCEDURI DE ÎNREGISTRARE ȘI FRECVENȚA	ACȚIUNI CORECTIVE
3B Refrigerare /Congelare Depozitarea Produselor Finite	Produsele finite nu vor depăși temperatura de 4°C.	Personalul care se ocupă cu întreținerea și supravegherea va verifica temperatura carcaselor la fiecare 2 ore.	Registru de Temperaturi Registru de Calibrare a Termometrelor Registru Acțiunilor Corective	Responsabilul cu întreținerea va verifica Registrul de Temperaturi o dată pe tură. Responsabilul pentru calitate va verifica toate termometrele folosite pentru monitorizare zilnic și le va calibra dacă este necesar.	Dacă apare o deviere de la limitele critice, următoarele acțiuni vor fi întreprinse: 1. Cauza depășirii temperaturii de 4° C va fi identificată și eliminată. 2. PCC va fi monitorizat din oră în oră după ce acțiunea corectivă este întreprinsă pentru a fi ținută sub control. 3. Când cauza devierii este identificată, vor fi luate măsuri pentru a se preveni reapariția ei, de exemplu dacă cauza este echipamentul defectuos, programul de întreținere preventivă va fi revizuit dacă este necesar.

CAPITOLUL 8

REZULTATE PRIVIND GRADUL DE CONTAMINARE MICROBIOLOGICĂ A CARCASEI DE CURCANI

SECTION 8

RESULTS REGARDING THE MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION DEGREE OF THE TURKEY CARCASS

Frecvența unor specii bacteriene patogene prezente pe carcasele de curcani diferă de la o țară la alta, de la o fermă la alta. Observațiile adunate până în prezent arată că și în abatoarele de sacrificare curcani, în care procesul de sacrificare se execută în condiții ireproșabile de igienă, totuși contaminarea cu microfloră patogenă nu poate fi evitată, ci numai limitată.

Pentru examenul microbiologic probele au fost prelucrate în cadrul Laboratorului de Microbiologie alimentară, de la Facultatea de Medicină Veterinară Iași. Au fost efectuate 5 vizite la interval de o lună de zile în care s-au efectuat sacrificările curcanilor, prilej cu care câte 5 carcase au fost îndepărtate la întâmplare de pe linia tehnologică.

De la carcasele selecționate s-au îndepărtat în condiții care să împiedice contaminarea suplimentară a carcaselor câte un fragment de piele de la gât de aproximativ 25 grame. Fragmentele de piele au fost prelevate cu ajutorul unor foarfece sterile, înpungi de plastic sterile (pungi speciale pentru Stomacher - 305/175 mm) și păstrate pe gheață de la recoltare până la laborator. Probele au fost prelucrate pentru examinare în maxim 5 ore de la recoltare. Pentru obținerea diluțiilor seriate s-au respectat cerințele SR EN ISO 6887-1.-1996. Evaluarea bacteriologică a suprafeței carcaselor de păsări s-a făcut conform Programului A.N.S.V.S.A. 78323/1998 și 74032/1999.

Deși carnea este menținută în condiții naturale, la temperatură și umiditate ridicată, odată cu procesele biochimice care determină îmbunătățirea proprietăților organoleptice se produce și o dezvoltare a microorganismelor care modifică, prin procese aerobe cât și anaerobe, proprietățile cărnii.

Bacterii patogene, capabile să producă toxiinfecții alimentare la om, se găsesc și pe/în carnea de curcan. Dintre acestea cele mai importante sunt *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Listeria monocytogenes* și tulpinile enterohemoragice sau enteropatogene de *Escherichia coli*. Alte specii bacteriene, cum sunt *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, cunoscute pentru patogenitatea lor, cu toate că au fost identificate pe carcasele de curcan, nu au fost raportate toxiinfecții alimentare produse de aceste bacterii ca urmare a consumului de carne de curcan.

Efectuarea testelor pentru *Escherichia coli* la carcasele de curcani urmărește depistarea prezenței de colonii de *Escherichia coli* generic (biotip1) pe suprafața carcaselor.



Figura 8.1 *Escherichia coli* (Mediul Levin)
Figure 8.1 *Escherichia coli* (Levin's medium)

De la cele 5 loturi de la care s-a efectuat recoltarea, specia *Escherichia coli* a fost izolată la majoritatea carcaselor examinate atât la carcasele de femele cu o incidență de 24% cât și la cele de masculi cu o incidență de 20% (Tabelul 8.1, Tabelul 8.2).

Salmonella spp. populează tractul intestinal de la o gamă variată de animale, păsări, inclusiv speciile de animale furnizoare de carne. Incidența variază în funcție de condițiile și tehnologia de creștere, igiena prelucrării în abator și manipularea ulterioară a cărnii. Principala sursă de contaminare cu *Salmonella* a cărnii de curcan este animalul ca atare, incidența bacteriei pe/în carnea de curcan fiind strâns legată de incidența acesteia în efectivele de păsări destinate sacrificării.



Figura 8.2 *Salmonella spp A* (TSI, MIU,)
Figure 8.2 *Salmonella spp A* (TSI, MIU,)

Au fost făcute multe studii privind reducerea contaminării carcaselor de pasăre cu *Salmonella*, cea mai bună măsură care a fost luată este reducerea contaminării încrucișate. De asemenea un rol foarte important a fost implementarea sistemelor de management, cu respectarea punctelor critice de control. Cel mai critic moment în cazul contaminării păsărilor este reprezentat de creșterea puilor, deoarece în momentul incubării, datorită reducerii florei intestinale a puilor, aceștia sunt mai sensibili decât adulții.

L. monocytogenes poate să crească la temperaturi scăzute și prin urmare, are tendința de a coloniza suprafețele din spațiile de prelucrare, nu numai în timpul prelucrării în abator până la nivel de carcasă ci, mai frecvent, în timpul prelucrării ulterioare a carcaselor (tranzare, ambalare, etc.).

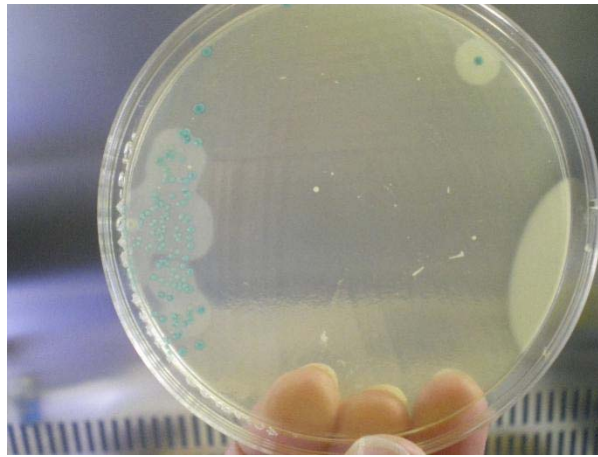


Figura 8.3 *L. Monocytogenes* (Mediul Ottaviani – Agosti)
Figure 8.3 *L. Monocytogenes* (Ottaviani – Agosti medium)



Figura 8.4 *Campylobacter jejuni*, Mediul mCCD
Figure 8.4 *Campylobacter jejuni*, mCCD medium

Tabelul 8.1/Table 8.1

Incidența speciilor bacteriene patogene izolate de pe carcasele de curcani femele în vârstă de 124 de zile
Incidence of isolated pathogenic bacterial species on carcasses of female turkey carcasses of 124 days old

Nr. vizită	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Campylobacter jejuni</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Salmonella spp.</i>
1.	1/5	0/5	0/5	1/5	1/5	0/5
2.	2/5	1/5	1/5	0/5	0/5	0/5
3.	0/5	1/5	0/5	0/5	0/5	0/5
4.	2/5	0/5	1/5	0/5	1/5	0/5
5.	1/5	2/5	1/5	1/5	0/5	0/5
TOTAL	6/25 (24%)	4/25 (16%)	3/25 (12%)	2/25 (8%)	2/25 (8%)	0/25 (0%)

Tabelul 8.2/Table 8.2

Incidența speciilor bacteriene patogene izolate de pe carcasele de curcani masculi în vârstă de 144 de zile
Incidence of isolated pathogenic bacterial species on carcasses of male turkey carcasses of 144 days old

Nr. vizită	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Campylobacter jejuni</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Salmonella spp.</i>
1.	0/5	1/5	0/5	0/5	1/5	0/5
2.	1/5	0/5	1/5	1/5	0/5	0/5
3.	2/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
4.	1/5	1/5	1/5	0/5	0/5	0/5
5.	1/5	0/5	0/5	1/5	0/5	0/5
TOTAL	5/25 (20%)	2/25 (8%)	2/25 (8%)	2/25 (8%)	1/25 (4%)	0/25 (0%)

Infecția cu *Campylobacter* a fost cea mai frecventă toxiinfecție alimentară, bacteriană diagnosticată la om în 2007, motiv pentru care reducerea incidenței și a nivelului de contaminare a cărnii de curcan cu *Campylobacter* este o prioritate pentru autoritățile implicate în protecția sănătății consumatorilor din lumea întreagă.

Contaminarea cu specia *Campylobacter jejunia* evidențiat un procent de 12% la carcasele de curcani femele în vârstă de 124 de zile, procentul fiind mai redus de 8% la carcasele de masculi în vârstă de 144 zile.

Întrucât, *Campylobacter spp.* este sensibil la temperaturi ridicate, tratarea termică a cărnii și prevenirea contaminării după tratarea termică, constituie principala metodă de reducere a riscului apariției toxiinfecțiilor cu această bacterie.

Prezența bacteriilor din genul *Staphylococcus* pe suprafețele carcaselor a fost evidentă, cel mai frecvent izolat fiind *S. aureus*, din punctul de vedere al siguranței alimentare, mai important întrucât poate produce enterotoxine. Originea tulpinilor „endemice” de *Staphylococcus* nu este în totalitate lămurită dar se consideră că cea mai mare parte a tulpinilor provin de pe pielea curcanilor aduși spre sacrificare.

Compararea rezultatelor obținute de pe carcasele de curcani femele și carcasele de curcani masculi ne reflectă o contaminare mai crescută la carcasele de femele în vârstă de 124 zile la parametrii examinați respectiv: *Escherichia coli* un procent de 24%, pentru *Staphylococcus aureus* 16%, un procent de 12% pentru *Campylobacter jejuni*.

Prezența *Listeria monocytogenes* la carcasele examinate a indicat la carcasele de curcani femele un procent de 8% iar la cele de mascul un procent de 4%, ceea ce ne indică o contaminare majoră pe perioada prelucrării.

Specia *Salmonella* nu a fost identificată pe suprafața nici unei carcase examinate.

CAPITOLUL 9

REZULTATE PRIVIND CALITATEA CĂRNII ÎN URMA ABATORIZĂRII

SECTION 9

RESULTS REGARDING MEAT QUALITY FOLLOWING SLAUGHTERING

Aprecierea calității cărnii se realizează multifactorial numai prin intermediul factorilor fizico-chimici pentru a exclude orice nivel de subiectivitate din apreciere.

Culoarea cărnii (tabelul 9.1) este determinată de conținutul mușchiului în mioglobină, hemoglobină, substanțe carotenoide și citocromul C. După sacrificarea animalului, mioglobina se găsește sub formă redusă. Culoarea cărnii fiind de un roz aprins. În primii 4 mm din grosimea mușchiului mioglobina este sub formă oxigenată, culoarea cărnii fiind de un roz-deschis. În condițiile în care are loc expunerea prelungită a cărnii la aer, datorită proceselor de oxidare, apare metmioglobina care imprimă acesteia o culoare roz-brun, dezagreabilă pentru consumator.

Tabelul 9.1/ Table 9.1

Parametrii colorimetrici ai cărnii de curcă
Colorimetric parameters of turkey hen meat

Specificare	n	Loturi analizate	Indicatori statistici calculați				SEMNIFICAȚIA
			$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Min.	Max.	
L*	10	Piept	47,64±0,48	3,24	45,39	50,34	$\hat{F} = 1,13; F_{0,05} = 4,41;$ $\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s
		Pulpă superioară	46,52±0,93	6,34	39,64	49,33	
a		Piept	-0,88±0,19	-70,07	-1,93	-0,15	$\hat{F} = 40,37; F_{0,001} = 15,38;$ $\hat{F} > F_{0,001} \Rightarrow$ ***
		Pulpă superioară	4,13±0,74	58,55	1,5	9,15	
b		Piept	7,89±0,27	10,83	6,3	9,15	$\hat{F} = 33,81; F_{0,001} = 15,38;$ $\hat{F} > F_{0,001} \Rightarrow$ ***
		Pulpă superioară	11,47±0,55	15,21	8,32	13,68	

L* = luminozitatea; a* = coordonata culorilor complementare roșu-verde; b* = coordonata culorilor complementare galben-albastru;

Primul indicator urmărit pentru exprimarea culorii cărnii de curcă a fost Luminozitatea (L), care depinde de puterea de reflexie a luminii. Analizând rezultatele obținute, observăm că în ceea ce privește luminozitatea cărnii nu există diferențe semnificative între culoarea cărnii provenotă de pe piept și cea de pe pulpa superioară.

Exprimarea luminozității este influențată de factori importanți ai sistemului de creștere, cum ar fi alimentația, care la rândul ei se reflectă în raportul dintre carne și grăsime și factori ai abatorizării, sângerea.

Rezultate foarte semnificative s-au găsit în exprimarea coordonatei culorilor complementare roșu-verde și galben-albastru, diferența care poate fi argumentată prin activitatea musculară diferită a celor două categorii luate în analiză. Mușchii pulpei superioare a înregistrat valori mai ridicate datorită faptului că activitatea musculară are ca rezultat creșterea conținutului de mioglobină.

Frăgezimea cărnii de curcă determină valoarea gustativă a acesteia fiind determinată de ușurința cu care se lasă tăiată sau mestecată. și Exprimarea frăgezimii cărnii s-a efectuat prin indicatorii statistici primari calculați prin intermediul forțelor de forfecare Warner Bratzler. (Tabelul 9.2)

Tabelul 9.2/Table 9.2

Forțele de forfecare Warner Bratzler (N/cm^2)
Warner Bratzler shear forces (N/cm^2)

Specificare	n	Loturi analizate	Indicatori statistici calculați				SEMNIFICAȚIA
			$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Min.	Max.	
Textura WB	10	Piept	10,70±0,85	25,26	7,32	15,64	$\hat{F} = 0,31$; $F_{0,05} = 4,41$; $\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow n.s$
		Pulpă superioară	10,08±0,68	21,52	6,12	13,25	

În urma interpretării rezultatelor obținute nu s-au înregistrat diferențe semnificative între categoriile de mușchi luați în analiză.

Textura cărnii a fost apreciată prin prisma următorilor coeficienți: duritate, coezivitate, adezivitate, gumozitate, elasticitate și masticabilitate. (Tabelul 9.3)

Tabelul 9.3/Table 9.3

Aprecierea texturii la carnea de curcă
Texture estimation of turkey hen meat

Specificare	n	Loturi analizate	Indicatori statistici calculați				SEMNIFICAȚIA
			$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Min.	Max.	
Duritate	10	Piept	16,53±1,18	22,58	8,76	21,25	$\hat{F} = 1,18$; $F_{0,05} = 4,41$;
		Pulpă superioară	46,52±0,93	6,34	39,64	49,33	$\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s
Piept		0,31±0,01	11,48	0,27	0,36	$\hat{F} = 4,59$; $F_{0,05} = 4,41$;	
Pulpă superioară		4,13±0,74	58,55	1,5	9,15	$\hat{F} > F_{0,05} \Rightarrow *$	
Piept		0,01±9,03	205,20	0,02	0,09	$\hat{F} = 1,98$; $F_{0,05} = 4,41$;	
Pulpă superioară		1,18±1,76	46,95	0,04	0,021	$\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s	
Piept		5,52±0,56	32,34	2,46	8,54	$\hat{F} = 0,74$; $F_{0,05} = 4,41$;	
Pulpă superioară		47,64±0,48	3,24	45,39	50,34	$\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s	
Piept		0,41±0,03	23,80	0,30	0,63	$\hat{F} = 1,26$; $F_{0,05} = 4,41$;	
Pulpă superioară		0,45±0,02	17,87	0,36	0,59	$\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s	
Piept		2,06±0,32	49,70	0,85	4,58	$\hat{F} = 1,77$; $F_{0,05} = 4,41$;	
Pulpă superioară		2,61±0,25	30,60	1,04	3,63	$\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s	

În urma analizei datelor din tabel se observa o diferență semnificativă în ceea ce privește coezivitatea, între cele două regiuni anatomice luate în studiu.

Pe parcursul condiționării, depozitării și prelucrării, carnea suferă pierderi în greutate, datorate evaporării parțiale a apei, pierderii de suc de carne prin tranșare, tocare, decongelare și modificării conținutului de grăsimi, în urma uscării și a tratamentelor termice.

Pierderile prin fierbere reprezintă capacitatea cărnii de a pierde o cotă din greutatea proprie. Această însușire tehnologică a cărnii reprezintă un criteriu de exprimare a capacității de reținere a apei în cazul cărnii preparate. Pierderile prin fierbere variază în funcție de particularitățile structurale ale țesutului muscular, fibrele mai groase înregistrează o rată mai mare a pierderilor de apă.

Tabelul 9.4/Table 9.4

Pierderi prin fierbere (gr.)
Losses by boiling (gr.)

Specificare	n	Loturi analizate	Indicatori statistici calculați				SEMNIFICAȚIA
			$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Min.	Max.	
PF (gr.)	4	Piept	18,55±1,45	15,71	15,70	22,60	$\hat{F} = 2,15; F_{0,05} = 5,99;$ $\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow n.s$
		Pulpă superioară	22,93±2,59	22,64	15,60	27,00	

Între mușchii celor două regiuni anatomice luate în studiu nu s-au înregistrat diferențe semnificative, valorile înregistrate fiind apropiate. În cazul musculaturii pectorale, pierderile prin fierbere au fost de 18,55 g iar în cazul mușchilor de pe pulpa superioară valoare înregistrată a fost de 22,93g.

Importanța biologică a lipidelor rezultă din rolul energetic al acizilor grași. Carnea de curcan se caracterizează prin calități dietetice, având un procent de grăsime care poate varia între 8-22% în funcție de starea de întreținere a păsării. Mai mult de 60% din procentul de acizi grași în carnea de curcan sunt reprezentați de acizii grași nesaturați. În acest capitol au fost studiați acizi grași saturați – **AGS** (C8:0 = acid caprilic; C10:0 = acid caprinic; C12:0 = acid lauric; C14:0 = acid miristic; C15:0 = acid pentanoic; C16:0 = acid palmitic; C17:0 = acid heptadecanoic; C18:0 = acid stearic; C20:0 = acid arahidic), acizi grași mononesaturați – **AGMN** (C14:1 = acid miristoleic; C16:1 = acid palmitoleic; C17:1 = acid 10-cis-heptadecanoic; C18:1ω9 = acid oleic trans; C18:1ω7 = acid cis vaccenic; C20:1ω9 = acid gadoleic) și acizi grași polinesaturați – **AGPN** (C18:2ω6c = acid linoleic cis; C18:3ω3 = acid α-linolenic; C18:3ω6 = acid gama linolenic; C20:2 = acid eicosadienoic; C20:3ω3 = acid eicosatrienoic; C20:4ω6 = acid arahidonic; C20:5ω3 = acid eicosapentenoic; C22:5ω6 = acid adrenic; C22:5ω3 = acid docosapentanoic; C22:6ω3 = acid docosahexanoic), datele obținute fiind prezentate în tabelele 10.5-10.7.

Acizii grași sunt componente principale ale lipidelor, care determină proprietăți deosebite dintre lipidele aceluiași grup. Acizii cei mai răspândiți în carne sunt acizii grași cu C12-C20 atomi de carbon saturați și nesaturați.

Proprietățile lipidelor musculare depinde de lungimea și configurația catenei carbonice a acizilor grași și de numărul de grupări funcționale.

Tabelul 9.5/Table 9.5

Conținutul în acizi grași mononesaturați (mg / 100 g carne)

Content of monounsaturated fatty acids (mg / 100 g meat)

Specificare	n	Loturi analizate	Indicatori statistici calculați				SEMNIFICAȚIA
			$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Min.	Max.	
C14:1	4	Piept	1,38±0,80	116,19	0	2,99	$\hat{F} = 4,59$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s
		Pulpă superioară	3,45±0,52	30,56	2,49	4,42	
Piept		56,68±24,73	87,27	13,05	103,13	$\hat{F} = 4,45$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s	
Pulpă superioară		148,41±35,73	48,15	84,65	213,29		
Piept		2,58±1,53	118,80	0	6,06	$\hat{F} = 10,15$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} > F_{0,05} \Rightarrow *$	
Pulpă superioară		17,53±4,43	50,54	9,23	27,25		
Piept		520,77±197,69	75,92	173,27	888,19	$\hat{F} = 13,04$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} > F_{0,05} \Rightarrow *$	
Pulpă superioară		1860,77±313,88	33,73	1283,0	2412,4		
Piept		30,36±8,72	57,45	14,92	45,64	$\hat{F} = 10,97$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} > F_{0,05} \Rightarrow *$	
Pulpă superioară		80,12±12,22	30,51	58,31	104,1		
Piept		1,99±1,18	119,34	0	4,72	$\hat{F} = 7,71$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} > F_{0,05} \Rightarrow *$	
Pulpă superioară		14,14±4,21	59,55	6,27	21,96		

Analizând datele obținute privind profilul acizilor grași nesaturați, observăm că cea mai mare cantitate este reprezentată de acidul oleic 1860,77mg la polul opus aflându-se acidul miristoleic cu o medie de 1,38mg. În urma testului de semnificație s-au obținut diferențe semnificative în exprimarea acidului oleic, acesta având valori mai ridicate la nivelul pulpei superioare, 1860,77 mg, comparativ cu 520,77mg identificați la nivelul pieptului. Acidul cis vaccenic a avut o pondere de 80,12 mg în mușchii pulpei și 30,36 la nivelul musculaturii pectorale. Valori semnificative au fost și în exprimarea acidului gadoleic cu valori de 14,14 mg la pulpa superioară și 1,99 la piept.

Acizii grași saturați nu prezintă duble legături, motiv pentru care simbolul lor prezintă pe lângă numărul atomilor de carbon, cifra 0. (Tabelul 9.6) Acizi grași saturați sunt constituenți ai lipidelor naturale. Acestea conțin în mod normal de la patru la 38 atomi de carbon, dar sunt și acizi grași cu aproximativ 60 atomi de

carbon, care este în mare parte liniară. În funcție de numărul de atomi de carbon acizi grași pot fi împărțiți în acizi grași cu lanț scurt (C4 și C6), acizi grași cu lanț mediu (C8-C12), acizi grași cu lanț lung (C14-C18), acizi grași cu lanț foarte lung (C20-C26) acizi grași cu lanț extra lung (C28-C38).

Tabelul 9.6/Table 9.6

Conținutul în acizi grași saturați (mg / 100 g carne)

Content of saturated fatty acids (mg / 100 g meat)

Specificare	n	Loturi analizate	Indicatori statistici calculați				SEMNIFICAȚIA
			$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Min.	Max.	
C8:0	4	Piept	2,40±0,27	22,96	1,87	3,11	$\hat{F} = 1,08; F_{0,05} = 5,99;$
		Pulpă superioară	2,93±0,43	29,68	2,23	4,13	$\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s
Piept		4,04±0,28	14,03	3,60	4,84	$\hat{F} = 4,75; F_{0,05} = 5,99;$	
Pulpă superioară		5,22±0,45	17,47	4,39	6,42	$\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s	
Piept		1,62±0,26	32,27	1,18	2,22	$\hat{F} = 1,74; F_{0,05} = 5,99;$	
Pulpă superioară		2,07±0,20	20,18	1,66	2,65	$\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow$ n.s	
Piept		9,48±3,07	64,80	3,64	15,20	$\hat{F} = 27,45; F_{0,001} = 23,51;$	
Pulpă superioară		29,17±2,15	14,80	25,26	33,15	$\hat{F} > F_{0,001} \Rightarrow$ ***	
Piept		11,29±0,75	115,89	0	2,75	$\hat{F} = 16,93; F_{0,01} = 13,74;$	
Pulpă superioară		4,65±0,31	13,67	4,21	5,59	$\hat{F} > F_{0,01} \Rightarrow$ **	
Piept		381,74±108,32	56,75	186,77	586,2	$\hat{F} = 16,74; F_{0,01} = 13,74;$	
Pulpă superioară		1213,29±171,89	28,33	897,52	1530,3	$\hat{F} > F_{0,01} \Rightarrow$ **	
Piept		2,94±0,61	42,02	1,70	4,03	$\hat{F} = 41,75; F_{0,001} = 23,51;$	
Pulpă superioară		8,98±0,70	15,58	7,63	10,29	$\hat{F} > F_{0,001} \Rightarrow$ ***	
Piept		152,33±28,48	37,39	100,25	204,04	$\hat{F} = 28,13; F_{0,001} = 23,51;$	
Pulpă superioară		475,31±53,81	22,64	373,84	571,93	$\hat{F} > F_{0,001} \Rightarrow$ ***	
Piept		0,74±0,43	115,66	0	1,55	$\hat{F} = 6,50; F_{0,05} = 5,99;$	
Pulpă superioară		7,03±2,42	69,00	2,81	11,28	$\hat{F} > F_{0,05} \Rightarrow$ *	

Analizând semnificația acizilor grași saturați s-au obținut rezultate semnificative în exprimarea acidului arohic cu valori crescute la pulpa superioară, 7,03 mg comparativ cu 0,74 mg la piept. Rezultate foarte semnificative au fost la acizii miristic și margarinic, ambii cu valori net superioare în musculatura pulpei. Variația acizilor grași saturați a fost de la valori de 0,74 mg a acidului arohic în musculatura pectorală la un maxim de 1213,29 mg acid palmitic în musculatura pulpei superioare.

Acizii grași omega-3 fac parte din familia acizilor grași polinesaturați cu lanț lung de atomi de carbon și sunt reprezentați de acidul alfa linoleic (ALA), acidul eicosapentanoic (EPA) și acidul docohexanoic (DHA). Acidul alfa linoleic este considerat esențial deoarece nu poate fi sintetizat de către organism, principala sursă de obținere fiind alimentele. ALA poate fi convertit în organism în EPA și DHA dar cantitățile nu sunt semnificative (mai puțin de 5%).

Acizii grași omega-3 sunt recunoscuți în primul rând prin efectul lor benefic asupra afecțiunilor cardiovasculare: reduc nivelul trigliceridelor (mecanisme propuse: scăderea sintezei hepatice a particulelor VLDL, creșterea activității lipoprotein lipazei), scad inflamația și agregarea plachetară, stabilizează probabil placa de aterom, previn aritmiile și prin urmare pot contribui la scăderea riscului de apariție a evenimentelor coronariene^{1,3}. Specialiștii susțin că o creștere cu doar 1% a cantității de omega-3 în alimentație reduce cu 40% riscurile de infarct. Conform recomandărilor AHA (American Heart Association) persoanele diagnosticate cu boală coronariană trebuie să primească zilnic 1 g EPA/DHA.

Ample cercetări sugerează însă faptul că omega-3 dețin un rol important și în alte domenii ale patologiei, cum ar fi reducerea riscului de dezvoltare a anumitor tipuri de tumori maligne, tulburări neurologice sau complicații legate de diabetul zaharat și sindromul metabolic. De asemenea anumite studii au constatat asocierea acestora cu evoluția favorabilă a sarcinii, integritatea sistemului osos la vârstnici, acuitate vizuală bună și dezvoltare cognitivă adecvată în perioada infantilă¹. Potrivit studiilor, consumul unei porții de pește gras (bogat în omega-3), cel puțin o dată pe săptămână, reduce riscul apariției maladiei Alzheimer.

Omega-6 reprezintă o altă clasă de acizi grași polinesaturați care cuprinde acidul linoleic (LA), acidul gamma-linoleic (GLA) și acidul arahidonic (ARA). LA reprezintă principalul omega-6 din alimente, uleiul de porumb și floarea soarelui având conținutul cel mai ridicat; este considerat tot un acid gras esențial deoarece nu poate fi sintetizat în organism. Cu excepția laptelui uman, majoritatea alimentelor conțin foarte puțin GLA activ. ARA este prezent în carne și ouă. În corpul uman, acizii grași omega-6, în mod special acidul linoleic, sunt transformați în acid arahidonic, care este încorporat în membranele celulare.

Au existat mai multe dezbateri în rândul specialiștilor în nutriție cu privire la efectele dăunătoare ale acizilor grași omega-6, pornind de la ipoteza că aceștia ar promova inflamația (prin faptul că acidul arahidonic este implicat în stadiile precoce ale inflamației) și implicit ar crește riscul cardiovascular. Totuși acidul linoleic generează și molecule antiinflamatorii. Astfel, la nivelul endoteliului vascular, acizii grași omega-6 au proprietăți antiinflamatorii, suprimând producția de molecule de adeziune, chemokine și interleukine, care sunt mediatorii cheie ai procesului de ateroscleroză.

Analizând datele din tabel observăm variații semnificative în exprimarea cantitativă a acidului C18:3ω6, care a înregistrat valori medii crescute la nivelul pulpei

superioare, 95,95 mg iar la nivelul pieptului valoarea a fost de 13,56 mg. Valori foarte semnificative au fost notate în interpretarea acidului C18:2 ω 6 cis cu valori de 2077 la nivelul pulpei și 693,83 la nivelul musculaturii pectorale, acidul C18:3 ω 6 alături de C20:4 ω 6 au avut de asemenea valori crescute la nivelul mușchilor pulpei superioare.

Tabelul 9.7/Table 9.7

Conținutul în acizi grași polinesaturați (mg / 100 g carne)

Content of polyunsaturated fatty acids (mg / 100 g meat)

Specificare	n	Loturi analizate	Indicatori statistici calculați				SEMNIFICAȚIA
			$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	V%	Min.	Max.	
C18:2ω6 cis	4	Piept	693,83±248,58	71,65	259,42	1152,5	$\hat{F} = 30,27$; $F_{0,001} = 23,51$; $\hat{F} > F_{0,001} \Rightarrow ***$
		Pulpă superioară	2077,0±37,50	3,61	1979,1	2148,5	
C18:3ω6		Piept	0,86±0,50	118,02	0	1,98	$\hat{F} = 28,97$; $F_{0,001} = 23,51$; $\hat{F} > F_{0,001} \Rightarrow ***$
		Pulpă superioară	4,24±0,36	17,36	3,42	5,13	
C18:3ω3		Piept	13,56±5,26	77,54	3,78	23,78	$\hat{F} = 6,87$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} > F_{0,05} \Rightarrow *$
		Pulpă superioară	95,95±30,97	64,56	42,07	150,33	
C20:2		Piept	3,35±1,93	115,72	0	7,01	$\hat{F} = 0,55$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow n.s$
		Pulpă superioară	6,48±3,74	115,51	0	13,22	
C20:3ω3		Piept	0,36±0,36	200	0	1,44	$\hat{F} = 1,26$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow n.s$
		Pulpă superioară	1,37±0,82	120,00	0	3,29	
C20:4ω6		Piept	69,82±5,85	16,76	58,57	80,91	$\hat{F} = 41,75$; $F_{0,001} = 23,51$; $\hat{F} > F_{0,001} \Rightarrow ***$
		Pulpă superioară	208,43±5,19	9,57	98,30	117,57	
C20:5ω3		Piept	8,28±4,15	100,16	0,95	15,69	$\hat{F} = 0,20$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow n.s$
		Pulpă superioară	11,41±5,44	95,36	1,86	21,30	
C22:5ω6		Piept	13,82±5,27	76,26	4,5	23,11	$\hat{F} = 0,03$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow n.s$
		Pulpă superioară	15,33±5,78	75,45	5,07	25,92	
C22:5ω3		Piept	4,45±1,23	55,31	1,51	6,48	$\hat{F} = 7,85$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} > F_{0,05} \Rightarrow *$
		Pulpă superioară	11,91±2,36	39,63	7,77	16,05	
C22:6ω3	Piept	2,86±0,54	38,22	1,89	3,90	$\hat{F} = 4,82$; $F_{0,05} = 5,99$; $\hat{F} < F_{0,05} \Rightarrow n.s$	
	Pulpă superioară	10,91±3,62	66,39	4,58	18,26		

CAPITOLUL 10
INFLUENȚA PROGRAMULUI DE LUMINĂ ASUPRA
GRADULUI DE DEZVOLTARE SOMATICA LA CURCAN
SECTION 10
INFLUENCE OF THE LIGHT SCHEDULE ON THE SOMATIC
DEVELOPMENT DEGREE IN TURKEYS

Epifiza este un organ neuroendocrin, fotosenzitiv situat în centrul geometric al creierului, între corpul calos și nucleii cvadrigemeni superiori (Buijs et al. 2006; Boișteanu P.C. 2000; Cantwell El et al. 2006). La curcan, glanda pineală se prezintă sub forma unui con cu baza îndreptată spre craniu, prezentând o conexiune cu tavanul ventriculului III numită tija habenulară.

Glanda pineală la păsări conține un oscilator circadian care are un rol major în organizarea temporală a funcțiilor cerebrale. Secreția indolilor pineali are o înaltă ritmicitate care pare a fi esențial endogenă, modulată de alternanța lumină/întuneric (L/D) și temperatură (Natesan A et al.2002; Okano T et al. 2002). Ceasul circadian prin care fiecare pinealocită aviară reglează transcripția urmată de biosinteza melatoninei exprimată ritmic în ciclul L/D și D/D, atât *in vivo* cât și *in vitro* (Michael J.B.et al. 2005; Zawilska JB et al. 1993; Zawilska JB et al 2006). În adaptarea organismului la condițiile mediului exterior, pineala, prin hormonii ei, nu acționează direct asupra gonadelor sau asupra sistemului endocrin, ci acționează asupra creierului și contribuie la adaptarea funcțiilor cerebrale la condițiile de mediu, activitatea reproductivă fiind numai o latură a acestui proces. Glanda pineală, prin biosinteza melatoninei, este un traductor fotoperiodic care mediază sezonabilitatea funcției de reproducție (Foster RG et al. 2002). Implicarea melatoninei în axa funcțională hipotalamo-hipofizo-gonadală se demonstrează prin nivelul crescut asociat secreției scăzute de gonadotropi. Scăderea concentrației de melatonină activează axa hipotalamo-hipofizo-gonadală prin mecanisme de feed-back (Chong NW et al. 2003; Skwarlo –Sonta K et al. 1999; Schomerus C et al. 2005).

Principalul factor hormonal secretat de pineală, cu acțiune modulatorie la nivel hipotalamo-hipofizar, este melatonina, ale cărei efecte inhibitorii asupra secreției de LH, FSH, prolactină, ACTH și b-endorfine sunt cunoscute (Csernus V et al. 2003).

Mecanismul molecular și biochimic prin care glanda pineala aviară sintetizează melatonina este încă insuficient cunoscut. Nu au fost identificate componentele celulare sau moleculare ale glandei pineale la păsări ce intervin în reglarea fazei sau perioadei oscilațiilor circadiene ce produc melatonina. Este cunoscut că melatonina se sintetizează din triptofan, ce este preluat din fluxul

sanguin. Acesta este convertit în 5- hidroxitriptofan (5-HTRP) cu ajutorul triptofanhidroxilazei (TRH), apoi în 5-hidroxitriptamina (5-HT) cu ajutorul aminoacidului aromatic decarboxilaza (AAADC). Pe parcursul nopții 5-HT este N-acetilată cu ajutorul N-acetiltransferazei pentru a forma N-acetilserotonina (NAS), un substrat al enzimei finale de transfer care este hidroxindoloximetiltransferaza (HIOMT). Activitatea NAT și HIOMT se intensifică la întuneric datorită eliberării crescute a noradrenalinei din terminațiile nervoase simpatice de la nivelul membranei celulare a pinealocitelor (Arendt, J et al. 1991, Anna Lorenc-Duda 2008, Pryzbylska G.B. et. al. 2009, Skene, D.J., et al 1991).

Melatonina este un hormon lipofilic ce difuzează rapid prin membrane și în sânge unde este catabolizată și inactivată în ficat prin hidroxilare.

Se consideră că la păsări ritmul circadian este mult mai complex decât la mamifere, deoarece sistemul nervos central împreună cu glanda pineală și retina acționează ca un întreg prin mecanisme nervoase și umorale (Gwinner E et al. 2001; Underwood H et al. 2001).

Factorii care influențează dezvoltarea indivizilor sunt factori abiotici, reprezentați de lumină, temperatură, umiditatea aerului, compoziția chimică a apei, presiunea atmosferică, presiunea hidrică, structura fizică și chimică a solului și factori biotici influențați de interferența relațiilor comportamentale a indivizilor din aceeași sau din specii diferite, care exercită o concurență, o competiție. Organismele nu se supun niciodată pasiv la acțiunea factorilor din mediu, tinzând să reacționeze prin diferite modalități de adaptare. Față de variațiile mari ale factorilor de mediu, organismele și-au creat o serie de structuri și funcții capabile să se adapteze, să se autoconserve. Un argument în susținerea acestor afirmații îl reprezintă rezultatele experimentale privind mutarea păsărilor care au fost adaptate la un sistem de creștere în întuneric constant (DD) ce a produs tulburări semnificative în sinteza melatoninei (Zawilska JB et al. 2006).

Cercetările din ultimii ani au precizat că fotoperiodicitatea intervine, prin intermediul pinealei, nu numai asupra ciclurilor reproductive sezoniere, dar și asupra ingestiei de alimente, depozitării lipidelor de rezervă, modificării pilozității la animalele cu blană, precum și asupra hibernării; aceste efecte fiind determinate de variațiile zilnice ale secreției de melatonină, cu acțiune centrală asupra controlului hipotalamic al secreției de gonadotrofine și hormoni lactotropi și corticotropi din hipofiza anterioară, obținându-se variații ale gonadelor, blănii, greutatei corporale și stratului adipos datorită contextului fiziologic determinat de modificările fotoperioadei (Arendt, J 1995, Brandstatter, R et al 2006, Lewis P.D. et al 2010, Siapes, T.D., et al 1989).

Activitatea fiziologică a glandei pineale cu răspunsurile specifice în teritoriul producției de carne nu pot fi interpretate decât prin monitorizarea parametrilor tehnologici utilizați în managementul tehnologic al creșterii curcilor.

Scopul cercetării este reprezentat de identificarea unor soluții tehnologice de creștere și întreținere implicate în maximizarea dezvoltării somatice și implicit a sporirii producției de carne prin intermediul cercetărilor de fiziologie aviară.

Fotosensibilitatea epifizară este datorată în principal succesiunii de serotonină și melatonină, iar secreția nocturnă a melatoninei la păsări este implicată în scăderea consumului de hrană, respectiv a conversiei alimentelor. Modularea pragului de lumină pentru păsările destinate producției de carne trebuie să respecte cerințele fiziologice specifice categoriei de vârstă și specializării productive.

Pentru a putea defini rolul pe care îl are glanda pineală în dezvoltarea somatică a indivizilor, aceștia au fost supuși unui program de lumină continuă de la 17 -20 săptămâni, timp în care s-a monitorizat dinamica greutateii corporale. Datele obținute au fost permanent comparate cu cele specificate în ghidul de creștere al hibridului.

Tabelul 10.1/ Table 10.1

Variația greutateii corporale la hibridul luat în studiu
Variation of body weight in the studied hybride

Vârsta săpt.	Greutatea (g)	Valoarea de referință conform ghidului de creștere (g)	C.S. (g)	SMZ (g)
17	11658	11500	2.54	108.6
18	11980	12220	2.56	102.9
19	12402	12880	2.61	94.3
20	13518	13490	2.62	87.1

În urma determinărilor gravimetrice s-a obținut la 17 săptămâni o valoare medie a greutateii de 11658g, cu 158g mai mult decât era precizat în ghidul de creștere. La 18 săptămâni valorile înregistrate au fost cu 240g sub valoarea prezentată de ghid. La 20 de săptămâni, când indivizii au fost dirijați către abatorizare au înregistrat o greutate de 13518g cu 28g mai mult decât cea preconizată de ghid. Indicele de consum în această perioadă a variat între 2.5 - 2.62g, lumina excesivă având o acțiune de stimulare a anabolismului fiziologic.

Din punct de vedere al aprecierii comerciale a carcaselor rezultate în urma abatorizării putem afirma că procentual, pieptul dezosat și fără piele reprezintă 29.85 din carcasă; pulpa superioară cu os și piele 14.8% din care 11.1% este pulpă superioară dezosată cu piele; pulpa inferioară reprezintă 12.19% din carcasă, aripa 10.12%; spinarea împreună cu sternul reprezintă 29.04% din carcasă, târțița reprezentând 2.05%.

Aprecierea gradului de dezvoltare corporală s-a efectuat prin măsurători și calcularea indicilor corporali. În cazul hibridului B.U.T. Big 6 crescut în România s-a obținut o medie a lungimii trunchiului de 45.8 cm, lungimea carenei sternale a

fost de 25.5 cm iar perimetrul toracic a înregistrat o valoare de 73.33 cm. Dintre indicii corporali s-a calculat I.D.M.P care a avut o valoare de 55.67cm și I.C. a fost de 160.10cm.

Au fost efectuate studii de citometrie și histometrie somatică deoarece dimensiunea fibrelor musculare au o importanță deosebită în exprimarea calității fizice a cărnii: textura, frăgezimea și suculența. De asemenea, un rol deosebit al grosimii fibrelor musculare se deduce și din rolul pe care îl joacă acestea în durata de racire a carcasei. Hibrizii de curcă specializați pentru producția de carne, prezintă la sacrificare un randament crescut al pieptului, ceea ce impune o raciere corespunzătoare pentru a împiedica obținere de cărnuri PSE.

Datele referitoare la elementele citometrice și histometrice ale musculaturii somatice la curcă sunt prezentate în tabelul 10.2.

Studiul histometric aplicat a evidențiat o grosime medie a fibrelor musculare superioare în cazul cărnii albe, respectiv de $52,46 \pm 0,73 \mu$ (musculatura pectorală, tip metabolic al miocitelor predominant glicolitic), comparativ cu cea a fibrelor contractile din carnea roșie, prelevată de la nivelul membrelor inferioare, respectiv $49,38 \pm 1,13 \mu$ și $46,78 \pm 1,14 \mu$ (musculatura coapsei și a gambei, tip metabolic al miocitelor predominant oxidativ). Aceste valori dimensionale pentru miocite au condus, de asemenea, la aceeași clasificare dimensională, la nivelul fasciculelor musculare primare. Din punctul de vedere al densității fibrelor musculare pe unitatea de suprafață, s-a observat o densitate maximă în cadrul musculaturii membrelor inferioare, respectiv în cadrul eșantionului muscular prelevat de la nivelul coapsei ($311,45$ miocite/mm²), comparativ cu $264,22$ miocite/mm², valoarea minimă determinată pentru proba de carne din zona pectorală.

Referitor la structura tisulară, a reieșit că cea mai mare pondere a țesutului muscular pur în structura mușchiului studiat ($71,44 \pm 0,80\%$) s-a întâlnit în cadrul musculaturii pulpei superioare, în timp ce, pentru musculatura pectorală, s-a evidențiat o participare în alcătuirea cărnii de cca. 2/3 țesut muscular și cca. 1/3 țesut conjunctiv.

Tabelul 10.2/ *Table 10.2*

Elementele dimensionale ale miocitelor și fasciculelor musculare primare din musculatură somatică la curcă

Dimensional elements of myocytes and primary muscle fascicles of the somatic musculature in turkey hens

Mușchiul (zona carcasei)	Stat.	Grosimea medie a fibrelor musculare (μ) (n=100)	Suprafața pe secțiune transversală a fibrelor musculare (μ^2) (n=100)	Suprafața pe secțiune transversală a fasciculului muscular primar (μ^2) (n=6)	Numărul mediu de fibre musculare per fascicul muscular primar	Densitatea fibrelor musculare per mm^2 de mușchi	Proporție țesut muscular în alcătuirea mușchiului (%)	Proporție țesut conjunctiv în alcătuirea mușchiului (%)
Pectoral superficial (piept)	$\bar{X}$	52.46	2202.94	418232.08	110.40	264.22	65.00	35.00
	$\pm s_{\bar{x}}$	0.73	63.14	31849.52	9.89	12.99	1.13	1.13
	v%	13.88	28.66	17.03	20.03	10.99	3.88	7.20
Semimembranos (pulpă superioară)	$\bar{X}$	49.38	2013.63	329872.56	102.40	311.47	71.44	28.56
	$\pm s_{\bar{x}}$	1.13	93.55	21781.42	7.37	15.87	0.80	0.80
	v%	22.83	46.46	14.76	16.09	11.40	2.49	6.23
Gastrocnemian medial (pulpă inferioară)	$\bar{X}$	46.78	1818.90	308860.91	85.00	274.80	70.63	29.37
	$\pm s_{\bar{x}}$	1.14	89.97	20291.66	6.89	9.95	0.96	0.96
	v%	24.30	49.46	14.69	18.13	8.10	3.04	7.32

La 20 de săptămâni glanda pineală este mărită, cu toate acestea, numărul de foliculi variază între 100 și 120. Se constată creșterea semnificativă a grosimii septurilor țesutului conjunctiv (Fig. 10.1). Din unele septe se desprind ramuri subțiri, care pătrund în peretele folicular și separă parțial porțiuni mici ale foliculului. A fost de asemenea observată penetrarea lumenului glandei pineale de către septurile țesutului conjunctiv. S-au identificat trei tipuri de celule în parenchimul glandei pineale: pinealocite, celule de susținere (stroma) și celulele nervoase.

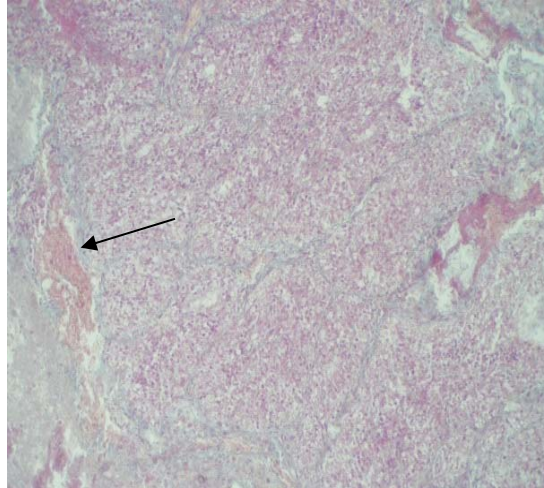


Figura 10.1 Aspectul glandei pineale la 20 de săptămâni.

Țesut conjunctiv septal (săgeată), HEA x60

Figure 10.1 Appearance of pineal gland at 20 weeks. Septal conjunctive tissue (arrow), HEA x60

Celulele de susținere sunt reprezentate de celulele ependimale care sunt localizate în jurul cavităților foliculilor pineali și celule mici, rotunde prezente în partea exterioară a peretelui folicular, pinealocite alungite, probabil reprezentând tipul rudimentar-fotoreceptoare și pinealocite secretorii (Fig. 10.2)

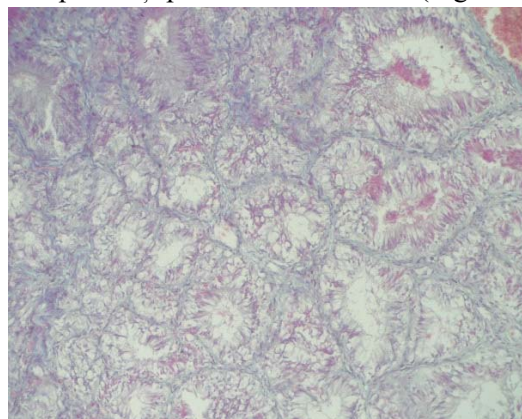


Figura 10.2 Aspectul glandei pineale la 20 de săptămâni

Celule de susținere și ependimale – celulele sunt cu microvili sau cili, HEA x20

Figure 10.2 Appearance of pineal gland at 20 weeks

Support and ependymal cells – the cells are with microvilli or cilia, HEA x20

Celulele ependimale – ca celule sunt subțiri cu microvili sau ciliate pe suprafața lor apicală. În același timp, populația de pinealocite a suferit o transformare, care conduce la creșterea procentului de celule parafoliculare (Fig. 10.3).

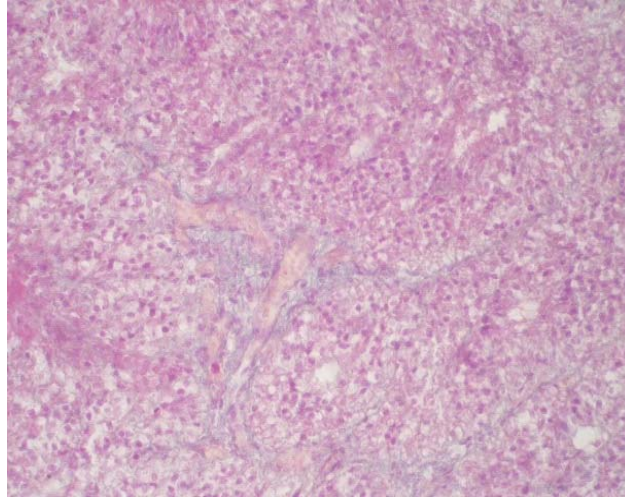


Figura 10.3 Aspectul glandei pineale la 20 de săptămâni
 Procent mare de celule parafoliculare. PAS x10
Figure 10.3 Appearance of pineal gland at 20 weeks
High percentage of parafollicular cells. PAS x10

Populația celulelor de sprijin localizate la periferia foliculilor este slab cunoscută. Ultimul tip este reprezentat slab la pasărea tânără, dar predomină la curcanii maturi sexual. Pinealocitele secretorii sunt prezente în partea distală a tulpinii pineale (Fig. 10.4).

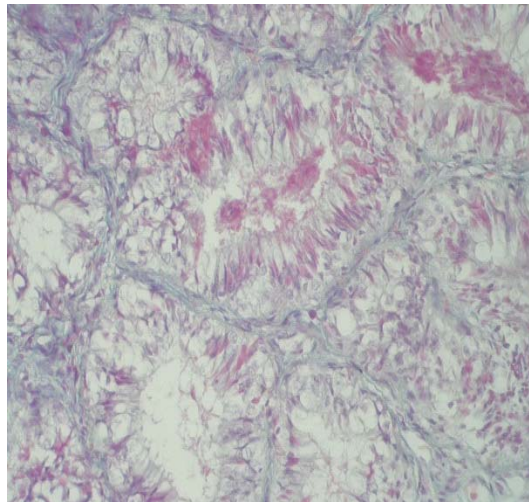


Figura 10.4 Aspectul glandei pineale la 20 de săptămâni. HEA x40
Figure 10.4 Appearance of pineal gland at 20 weeks. HEA x40

Peretele folicular a fost format din două părți bine distincte - cel de bază format din mai multe straturi de celule rotunde sau ovale, iar cea apicală se invecinează cu lumenul.

Partea apicală a fost compusă din celule conice și alungite. Prelungirile apicale ale celulei alungite au fost observate sporadic.

Probabil, multe dintre aceste alternanțe afectează procesul secretor al pinealei și a mecanismelor sale de reglare. Ambele celule bi-polare, alungite cu prolongarea (probabil pinealocite rudimentar-fotoreceptoare) și celule rotunde clasificate ca pinealocite secretoare par a fi responsabile pentru activitatea secretorie a organului pineal de curcan, dar semnificația lor se poate schimba în mod semnificativ în timpul ontogenezei.

Glanda pineală este înconjurată rostral de coroida bine dezvoltată care constă în cisterne alungite formate de un epiteliu cuboid (Fig. 10.5). Țesutul accesoriu al glandei pineale a fost localizat caudal la plexului coroid.

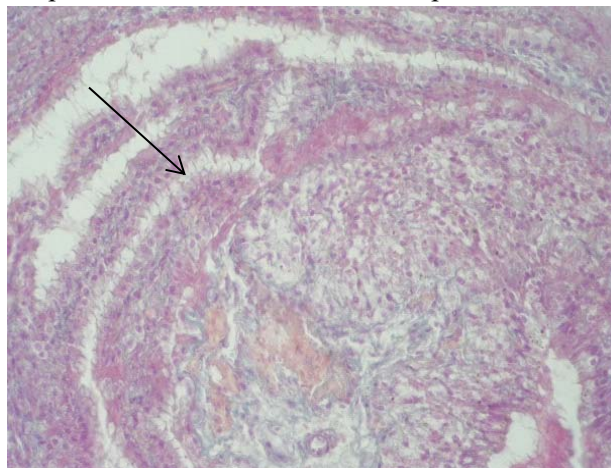


Figura 10.5. Glanda pineală este înconjurată rostral de coroida bine dezvoltată care constă în cisterne alungite formate de un epiteliu cuboid. HEA x10

Figure 10.5. The pineal gland is surrounded towards the rostrum by the well-developed choroid consisting from elongated cisterns formed by a cuboid epithelium. HEA x10.

În timpul fazei de lumină, concentrațiile medii ale melatoninei în glanda pineală și retina de curcani cu fotoperioadă îndelungată, au fost semnificativ mai mari comparativ cu cele de la păsări menținute sub perioade regulate și scurte. În plus, nivelul de melatonină a fost cel mai scăzut la expunerea scurtă de timp.

Lumina este factorul dominant de mediu care controlează biosinteza melatoninei atât în glanda pineală cât și în retină. Epifiza curcilor supuse unei perioade mai mari de lumină prezintă celule PAS pozitive încărcate cu hormoni (Fig. 10.6). Eliberarea acestor hormoni se realizează în timpul nopții când sinteza este supresată. Lumina de noapte suprimă acut sinteza melatoninei.

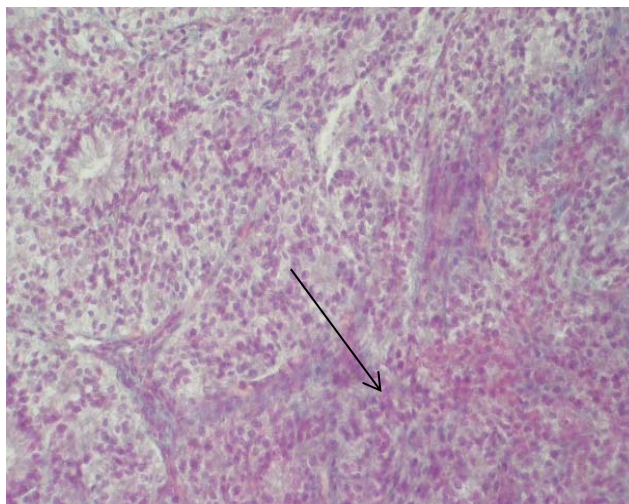


Figura 10.6 Glanda pineală supusă unui program prelungit de lumină. Numeroase pinealocite încărcate cu secreție PAS pozitivă. PAS x40

Figure 10.6 Pineal gland subject to an extended light schedule. Many pinealocytes charged with positive PAS secretion. PAS x40

Curcile supuse unui program normal de lumină prezintă pinealocite cu o citoplasmă mai săracă în hormoni sau proporția pinealocitelor încărcate este mai mică (Fig. 10.7)

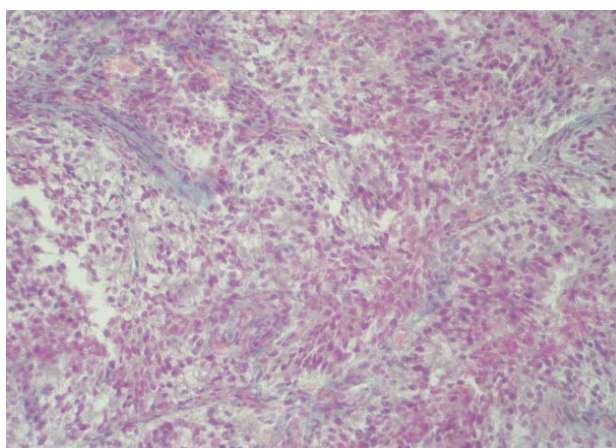


Figura 10.7 Epifiza de curcă după un ciclu normal circadian.

Proporția celulelor încărcate cu hormoni este mai mică. PAS x10.

Figure 10.7 Epiphysis of turkey hen a normal circadian cycle. Proportion of the cells charged with hormones is lower. PAS x10.

Prezentul studiu extinde aceste descoperiri și demonstrează că durata melatoninei crescute în glanda pineală și retina de curcan se schimbă puternic ca răspuns la lungimea fazei de întuneric întunecată impuse de ciclul L:Î. Tot mai multe dovezi experimentale indică faptul că, la mamifere cât și la păsări, sistemul circadian joacă un rol important în măsurarea timpului fotoperiodic. S-a tot vehiculat că

sistemul circadian aviar ar putea fi mai complex decât la mamifere, și implică 3 multiple oscilatoare centrale autonome și distincte anatomic care sunt localizate în ochi, hipotalamus și glanda pineală. Semnificația funcțională al acestor oscilatoare pentru ritmicitatea circadiană variază semnificativ între populațiile aviare.

Aceste descoperiri arată că, la curcani, fotoperioda joacă un rol important în reglarea semnalului de melatonină.

Cercetările efectuate au plecat de la premiza existenței unor eventuale relații între hormonii indolici și peptidici pineali și dezvoltarea somatică, cu participarea complexului hipotalamo-hipofizar.

Factorii experimentali care au făcut obiectul acestei lucrări au influențat dinamica greutateii corporale, consumul de furaj, conducând în final la apariția unor importante modificări structurale la nivelul glandei pineale.

Expunerea indivizilor la lumină continuă (pinealectomie fotică) au produs creșteri ale greutateii corporale, demonstrând astfel implicarea glandei pineale în reacțiile neuro-endocrino-metabolice, care contribuie la menținerea echilibrelor homeostazice, inclusiv somatice.

Analiza histometrică și citometrică a fibrelor musculare analizate se explică prin construcția histo-anatomică a regiunilor corporale analizate și prin specializarea metabolică a celulelor contractile specifice fiecărei zone anatomice. Astfel, la nivelul pieptului, fibrele musculare sunt mai groase și mult mai bine întrețesute cu stromă conjunctivă, structură care, alături de proprietățile contractile ale fibrelor de tip glicolitic, permite efectuarea unui efort mecanic puternic, dar repetat cu o frecvență ridicată și de durată relativ mică (ex. mișcările în care este implicată musculatura pectorală pe durata efectuării zborului). Musculatura membrelor, pe de altă parte, permite, datorită densității mai mari a miocitelor și metabolismului de tip oxidativ al acestora, efectuarea unor eforturi mai susținute, cu prestarea de lucru mecanic mai îndelungat (ex. menținerea posturii și locomoția la păsări).

CONCLUZII

CONCLUSIONS

Prin prisma conceptului de trasabilitate, calitatea cărnii se regăsește permanent sub influența intervenției unei sume de factori cu participare diferită.

Cercetarea realizată a avut ca scop identificarea factorilor tehnologici implicați în îmbunătățirea calității cărnii de curcă. Este real conceptul prin care principalii factori responsabili de realizare a indicatorilor de calitate a cărnii sunt “rasa, masa, casa”

Cercetarea realizată a fost structurată pe analiza tehnologiei de creștere a hibridului BUT 6 în condiții de exploatare intensă. Hibridul BUT 6, reprezintă rezultatul unei munci de selecție foarte riguroase, cu performanțe de creștere ce corespund exigențelor actuale, fiind caracterizat de viteză mare de creștere și indice de conversie a hranei superior.

Pentru obținerea unor rezultate performante în creșterea curcilor de carne este necesară îndeplinirea următoarelor condiții:

- utilizarea unui hibrid cu potențial genetic pentru producții ridicate;
- aplicarea unui ansamblu de măsuri tehnologice de creștere care să permită exprimarea potențialului genetic;
- menținerea stării de sănătate capabile să permită creșterea și dezvoltarea armonioasă;
- aplicarea strictă a măsurilor de sanitație la popularea halelor de creștere, cu respectarea recomandărilor prevăzute în ghidurile de creștere;
- asigurarea confortului tehnologic prin respectarea densităților și sexarea riguroasă a indivizilor;
- utilizarea rețetelor de nutrețuri combinate, echilibrate energetic, proteic și vitamino-mineral;
- respectarea unui protocol sanitar veterinar profilactic ce are capacitatea de a proteja păsările.

Cercetările efectuate confirmă și importanța tehnologiei de abatorizare aplicate la efectivele ce au ajuns la finalul etapei de creștere.

Caracterizarea operațiunilor de abatorizare reprezintă garanția îndeplinirii nivelului de calitate pentru carnea rezultată.

Legislativ și tehnologic se impune respectarea principiilor HACCP pentru identificarea și eliminarea potențialelor riscuri.

În desfășurarea operațiunilor tehnologice pe fluxul de abatorizare se impune o monitorizare permanentă a activității operatorilor și a funcționării tuturor echipamentelor în limitele prescrise în scopul evitării deprecierei din punct de vedere calitativ a cărnii.

CONCLUZII

CONCLUSIONS

In the light of the traceability concept, meat quality is permanently under the influence of the intervention of several factors, each with a different involvement.

The research had the aim to identify the technological factors involved in the improvement of the turkey hen meat quality. The concept by which the main factors influencing meat quality indexes are “species, meal, shelter” is true.

The research was structured on the analysis of the BUT 6 hybrid breeding technology in intensive conditions. The BUT 6 hybrid represents the result of a very rigorous selection work with a breeding performance corresponding to the current demands as it is characterized by a high speed of breeding and a higher conversion index for food.

In order to obtain the high performance results related to turkey hen breeding, it is necessary to fulfill the following conditions:

- Use of a hybrid with a genetic potential for high production;
- Application of a set of technological measures of breeding allowing the expression of the genetic potential;
- Maintaining a health state being able to allow a great development and growth;
- Strict application of sanitation measures when populating the production shelters with the observance of the recommendations provided in the breeding guides;
- Assuring technological comfort by observing the densities and rigorous sexing of the birds;
- Use of networks of mixed fodders that are balance from a caloric, protein and vitamin-mineral point of view;
- Observing a prophylactic veterinary sanitary protocol with the ability to protect the birds.

The research made also confirms the importance of the slaughtering technologies applied to the groups of birds that reached the end of the breeding stage.

The characterization of slaughtering operations represents the guarantee of achieving the quality level for the meat obtained.

From a legal and technological point of view, the HACCP principles for the identification and elimination of potential risks must be observed.

The technological operations within the slaughtering flow require a permanent monitoring of the activity of operators and of the operation of all equipment and devices within the prescribed limits in order to avoid the qualitative devaluation of the meat.

BIBLIOGRAFIE

BIBLIOGRAPHY

1. Abeyesinghe, S.M., McKeegan, D.E.F., McLeman, M.A., Lowe, J.C., Demmers, T.G.M., White, R.P., Kranen, R.W., van Bommel, H., Lankhaar, J.A.C., Wathes, C.M., 2007 – *Controlled atmosphere stunning of broiler chickens: I. Effects on behaviour, physiology and meat quality in a pilot scale system at a processing plant*. Poult Sci, 48:406-423.
2. Aliani, M., Farmer, L.J., 2005 – *Precursors of chicken flavor: II. Identification of key flavor precursors using sensory methods*. J Agric Food Chem, 53:6455-6462.
3. Al-Zailaie K., Youngren O., El Halawani M., 2004 – *Localization of neurons projecting to the infundibular nuclear complex and the median eminence in the turkey hypothalamus*, Poultry Science. vol. 80, Suppl. I, p. 725.
4. Anderson H. J., 2000 – What is pork quality? Quality of meat and fat in pigs as affected by genetics and nutrition, EAAP publication No. 100, Zurich, Switzerland. 25 August, 1999, p. 15 – 26.
5. Anderson K.E., 2008 - *Maximization of laying hen performance, welfare, economic return, and egg quality and safety*. Cancer Prevention Research vol.1.
6. Apeldoorn E. J., Schrama J. W., Mashaly M. M., Parmentier H. K., 1999 – *Effect of Melatonin and Lighting Schedule on Energy Metabolism in Broiler Chickens*. Poultry Science, 78:223-229.
7. Aslam, M.L., Bastiaansen, J.W.M., Crooijmans, R.P.M.A., Durco, B.J., Vereijken, A., Groenen, M.A.M., 2011 – *Genetic variances, heritabilities and maternal effects on body weight, breast meat yield, meat quality traits and the shape of the growth curve in turkey birds*. BMC Genet. 12,14.
8. Aviagen Turkeys Ltd, 2011a – *Principles of farm biosecurity*. https://www.aviagenturkeys.com/media/15480/atl_farm_biosecurity.pdf
9. Aviagen Turkeys Ltd, 2011b – *Feeding Guidelines for Nicholas and BUT heavy lines*.
10. Aviagen Turkeys Ltd, 2012a – *BUT 6, BUT 7, Big 9, BUT 10, N300, N500, N700 Comercial Performance Goals*. UK.
11. Aviagen Turkeys Ltd, 2012b – *BUT 6 Comercial performance objectives*. UK. http://www.aviagenturkeys.com/media/207198/v1_but_6_commercialgoals_uk.pdf
12. Azuara, G., Tornos, J. L., Salazar, J. L., 2012 - *Improving RFID traceability systems with verifiable quality*. Industrial Management and Data Systems, 112(3): 340-359.

13. Baéza, E., 2004 – *Measuring quality parameters*. Poultry meat processing and quality. Food Science and Tehnology, Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
14. Bailey M. J., Beremand P. D., Hammer R., Bell-Pedersen D., Thomas T. L., Cassone V. M., 2003 – *Transcriptional profiling of the chick pineal gland, a photoreceptive circadian oscillator and pacemaker*. Mol. Endocrinol., 17(10):2084-95.
15. Bailey M. J., Cassone V. M., 2004 – *Melanopsin expression in the chick retina and pineal gland*. Molecular Brain Research, vol. 134, issue 2, pp. 345-348.
16. Bailey M. J., Cassone V. M., 2004 – *Opsin photoisomerases in the chick retina and pineal gland: characterization, localization, and circadian regulation*. Investigative Ophthalmology and Visual Science, 45:769-775.
17. Banu C., Axele P., Vizireanu C., 2003 – *Procesarea industrială a cărnii*, Ed. Tehnică, București.
18. Banu C., Ionescu A., Bahrim G., Dorin S. S., Vizireanu C., 2006 – *Biochimia, microbiologia și parazitologia cărnii*, Ed. AGIR, București.
19. Banu, C. Alexe, P., Vizireanu, C., 1997 – *Procesarea industrială a cărnii*. Editura Tehnică, București.
20. Banu, C., (coordonator) și colab., 2008 – *Tratat de industrie alimentară*. Editura ASAB, București.
21. Banu, C., 1996 – *Structura și compoziția chimică a cărnii; transformările postsacrificare din carne*. Editura Universității Dunării de Jos, Galați.
22. Barber CL, Prescott NB, Jarvis JR, Le Seuer C, Perry GC and Wathes DM. 2006. Comparative study of the photopic spectral sensitivity of domestic ducks (*Anas platyrhynchos domesticus*), turkeys (*Meleagris gallopavo gallopavo*) and humans. British Poultry Science 47: 365-374.
23. Barber CL, Prescott NB, Wathes CM, Le Sueur C and Perry GC. 2004. Preferences of growing ducklings and turkey poult for illuminance. Animal Welfare 13: 211-224.
24. Barbosa, C.F., Carvalho, R.H., Rossa, A., Soares, A.L., Coro, F.A., Shimokomaki, M., Ida, E.I., 2013 – *Commercial preslaughter blue light ambience for controlling broiler stress and meat qualities*. Braz. Arch. Biol. Technol., 56 (5): 817-821.
25. Barbut, S., 2002 – *Poultry products processing: an industry guide*. Boca Raton, FL: CRC Press.
26. Barbut, S., 2004 – *Poultry*. In: Jensen WK. Encyclopedia of meat sciences. New York: Elsevier: 1255-1261.
27. Barker, D., Lankhaar, J., Stals P., 2004 – *Primary processing of poultry*. Poultry meat processing and quality. Woodhead Publishing Limited.
28. Beck Mary, Kittok R. J., 2004 – *Evaluating heat stress effects on reproduction in laying hens*. Poultry Science. vol. 83 (1): 190.

29. Bendall J. R., 1973 – Postmortem changes in muscle, In: Structure and function of muscle, Bourne G. H. (Ed.), Academic Press, New York, p. 244 – 309.
30. Beremand P. D., Bailey M., Hammer R., Cassone V., Thomas T., 2003 – *Functional genomic analysis of the avian pineal gland and its role in the avian circadian system*. Plant & Animal Genomes XI Conference, p. 783.
31. Bianchi, M., Petracci, M., Cavani, C., 2006 – *Gas stunning and quality characteristics of turkey breast meat*. CD of Proceeding of XII European Poultry Conference. Verona, Italy.
32. Bihan-Duval, E., Berri, C., Baeza, E., Sante, V., Astruc, T., Remignon, H., Pottier, G., Bentley, J., Beaumont, C., Fernandez, X., 2003 – *Genetic parameters of meat technological quality traits in a grand-parental commercial line of turkey*. Genet Sel Evol, 35:623-635.
33. Blatchford R. A., Klasing K. C., Shivaprasad H. L., Wakenell P. S., Archer G. S., Mench J. A., 2009 – *The effect of light intensity on the behavior, eye and leg health, and immune function of broiler chickens*. Poultry Science, 88:20-28.
34. Boișteanu, P.C., Lazăr, R., 2013 – *Suport de curs și laborator*.
35. Bolla, G., 2001 – *Raising turkeys*. Agfact A5.0.9, third edition, April 2001.
36. Bosona, T., Gebresenbet, G., 2013 – *Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain*. Elsevier, Food Control, 33: 32-48.
37. Brandstatter R., 2003 – *Encoding time of day and time of year by the avian circadian system*. J. of Neuroendocrinology, vol. 15(4), pp. 398-404(7).
38. Brandstatter R., Kumar V., Abraham U., Gwinner E., 2000 – *Photoperiodic information acquired and stored in vivo is retained in vitro by a circadian oscillator, the avian pineal gland*. Proc. Natl. Acad. U.S.A., 97(22):12324-12328.
39. Brandstatter R., Kumar V., Van't Hof T. J., Gwinner E., 2001 – *Seasonal variations of in vivo and in vitro melatonin production in a passeriform bird, the house sparrow (Passer domesticus)*. Journal of Pineal Research, vol. 31(2), pp. 120-126(7).
40. Bubenik G. A., 2002 – *Review: Gastrointestinal melatonin: localization, function, and clinical relevance*. Digestive Diseases and Sciences, vol. 47(10), pp. 2336-2348(13).
41. Buddiger, N., Albers, G., 2009 - *Future trends in turkey breeding*. Hybrid.
42. Cai H. Y., Wang L., Liu G. H., 2004 – *Effect of colistin and aureomycin on intestinal microorganism and their relationship with the riboflavin metabolism of broilers*. Journal Dairy Science, vol. 84, Suppl. 1, p. 712.
43. Carsia R. V., Boesze-Battaglia K., Kocsis J. F., McIlroy P. J., Schimmel R. J., Tilly K. I., Tilly J. L., 1996 – *Sorting out their signals and function*. International symposium on avian endocrinology, nr. VI.

44. Cassone M. V., 2000 – *The self-same beat of time's wide wings*. Proc. Natl. Acad. U.S.A., 97(22):11677-11679.
45. Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A., 2002 - *Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality*. Meat Sci, 60:219–225.
46. Chaiseha Y., Youngren O. M., Schnell S. A., El Halawani M. E., 2004 – *Expression of D₁ and D₂ dopamine receptors in the hypothalamus and pituitary during the turkey reproductive cycle*. Journal Dairy Science, vol. 84, Suppl. 1, p. 721.
47. Chan, J.T.Y., Omana, D.A., Betti, M., 2011 – *Functional and rheological properties of proteins in frozen turkey breast meat with different ultimate pH*. Poultry Science, 90:1112-1123.
48. Chaurasia S. S., Rollag M. D., Jiang G., Hayes W. P., Haque R., Natesan A., Zatz M., Tosini G., Liu C., Korf H. W., Iuvone P. M., Provencio I., 2005 – *Molecular cloning, localization and circadian expression of chicken melanopsin (Opn4): differential regulation of expression in pineal and retinal cell types*. Journal of Neurochemistry, vol. 92, nr. 1, pp. 158-170(13).
49. Chong N. W., Chaurasia S. S., Haque R., Klein D. C., Iuvone P. M., 2003 – *Temporal-spatial characterization of chicken clock genes: circadian expression in retina, pineal gland, and peripheral tissues*. J. of Neurochemistry, vol. 85(4), pp.851-860.
50. Chrysochou, P., Chryssochoids, G., Kehagia, O., 2009 - *Traceability information carriers. The technology backgrounds and consumers' perceptions of the technological solutions*. Appetite, 53: 322-331.
51. Cox, N.A., Richardson, L.J., Bailey, J.S., Cosby, D.E., Cason, J.A., Musgrove, M.T., 2005 – *Bacterial contamination of poultry as a risk to human health*. Woodhead Publishing Limited.
52. Crisostomo-Pinto S., Guémené, Garreau-Mills, Zadworny D., 1996 – *Physiological and behavioral consequences of active immunization against prolactin in turkey hens*. International symposium on avian endocrinology, nr. VI.
53. Csernus V., 2006 – *The avian pineal gland*. Chronobiology International, vol. 23, nr. 1-2, pp. 329-339(11).
54. Csernus V., Faluhelyi N., Nagy A. D., 2005 - *Features of the circadian clock in the avian pineal gland*. Ann. N. Y. Acad. Sci., 1040:281-287.
55. Csernus V., Jozsa R., Reglodi D., Hollosy T., Somogyvari-Vigh A., Arimura A., 2004 – *The effect of PACAP on rhythmic melatonin release of avian pineal*. General and Comparative Endocrinology, vol. 135(1), pp. 62-69(8).
56. Csernus V., Mess B., 2003 – *Biorhythms and pineal gland*. Neuroendocrinology Letters, 24(6):404-411.
57. Csernus V., Mess B., 2005 – *The avian pineal gland; a model of the biological clock. (Brief article)(Book review)*. Sci. Tech. Book News.

58. CWF (Compassion in World Farming), 2008 – *Turkeys*. Compassion in World Farming Factsheets.
59. Daigle, S.P., 2005 – *PSE poultry breast enhancement through the utilization of poultry collagen, soy protein, and carrageenan in a chunked and formed deli roll*. M.S. thesis Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.
60. Damaziak, K., Michalczuk, M., Siennicka, A., 2012 – *Effect of turkeys genotype on results on their slaughter performance*. Animal Science, 51: 29-37.
61. Danilo F., Beck Mary, 2004 – *Effect of heat stress on productive parameters and reproductive hormone levels in three varieties of laying hens*. Allen Press Canada.
62. Delezie, E., Lips, D., Lips, R., Decuypere, E., 2005 – *Mechanical catching of broiler chickens is a viable alternative for manual catching from an animal welfare point of view*. Animal Science Papers and Reports, 23 (Supliment 1): 257-264.
63. Delezie, E., Lips, D., Lips, R., Decuypere, E., 2006 – *Is the mechanisation of catching broilers a welfare improvement?* Animal Welfare, 15:467-474.
64. Driha, A., 2000 – *Curs de tehnologia creșterii păsărilor*. Editura MIRON, Timișoara.
65. Durán-Meléndez, L.A., 2010 – *Premortem handling*. Handbook of Poultry Science and Technology, Wiley, vol. 1: 45-55.
66. El Rammouz M. R., 2005 – *Etude des changements biochimiques post mortem dans le muscle des volailles. Contribution au déterminisme de l'amplitude de la diminution du pH*, Thèse doctorat de l'Université de Toulouse.
67. Ellerbrock, S., Knierim, U., 2002 – *Static space requirements of male meat turkeys*. The Vet. Rec., 151: 54-57.
68. Etches R.J., Kagami H., 1996 – *Genotypic and phenotypic sex reversal*. VI International Symposium on Avian Endocrinology.
69. Fairchild B. D., Christensen V. L., 2004 – *Differences in in vitro sperm hydrolysis of the perivitelline layer between two commercial lines of turkeys*. Journal Animal Science, vol. 79, Suppl. 1, p. 715.
70. Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Cavitt, L.C., Emmert, J.L., Meullenet J.F., Owens, C.M., 2006 – *Evaluation of slower- growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Sensory attributes*. Poult Sci, 85:337-343.
71. Feldhaus, L., Erwin, S., 2007 – *Crescătoria de curcani*. Editura, M.A.S.T., București.
72. Fernández-López, J., Sendra-Nadal, E., Sayas-Barberá, E., 2010 – *Slaughtering equipment and operations*. Handbook of Poultry Science and Technology, Vol. I. John Wiley.

73. Ferreira, M.M.C., Morgano, M.A., Queiroz, S.C.N., Mantovani, D.M.B.M., 2000 – *Relationship of the minerals and fatty acid contents in processed turkey meat products*. Food Chem., 69:259-265.
74. Fjellidal P. G., Grotmol S., Kryvi H., Gjerdet N. R., Taranger G. L., Hansen T., Porter M. J. R., Totland G. K., 2004 – *Pinealestomy induces malformation of the spine and reduces the mechanical strength of the vertebrae in Atlantic salmon, Salmo salar*. Journal of Pineal Research, vol. 36, nr. 2, pp. 132-139(28).
75. Fonilas, D., Manikas, I., Manos, B., 2006 – *Traceability data management for food chains*. British Food Journal, 108(8): 622-633.
76. Foster D. N., You S., El Halawani M. E., 1996 – *Molecular biology of avian LH and FSH receptors*. International symposium on avian endocrinology, nr. VI.
77. Foye O. T., Black B. L., 2006 – *Intestinal adaptation to diet in the young domestic and wild turkey (Meleagris gallopavo)*. Comparative Biochemistry and Physiology, 143:184-192.
78. Franco-Jimenez D. J., Beck M. M., 2007 - *Physiological changes to transient exposure to heat stress observed in laying hens*. Poultry Science, vol. 86, p. 538-544.
79. Frandson R. D., Lee Wilke, W., Anna Dee Fails, 2003 – *Anatomy and physiology of farm animals*, Lippincott Williams and Wilkins.
80. Georgescu, Gh., Banu, C., Croitoru, C., 2000 – *Tratat de producerea, procesarea și valorificarea cărnii*. Editura Ceres, București.
81. Germain, C., 2005 - *Traceability implementation in developing countries, its possibilities and its constraints*. FAO.
82. Gernat, A., 2004 – *Poultry farm biosecurity field manual*. College of Agriculture and Life Sciences.
83. Ghise Alina, Carpinisan Liliana, Rada Olga, Zehan Rodica, Ghise Gh., 2009 – *Determinarea unor parametri hematologici și biochimici la găini în diferite stadii de formare ale oului*. Lucrări științifice Zootenie și Biotehnologii, vol. 42 (1), Timișoara, ISSN: 1221-5287.
84. Guyton A. C., Hall J. E., 2005 – *Textbook of Medical Physiology*, 12th ed., W. B. Saunders
85. Hänsch, F., Nowak, B. și Hartung, J., 2007 – *CO₂ Stunning of Turkeys in a V V-shaped tunnel*. Institute of Animal Hygiene, Animal Welfare and Behaviour of Farm Animals; Institute of Food Quality and Food Safety, University of Veterinary Medicine Hannover, Germany.
86. Heath J., Dufy A., 1996 – *Relationship between body condition and adrenal stress response in captive american kestrel juveniles*. VI International Symposium on Avian Endocrinology.
87. Helle, H.K., 2008 – *The effects of light intensity, gradual changes between light and dark and definition of darkness for the behaviour and welfare of broiler*

- chickens, laying hens, pullets and turkeys*. University of Copenhagen, Faculty of Life Sciences, Department of Large Animal Sciences, pag:21-25.
88. Herendy, V., Sütő, Z., Horn, P., Szalay, I., 2004 – *Effect of the housing system on the meat production of turkey*. Acta agriculturae slovenica, suplement, 1:209-213.
 89. Herman, L., Heyndrickx, M., Grijspeerdt, K., Vanekechove, D., Rollier, I., Dezutter, L., 2003 – *Routes of Campylobacter contamination of poultry meat: epidemiological study from hatchery to slaughterhouse*. Epidemiology and Infection, 131:1169-1180.
 90. Hui Y. H., Wai – Kit Nip, Rogers R. W., Young O. A., 2001 – Meat Science and Applications, N.Y.
 91. Hull K., Harvey S., 1996 – *Growth hormone receptors in the avian immune system*. International symposium on avian endocrinology, nr. VI.
 92. Hybrid Turkeys, 2011 – Coverter, Diamond White Medium, Grade Maker, XL Comercial Performance Goals. Canada.
 93. Işan, E., 2013 – *Suport de curs şi laborator*.
 94. Işgüzar, E., 2003 – *Growth, carcass traits and meat quality of Bronze and White turkeys in Isparta province of Turkey*. Arch. Tierz., Dummerstorf 46(5): 471-481.
 95. Joergensen, H., Johansen, N.F., Balle, K.M., Stafie, L.C., 2010 – *Sisteme de adăpost pentru păsări. Standarde de fermă*. Danish Agricultural Advisory Service.
 96. Jones S. J., Roeber R. L., 2004 – *Development of insctructional materials for CD-rom and the internet, the beef mycology and muscle profiling project*. Annual Rec. Meat Conf., vol. II, p. 727.
 97. Jukna, V., Klementavičiūtė, J., Meškinytė, Pečiulaitienė, N., Samborskyte, M., Ambrašūnas, L., 2012 – *Comparative evaluation of quality and composition of ostrich, turkey and broiler meat*. Biotechnonology in Animal Husbandry, 28 (2): 385-392.
 98. Kaiser, M., Lien, M., 2006 – *Ethics and the Politics of Food*. Wageningen Academic Publishers, Olanda, pp. 56-61.
 99. Kang S. W., You S., Wong E. A., Bakken T., El. Halawani M. E., 2004 – *Characterization of the VIP response element (VRE) in turkey prolactin promoter*, Journal Animal Science. vol. 79, Suppl. 1, p. 723.
 100. Karlson, K.M., Dreyer, B., Olsen, P., Elvevoll, E.O., 2013 - *Literature review: does a common theoretical framework to implement food traceability exist?* Food Control. 32(2), 409-417.
 101. Kelepouris, T., Pramataris, K., Doukidis, G., 2007 - *RFID-enabled traceability in the food supply chain*. Industrial Management and Data Systems, 107(2): 183-200.

102. Kher, S.V., Frewer, L.J., De Jonge, J., Wertholt, M., Davies, O.H., Luijckx, N.B.L., 2010 - *Experts' perspectives on the implementation of traceability in Europe*. British Food Journal, 112(2): 261-274.
103. Knierim, U., Gocke, A., 2003 – *Effect of catching broilers by hand or machine on rates of injuries and dead-on-arrivals*. Animal Welfare, 15:141-147.
104. Koutsos, E.A., Clifford, A.J., Calvert, C.C., Klasing, K.C., 2003 – *Maternal carotenoids status modifies the incorporation of dietary carotenoids into immune tissues of growing chickens (Gallus gallus domesticus)*. J Nutr, 133: 1132-1138.
105. Kristensen, H.H., 2008 – *The effects of light intensity, gradual changes between light and dark and definition of darkness for the behaviour and welfare of broiler chickens, laying hens, pullets and turkeys*. University of Copenhagen, Faculty of Life Sciences, Department of Large Animal Sciences, pag:21-25.
106. Kristensen, H.H., Wathes, C.M., 2000 – *Ammonia and poultry welfare: a review*. World's Poultry Science Journal, 55(2):143-52.
107. Kumar V., Singh B. P., Rani S., 2004 – *The bird clock: a complex, multi-oscillatory and highly diversified system*. Biological Rhythm Research, vol. 35, nr. 1-2, pp. 121-144(24).
108. Laatsch, D.R., 2011 – *Raising Turkeys*. Dodge County University of Wisconsin-Extension.
109. Ladoși D., 2008. *Posibilități de optimizare a reproducției la găini*. Editura RISOPRINT, Cluj – Napoca.
110. Laslo C. și colab, 2008. *Controlul igienic al produselor și subproduselor de origine animală*. Editura RISOPRINT, Cluj- Napoca.
111. Leeson S., Caston L., Lewis P. D., 2005 – *Rearing and laying performance following various step-down lighting regimens in the rearing period*. Poultry Science, 84:626-632.
112. Leighton AT, Hulet RM and Denbow DM. 1989. Effect of light source and light intensity on growth, performance and behavior of male turkeys. British Poultry Science 30: 563-574.
113. Lewis P. D., Danisman R., Gous R. M., 2006 – *Constant and changing photoperiods in the laying period for broiler breeders allowed [corrected] normal or accelerated growth during the rearing period*. Poultry Science, 85:321-325.
114. Lewis P. D., Danisman R., Gous R. M., 2006 – *Effect of final photoperiod and twenty-week body weight on sexual maturity and early egg production in broiler breeders*. Poultry Science, 85:377-383.
115. Lewis P. D., Danisman R., Gous R. M., 2010 – *Photoperiods for broiler breeder females during the laying period*. Poultry Science, 89:108-114.
116. Lewis, P.D., Morris, T.R., 2006 - *Poultry lighting the theory and practice*. Northcot, Andover, UK.

117. Liu H. K., Long D. W., Bacon W. L., 2004 – *Luteinizing Hormone, Progesterone and Estradiol-17 β concentration and distribution of hierarchical follicles in normal and arrested- laying turkey hens*. Journal Dairy Science, vol 84, Suppl. 1, p. 717.
118. Löhren, U., 2012 – *Overview on current practices of poultry slaughtering and poultry meat inspection*. Supporting Publications. European Food Safety Authority.
119. Lorenc-Duda Anna, Berezińska M., Bothorel Béatrice, Pévet P., Zawilska J. B., 2008 – *Turkey retina and pineal gland differentially respond to constant environment*. J. Comp. Physiol. A., 194:907-910.
120. Lyon, B.G., Smith, D.P., Lyon, C.E., Savage E.M., 2004 – *Effects of diet and feed withdrawal on the sensory descriptive and instrumental profiles of broiler breast fillets*. Poult Sci, 83:275-281.
121. Majewska, T., Mikulski, D., Siwik, T., 2009 – *Silica grit, charcoal and hardwood ash in turkey nutrition*. J. Elementol, 14(3): 489-500.
122. Malleau AE, Duncan IJH, Widowski TM and Atkinson JL. 2007. The importance of rest in young domestic fowl. Applied animal behaviour Science 106: 62-69.
123. Mallika, M., Bawa, A.S., 2010 – *Refrigeration equipment and operations*. Handbook of poultry science and technology. Vol I, John Wiley&Sons, Inc.
124. Manos, B., Manikas, I., 2010 - *Traceability in the Greek fresh produce sector: drivers and constraints*. British Food Journal, 112(6): 640-652.
125. Manser C. E., 1996 – *Effects of lighting on the welfare of domestic poultry*. Animal Welfare, vol. 5, nr. 4, pp. 341-360(20).
126. Marchenchar A, Huonnic D and Cotte JP. 2001 - Influence of environmental enrichment on injurious pecking and perching behaviour in young turkeys. British Poultry Science 42: 161-170.
127. Marchenchar A, Huonnic D, Cotte JP, Boilletot E and Morisse JP. 2000 - Influence of stocking density, artificial dusk and group size on the perching behaviour of broilers. British Poultry Science 41: 125-130.
128. McEntire, J.C., Arens, S., Bernstein, M., Bugusu, B., Busta, F.F., Cole, M. Şi colab., 2010 - *Traceability (product tracing) in food systems: an IFT (Institute of Food Technology) report submitted to the FDA (Food and Drug Administration)*. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 9: 92-158.
129. McKeegan, D.E.F., Abeyesinghe, S.M., McLeman, M.A., Loer, J.C., Demmers, T.G.M., White, R.P., Kranen, R.W., Van Bommel, H., Lankhaar, J.A.C., Wathes, C.M., 2007 – *Controlled atmosphere stunning of broiler chickens:II. Effects on behaviour, physiology and meat quality in commercial processing plant*. Poult Sci, 48:430-442.

130. Mead, G.C., 2004 – *Meat quality and consumer requirements*. Poultry meat processing and quality. CRC Press LLC.
131. Mobarkey N., Avital N., Heiblum R., Rozenboim I., 2010 - *The role of retinal and extra-retinal photostimulation in reproductive activity in broiler breeders hens*. Domestic Animal Endocrinology, 38:235-243.
132. Moinard C, Lewis PD, Perry GC and Sherwin CM. 2001. The effects of light intensity and light source on injuries due to pecking of male domestic turkeys (*Meleagris gallopavo*). Animal Welfare 10: 131-139.
133. Moinard C, Statham P, Haskell MJ, McCorquodale C, Jones RB and Green PR. 2004. Accuracy of laying hens in jumping upwards and downwards between perches in different light environments. Applied Animal Behaviour Science 85: 77-92.
134. Monin G., 2003 – Abattage des porcs et qualités des carcasses et des viandes, INRA Productions Animales, vol. 16(4), p. 251 – 262.
135. Moreira dos Santos Schmidt E., Paulillo A. C., Moura Lapera I., Regina Vieira Martins G., Nardi Junior L., Pereira Testi A. J., Denadai Janine, Guilherme Lux Hoppe E., Jurandir Fagliari J., 2009 – *Evaluation of Serum Biochemical Parameters in Juvenile Bronze Turkeys (Meleagris gallopavo)*. International Journal of Poultry Science, 8:746-748.
136. Moreira dos Santos Schmidt Elizabeth, Paulillo A. C., Regina Vieira Martins G., Moura Lapera I., Pereira Testi A. J., Nardi Junior L., Denadai Janine, Jurandir Fagliari J., 2009 – *Hematology of the Bronze Turkey (Meleagris gallopavo): Variations with age and gender*. International Journal of Poultry Science, 8:752-754.
137. Mousavi, A., Sarhadi, M., Lenk, A., Fawcett, S., 2002 - *Tracking and traceability in the meat processing industry: a solution*. British Food Journal, 104(1): 7-19.
138. Muir M.M., Etches R.J., Bird D.M., 1996 – *Plasma LH in juvenile american kestrels exposed to short days*. VI International Symposium on Avian Endocrinology.
139. Mukesh, K., 2005 – *Growth, efficiency of feed utilization and economics of different rearing periods of turkeys*. Nepal Agric. Res. J., vol. 6.
140. Nagy A. D., Csernus V. J., 2007 – *Cry 1 expression in the chicken pineal gland: Effects of changes in the light/dark conditions*. General and Comparative Endocrinology, vol. 152, Issue 2-3, pp.144-147.
141. Naito M., Tajima A., Yasuda Y., Sakurai M., Kuwana T., 1996 – *Expression of exogenous DNA in embryonic gonads by transferring primordial germ cells transfected in vitro*. VI International Symposium on Avian Endocrinology.
142. Navara KJ and Nelson RJ. 2007. The dark side of light at night: Physiological, epidemiological and ecological consequences. Journal of Pineal Research 43: 215-224.

143. Navara KJ and Nelson RJ. 2007. The dark side of light at night: Physiological, epidemiological and ecological consequences. *Journal of Pineal Research* 43: 215-224.
144. Neuman S. L., McDaniel C. D., Radu J., Frank L., Hester P. Y., 2004 – *Use of the OptiBreed Sperm Quality analyzer for evaluating semen quality of turkey breeders*. *Poultry Science*, vol 80, Suppl. 1, p. 713.
145. *Turkeys Guide*, 2011 – Management essentials for commercial turkeys. UK.
146. *Nicholas Turkeys Guide*, 2012 – Nicholas 300, 500, 700 Commercial Performance Objectives. UK.
147. Nijdam, E., Arens, P., Lambooij, E., Decuypere, E., Stegeman, J.A., 2004 – Factors influencing bruises and mortality of broilers during catching, transport and lairage. *Poult Sci*, 83: 1610-1615.
148. Nijdam, E., Delezie, E., Labooij, E., Nabuurs, M.J.A., Decuypere, E., Stegenson, J.A., 2005 – *Comparison of bruises and mortality, stress parameters, and meat quality in manually and mechanically caught broilers*. *Poult Sci*, 84: 464-467.
149. Nixey, C., 2002 - *Trends in turkey production*. Proceedings of the Eleventh European Poultry Conference, Bremen, Germany.
150. 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*. *Poult Sci*, 84: 1648-1652.
151. Olsen, P., Aschan, M., 2010 - *Reference method for analyzing material flow, information flow and information loss in food supply chains*. *Trends in Food Science and Technology*, 21: 313-320.
152. Olsson IAS and Keeling LJ. 2000. Night-time roosting in laying hens and the effect of thwarting access to perches. *Applied Animal Behaviour Science* 68: 243-256.
153. Olszanska B., Mejewski P., Lewczuk B., Stepinska U., 2007 – *Melatonin and its synthesizing enzymes (arylalkylamine N-acetyltransferase-like and hydroxyindole-O-methyltransferase) in avian eggs and early embryos*. *Journal of Pineal Research*, vol. 42(3), pp. 310-318(9).
154. Opara, L.U., 2003 - *Traceability in agriculture and food supply chain: a review of basic concepts, technological implications, and future prospects*. *Food, Agriculture and Environment*, 1(1): 101-106.
155. Orban J. I., Hester P. Y., 2004 – *Profile of plasma hydroxyproline in laying hens during an ovulatory cycle*. *Annual Rec. Meat Conf.*, vol. II.
156. Ouali A., 1990a – Meat tenderization: possible causes and mechanisms. A review, *Journal of Muscle Foods*, vol. 1(2), p. 129 – 165.
157. Ouali A., 1991 – Conséquences des traitements technologiques sur la qualité de la viande, *INRA Productions Animales*, vol. 4(3), p. 195 – 208.

158. Ouali A., 1992 – Proteolytic and physiological mechanisms involved in meat texture development, *Biochimie*, vol. 74, p. 251 – 265.
159. Ouali A., Dufour E., Obled A., Deval C., Valin C., 1988 – Action des protéinases musculaires sur les myosines rapide et lente. Relation avec la protéolyse postmortem dans les muscles de type contractile variable, *Reproduction Nutrition Development*, vol. 28, p. 839 – 844.
160. Ouali A., Talmant A., 1990b – Calpains and calpastatin distribution in bovine, porcine and ovine skeletal muscle, *Meat Science*, vol. 28(4), p. 331 – 348.
161. Owens, C.M., 2010 – *Poultry meat tenderness*. Poultry science and technology. Vol. I, Editura John Wiley and Sons.
162. Owens, C.M., Sams, A.R., 2000 – *The influence of transportation on turkey meat quality*. *Poultry Science*, 79: 1204-1207.
163. Peri C., 2006 – The universe of food quality, *Food Quality and Preference*, vol. 17(1-2), p. 3 – 8.
164. Popescu, N., Meica, S., 1995 – *Bazele controlului sanitar veterinar al produselor de origine animală*. Editura Diacon Coresi, București.
165. Poste, L.M., 1990 – *A sensory perspective of effect of feeds on flavor in meat: Poultry meats*. *J Anim Sci*, 68:810-814.
166. Prescott, N.B., Berry, S., Haslam, S. și Tinker, D.B., 2000, - *Catching and Crating turkeys: Effects on carcass damage, heart rate, and other welfare Parameters*. *J. Appl. Poutry Res.* 9: 424-432.
167. Proudman J., Wentworth B. C., Ramesh R., Kuenzel W. J., 1996 – *Prolactin secretory patterns and pituitary lactotroph changes during the reproductive cycle of the turkey hen*. International symposium on avian endocrinology, nr. VI.
168. Pryszcz,W., Brodacki, A., Tarkowski, J., Zieba, G., 1996 – *Zależność między skrzywieniem kręgosłupa a wadami nóg w stadzie towarowym indyków typu ciężkiego*. *Zesz. Nauk. Przegl. Hod.*, 24: 29–37.
169. Przybylska-Gornowicz Barbara, Lewczuk B., Prusik M., Bulc M., 2009 – *Pineal concretions in turkey (Meleagris gallopavo) as a result of collagen-mediated calcification*. *Histol Histopathol*, 24:407-415.
170. Przybylska-Gornowicz Barbara, Lewczuk B., Prusik Magdalena, Nowicki M., 2005 – *Post-hatching development of the turkey pineal organ: Histological and immunohistochemical studie*. *Neuroendocrinology letters*, vol. 26(4):383-392.
171. Puebla-Osorio, Proudman J. A., Getets H. H. M., Vandesande F., Berghman L. R., 2004 – *Development of an ELISPOT assay for monitoring chicken Follicle-Stimulating hormone (cFSH) release from individual dispersed pituitary cells*. *Poultry Science*, vol. 79, Suppl. 1, p. 719.
172. Pydynkowska, K., Faruga, A., Jankowski, J., 2008 – *Production Efficiency of Slaughter Turkey-Toms Fed Diets Supplemented with Cholecalciferol and 25-Hidroxycholecalciferol*. *Pol. J. Natur. Sc.*, 23(4): 779–789.

173. Raj, A.B.M., Nute, G.R., 1995 – *Effect of stunning and filleting time on sensory profile of turkey breast meat*. Br Poult Sci, 36:221-227.
174. Ramirez-Rivera, E.J., Camacho-Escobar, M.A., Garcia-Lopez, J.C., Reyes-Borques, V., Rodriguez-Delatorre, M., 2012 – *Sensory analysis of creole turkey meat with flash profile method*. Open Journal of Animal Sciences, 2(1):1-10.
175. Regattieri, A., Gamberi, M., Manzini, R., 2007 - *Traceability of food products: general framework and experimental evidence*. Journal of Food Engineering, 81: 347-356.
176. Rémignon, H., 2004 – *Poultry Meat Processing and Quality*. Production of turkeys, gees, ducks and game birds. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, France.
177. Rémignon, H., Culioli, J., 1995 – *Meat quality traits of Trench "label" chickens*. Proceeding of the 12th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Zaragoza:145-150.
178. Renema R. A., Robinson F. E., Fassenko G. M., 2004 – *Effects of feeding regimen and strain on fertility of broiler breeder hens as indicated by the perivitelline layer sperm penetration assay*. Annual Rec. Meat Conf., vol. II, p. 714.
179. Renema R. A., Robinson F. E., Feddes J. J., Fassenko G. M., Zuidhof M. J., 2001 – *Effects of light intensity from photostimulation in four strains of commercial egg layers: 2. Egg production parameters*. Poultry Science, 80:1121-1131.
180. Resende-Filho, M.A., Hurley, T.M., 2012 - *Information asymmetry and traceability incentives for food safety*. International Journal of Production Economics, 139: 596-603.
181. Rideau N., 1996 – *Insulin secretion*. VI International Symposium on Avian Endocrinology.
182. Ristic, M., Freudenreich, P., Damme, K., 2008 – *Chemical composition of poultry meat-A comparison between broilers, soup hens, turkeys, duck and geese*. Tehnologija mesa, 49:88-93.
183. Roberson, K.D., J.L. Kalbfleisch, D. Dransfield, 2004 - *Comparison of growth performance and carcass component yield of a new strain of tom turkeys to other commercial strains*. International Journal of Poultry Science, 3: 791-795.
184. Rosmini, M., Signorini, M., 2006 – *Manejo ante mortem*. In: Hui YH, Guerrero I., Rosmini M, eds. Ciencia y Tecnología de Carnes. Mexico city: Editorial Limusa.
185. Rouhaud L., 2004 – *Oranisation, expression et polymorphismes des gènes ACVR2B et FST, intervenant dans la voie de signalization de la myostatine (GDF-8)*, Thèse docteur, Université de Limoges.

186. Rozenboim I., Huisinga R., Halevy O., El Halawani M. E., 2003 – *Effect of embryonic photostimulation on the posthatch growth of turkey poult.* Poultry Science, 82:1181-1187.
187. Saeger, S., 2011 – *Determining mycotoxins and mycotoxigenic fungi in food and feed.* Woodhead Publishing Series in Food Science, Tehnology and Nutrition, nr. 203.
188. Salampasis, M., Tektonidis, D., Kalogianni, E., 2012 - *TraceALL: a semantic web framework for food traceability systems.* Journal of Systems and Information Technology, 14(4).
189. Saltini, R., Akkerman, R., 2012 - *Testing improvements in the chocolate traceability system.* Impact on Product Recalls and Production Efficiency, 23: 221-226.
190. Sandilands, V., Hocking, P., 2012 – *Alternative systems for poultry. Health, Welfare and productivity.* Poultry Science Symposium Series, vol.30.
191. Santé, V., Le Pottier, G., Astruc, T., Mouchoniere, M., Fernandez, X., 2000 – *Effect of stunning current frequency on carcass downgrading and meat quality of turkey.* Poultry Science, 79:1208-1214.
192. Savu C., 2008. *Igiena și controlul produselor de origine animală.* Editura SemnE, București.
193. Scanes, C.G., Brant, G., Ensminger, M.E., 2004 - *Poultry Science.* Fourth Edition. Pearson Education, Inc, Upper Saddle River, New Jersey: 105-106.
194. Schettino, D.A., Conçado, S.V., Baiao, N.C., Lara, L.J.C., Figueiredo, T.C., Santos, W.L.M., 2006 – *Efeito do período de jejum pré-abate sobre o rendimento de carcaça de frango de corte.* Arq Bras Med Vet Zootec, 58 (5):918-924.
195. Schwägele, F., 2005 - *Traceability from a European perspective.* Meat Science, 71:164-173.
196. Serdaroğlu, M., Yildiz Turp, G., Bağdatlıoğlu, N., 2005 – *Effects of deboning methods on chemical composition and some properties of beef and turkey meat.* Turk J. Vet. Anim Sci, 29: 797-802.
197. Shackelford S. D., Wheeler T. L., Koohmaraie M., 2004 – *The MARC beef carcass image analysis system,* Poultry Science. vol. 80, Suppl. 1, p. 726.
198. Shanahan, C., Kernan, B., Ayalew, G., McDonnell, K., Butler, F., Ward, S., 2009 - *A framework for beef traceability from farm to slaughter using global standards: an Irish perspective.* Computers and Electronics in Agriculture, 66: 62-69.
199. Shaniko Shini, 2003 – *Physiological responses of laying hens to the alternative housing systems,* International Journal of Poultry Science. vol. 2(5), p. 357-360.
200. Silversides F. G., Korver D.R., Buggell K. L., 2006 – *Effect of strain of layer and age at photostimulation on egg production, egg quality, and bone strength.* Poultry Science, 85:1136-1144.

201. Siopes TD. 1991. Light-intensity for turkey breeder hens – degree of darkness required during short-day light restriction and intensity threshold during photostimulation. *Poultry Science* 70: 1333-1338.
202. Siopes TD. 2007. Lighting for summer egg production by turkeys: Day length and light intensity. *Poultry Science* 86: 2413-2419.
203. Škrtec Z., Kralik Gordana, Hanžek D., 2005 – *The influence of different fat sources on fattening of turkeys and composition of fatty acids in breast muscles*. Ital. J. Anim. Sci., vol.4.
204. Slutsker, L., Altekruse, S.F., Swerdlow, D.L., 1998 – *Foodborne diseases. Emerging pathogens and trends*. Infectious diseases clinical North America, 12:199-216.
205. Soriano Santos, J., 2010 – *Chemical composition and nutritional content of raw poultry meat*. Poultry science and technology. Vol. I, Editura John Wiley and Sons.
206. Stan, Gh., Simeanu, D., 2005 – *Alimentația păsărilor*. Editura Alfa, București
207. Stănescu, V., Apostu, S., 2010a – *Igiena, inspecția și siguranța alimentelor de origine animală*. Vol. I, Editura RISOPRINT Cluj-Napoca.
208. Stănescu, V., Apostu, S., 2010b – *Igiena, inspecția și siguranța alimentelor de origine animală*. Vol. II, Editura RISOPRINT Cluj-Napoca.
209. Stevenson J. M., Seman D. L., Weatherall I. L., Littlejohn R. P., 1989 – *Evaluation of venison color by an objective method using CIELAB values*, Journal of Food Science, vol. 54(6):1661-1662.
210. Sütő, Z., Horn, P., Kustosné Pocze, O., Herendy, V., Gyenis, J., Mihok, S., 2001 – *Effect of genetic and nutrition conditions on the meat production of turkeys*. Baromfiágazat 1, 28-34.
211. Șindilar E, 1997. *Controlul igienic al produselor și subproduselor de origine animală*. Editura "Gh. ASACHI", Iași.
212. Șindilar E., 2000. *Controlul igienic al produselor și subproduselor de origine animală*. Editura I.N.S.C.R., Iași.
213. Tajima A., Ohara M., Minematsu T., Kuwana T., Kanai Y, 2004 – *Proline reduction of germline chimera by transferring gonadal germ cells (GGCs) collected from 7 or 9 day-old chick embryos*. Poultry Science, vol. 80, Suppl. 1.
214. Tamayo, S., Monterio, T., Sauer, N., 2009 - *Deliveries optimization by exploiting production traceability information*. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 22: 557-568.
215. Taubert, E., Wicke, M., Von Lengerken, G., Tröger, K., 2002 - *Zusammenhänge zwischen externen Belastungsfaktoren und der Fleischqualität von Puten*. Fleischwirtschaft 2: 96-99.
216. Thayananuphat A., Kang S. W., Bakken T., Millam J. R., Halawani El M. E., 2007 – *Rhythm-dependent light induction of the c-fos gene in the turkey hypothalamus*. J. of Neuroendocrinology, vol. 19(6), pp. 407-417(11).

217. Thompson N., Mycevyeh, 2004 – *Met-enkephalin directly regulates the GnRH-I system in Japanese quail*. J. Dairy Science, vol. 84, Suppl. 1.
218. Tsang B. K., Soboloff J., Wade M. G., Sorisky, Désilets M, 1996 – *Ca²⁺ signaling in avian granulosa cells during ovarian follicular development*. International symposium on avian endocrinology, nr. VI.
219. Tsutsui K., 1996 – *P450scc activity in the brain*. International symposium on avian endocrinology, nr. VI.
220. Tüller, R., 1997 – *Faustzahlen für Geflügelmast*. In: *Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft*. Ulmer Verlag, Stuttgart.
221. Upmann, M., Wellm, G., 2004 – *Abattoirs and processing plants*. Elsevier, Meat Science, 3:1119.
222. Usturoi, M.G., 2008 – *Creșterea păsărilor*. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași.
223. Vacaru-Opriș I. (coordonator), 2002 - *Tratat de Avicultură*, vol. II. Editura Ceres, București.
224. Vacaru-Opriș I. (coordonator), 2004 - *Tratat de Avicultură*, vol. III. Editura Ceres, București.
225. Vacaru-Opriș I. (coordonator), 2007 - *Tratat de Avicultură*, vol. I. Editura Ceres, București.
226. Vacaru-Opriș I., Usturoi G., Apostol L., Apostol T., Movileanu G., 2005 – *Sisteme și tehnologii de creștere a puilor de carne*, Editura Ceres, București.
227. Van der Geyten S., Sadlers J.P., Darras V.M., Kühn E.R., Leonard J. L., Visser T.J., 1996 – *Molecular cloning of the chicken type I and III iodothyronine deiodinases*. VI International Symposium on Avian Endocrinology.
228. Van Rijswijk, W., Frewer, L.J., Menozzi, D., Faioli, G., 2008 - *Consumer perceptions of traceability: a cross-national comparison of the associated benefits*. Food Quality and Preference, 19: 452-464.
229. Velleman, S.G., Anderson, J.W., Coy, C.S., Nestor, K.E., 2003 – *Effect of selection for growth rate muscle damage during turkey breast muscle development*. Poultry Sci., 82: 1069-1074.
230. Wathes, C.M., 1998 - *Aerial emissions from poultry production*. World's Poultry Science Journal, 54: 241-51.
231. Webster, A.J.F., Tuddenham, A, Saville, C.A., Scott, G.B., 1993 - *Thermal stress on chickens in transit*. British Poultry Science, 34: 267-277.
232. Weeks, C.A., 2007 – *Poultry handling and transport*. In: Grandin T (ed.), *Livestock Handling and Transport*, Ediția 3 (Wallingford, U.K.: CAB International, pag. 299.
233. Welt, B., Blanchfield, J.R., 2012 – *Food traceability*. International Union of Food Science and Technology (IUFST) Scientific Council.
234. Weurding R. E., Veldman A., Veen W. A. G., Verstegen M. W. A., Van der Aar P. J. - *Starch digestion rate in the small intestine of broilers differs among feedstuffs*. Journal of Animal Science, vol. 79, Suppl. 1, p. 711.

235. Whiting, T.L., Drain, M.E., Rasali, D.P., 2007 – *Warm weather transport of broiler chickens in Manitoba:II. Truck management factors associated with death loss in transit to slaughter*. Can Vet J, 48:148-154.
236. Williams, B., Waddington, D., Solomon, S., Farquharson, C., 2000 – *Dietary effects on bone quality and turnover and Ca and P metabolism in chickens*. Res. Vet. Sci., 69: 81–87.
237. Wognum, P.M., Bremmers, H., Trienekens, J.H., Van der Vorst, J.G. A. J., Bloemhof, J. M., 2011 - *Systems for sustainability and transparency of food supply chains e current status and challenges*. Advanced Engineering Informatics, 25: 65-76.
238. Wu H. I., Lu J., Li B. L., 2000 – *A coupled oscillatory model mimicking avian circadian regulatory systems*. Journal of Biological Physics, vol. 26(4), pp. 261-272(12).
239. Yalçın S., Akşit M., Metin K., Özdemir D., 2007 – *Effects of crating on blood stress indicators,nutrient composition and meat quality traits of broilers reared at two rearing temperatures*. XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat.
240. Yam, K.L., Takhistov, P.T., Miltz, J., 2005 – *Intelligent packing: concepts and applications*. Journal of Food Science, 70(1):1-10.
241. Yilmaz, O., Denk H., Kucuk, M., 2011 – *Growth performance and mortality in Hybrid Converter Turkeys reared at high altitude region*, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 17 (2): 241-245.
242. Yoshimura T., Suzuki Y., Makino E., Suzuki T., Kuroiwa A., Matsuka Y., Namikawa T., Ebihara S., 2000 - *Molecular analysis of avian circadian clock genes*. Molecular Brain Research, vol. 78 (1), pp. 207-215(9).
243. Yoshitaka F., Toshiyuki O., 2002 – *Circadian clock system in the pineal gland*. Mol. Neurobiol., vol. 25(1), pp. 19-30.
244. Youngren O. M., Chaiseha Y., Whiting S. E., El. Halawani M. E., 2004 – *Dopaminergic neurotransmission controlling PRL/VIP secretion in the turkey*. Journal Dairy Science, vol. 84, Suppl. 1, p. 720.
245. Zarzano A., Kaliman P., Gumà A., Palacin M., 2003-Intracellular signals involved in the effects of insulin-like growth factors and neuregulins on myofibre formation, Cellular Signalling, vol 15(2), p. 141-149.
246. Zawilska B. J., Lorenc A., Berezińska M., Vivien-Roels B., Pévet P., Skene D. J., 2006 – *Diurnal and circadian rhythms in melatonin synthesis in the turkey pineal gland and retina*. General and Comparative Endocrinology, 145:162-168.
247. Zawilska J. B., Lorenc A., Berezinska M., Vivien-Roels B., Pevet P., Skene D. J., 2007 – *Photoperiod-dependent changes in melatonin synthesis in the turkey pineal gland and retina*. Poultry Science, 86:1397-1405.

248. Zhou J.R., Zadworny D., Guemene D., Kuhnlein U., 1996 – *Molecular cloning, tissue distribution and expression during various reproductive states of the prolactin receptor in turkeys*. VI International Symposium on Avian Endocrinology.
- *** BS EN ISO 7500:1999, online at:
<http://www.chescientific.com/ecat/Eng/lloyd.pdf>
- *** CARC (Canadian Agri-Food Research Council), 2003 – *Chickens, turkeys and breeders from hatchery to processing plant*.
- *** CEU 1999. Council Directive 1999/74/EC of 19 July 1999. Laying down minimum standards for the protection of laying hens. Official journal of the European Communities. Available
- *** Codex Alimentarius Commission, 2011 – *Joint FAO/Who Food Standards Programme Codex Committee on Contaminants in Food*. CX/CF 11/5/3.
- *** CoE (Consiliul Europei), 1995 - *Standing Committee of the European Convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes*. Recommendations Concerning Domestic Fowl. Council of Europe.
- *** Colorimetry, Second Edition, Publication CIE No. 15.2, 1986 - Central Bureau of the CIA, A – 1033 Vienna, P. O. Box 169 – Austria, p. 36 – 38.
- *** CPTPWA (Code of Practice for the Transportation of Poultry in Western Australia), 2003 – *Poultry Transportation: Planning SA*. Department of Local Government and Regional Development, Perth, Western Australia.
- *** DEFRA (Department for Environment Food and Rural Affairs), 2011 – *Poultry meat Quality Guide*. Editura Crown, London.
- *** DEFRA 2002. Laying hens: Code of recommendations for the welfare of livestock. Department of the Environment, Food and Rural Affairs: London, UK.
- *** Directiva Consiliului 2007/43/CE din 28 iunie 2007 de stabilire a normelor minime de protecție a puilor destinați producției de carne.
- *** EFSA (European Food Safety Authority), 2004 - *The welfare of animals during transport*. Report of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to the welfare of animals during transport, 50-58.
- *** EFSA (European Food Safety Authority), 2008 – *Analysis of the baseline survey on the prevalence of Campylobacter in broiler batches and of Campylobacter and Salmonella on broiler carcasses in the EU*. EFSA Journal, 8(3):1503.
- *** FAWC (Farm Animal Welfare Council), 1995 – *Report on the welfare of turkeys*. Tolworth.
- *** FAWC (Farm Animal Welfare Council), 1997 - *Report on the welfare of laying hens*. Ministry for Agriculture, Fisheries and Food: London, UK.
- *** FSA (Food Standards Agency), 2007 - *Guidance Notes for Food Business Operators on Food Safety, Traceability, Product Withdrawal and Recall*.

- *** HSUS (The Humane Society of the United States), 2009 - *An HSUS Report: The welfare of animals in the turkey industry.*
- *** Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, Regulamentul (CE) nr. 178/2002 al Parlamentului European și al Consiliului din 28 ianuarie 2002 de stabilire a principiilor și a cerințelor generale ale legislației alimentare, de instituire a Autorității Europene pentru Siguranța Alimentară și de stabilire a procedurilor în domeniul siguranței produselor alimentare.
- *** Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, Regulamentul (CE) nr. 516/2007 al Comisiei din 10 mai 2007 privind autorizarea permanentă a unui aditiv din hrana animalelor.
- *** Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, Regulamentul (CE) nr. 543/2008 al Comisiei din 16 iunie 2008 de punere în aplicare a Regulamentului (CE) nr. 2160/2003 al Parlamentului European și al Consiliului în ceea ce privește obiectivul comunitar de diminuare a prevalenței *Salmonella Enteritidis* și *Salmonella Typhimurium* la curcani.
- *** Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, Regulamentul (CE) nr. 584/2008 al Comisiei din 20 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.
- *** Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, Regulamentul de Punere în Aplicare (UE) nr. 931/2011 al Comisiei din 19 septembrie 2011 privind cerințele în materie de trasabilitate a alimentelor de origine animală stabilite în Regulamentul (CE) nr. 178/2002 al Parlamentului European și al Consiliului.
- *** Ordinul nr. 147 din 21 iunie 2006 pentru aprobarea Normei sanitare veterinare privind condițiile de biosecuritate în exploatațiile avicole comerciale, precum și a procedurii privind mișcarea păsărilor vii, a produselor, subproduselor și a gunoierului de la păsări.
- *** Ordinul nr. 487 din 17 decembrie 2001 pentru aprobarea Normei sanitare veterinare privind acțiunile sanitare veterinare obligatorii în domeniul expertizei produselor de origine animală și de supraveghere a unităților, ale căror cheltuieli se suportă de către agenții economici, persoane fizice și juridice.
- *** SR EN ISO 6579/AC, 2009 – *Microbiologia produselor alimentare și furajere. Metoda orizontală pentru detectarea bacteriilor din genul Salmonella.*
- *** SR EN ISO/TS 10272-2/2006 – *Microbiologia alimentelor și nutrețurilor. Metodă orizontală pentru detecția și enumerarea Campylobacter spp.*
- *** SR EN ISO/TS 16649-3/2009 – *Microbiologia alimentelor și nutrețurilor. Metodă orizontală pentru enumerarea coloniilor Escherichia coli beta-glucuronidază pozitive.*
- *** STAS ISO 8402:1994 - Quality management systems – vocabulary. Geneva: ISO.

- *** STAS ISO 9000:2000 – Quality management systems – Fundamentals and vocabulary.
- *** UNECE (United Nations Economic Commission for Europe), 2009 – *Turkey meat carcasses and parts*. United Nations New York and Geneva, ECE/Trade/358.
- *** UNECE STANDARD. Turkey meat. Parts and carcasses
- *** USDA-FSIS, 1998 – *Natiowide young turkey microbiological baseline data collection program, August 1996-July1997*. Washington, DC, USA.

- * http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/meat/quality_trace.html
- *** <http://www.fao.org/docrep/s1250e/s1250e16.htm>
- *** http://ro.wikipedia.org/wiki/Cod_QR#Codul_Micro_QR
- *** <http://www.aaflo.com/factory.htm>
- *** <http://www.buntingmagnetics.com/news/17/food-industry/qr-codes-offering-consumers-information-about-food/>
- *** <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:203:0053:0057:EN:PDF>.
- *** <http://www.storkfoodsystems.com/poultry-processing-systems/about-us/news/8/Food-system-companies-join-forces/default.aspx>
- *** http://en.wikipedia.org/wiki/Pineal_gland
- *** <http://www.turkeyfarmersofcanada.ca/nutritionFacts>