



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRU



USAMV Iași

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Avicultura, ca ramură a zootehniei, prezintă importanță prin faptul că, în acest sector se cresc multe specii de păsări domestice (găini, rațe, găște, curci, bibilici, porumbei, prepelițe) și semidomestice (fazani, potârnicși, struți), ce oferă crescătorilor posibilitatea să aleagă specia cea mai potrivită, în raport de condițiile oferite.

Carnea de pasăre ocupă un loc important în alimentația omului, datorită calităților sale deosebite. În comparație cu celelalte specii de animale domestice producătoare de carne, pasărea prezintă avantajul de a furniza carne mereu proaspătă. Acest tip de carne se prepară rapid, ușor și are numeroase însușiri organoleptice și nutritive, din care menționăm: este săracă în calorii și bogată în proteine ("*carnea albă*" de pui broiler de găină prezintă un conținut în proteine de 21-22%, iar cea "*roșie*", de 19-20%); are o structură fină și este ușor de masticat și de digerat, fiind un aliment ideal pentru toate vârstele. În același timp, însușirile dietetice ale cărnii de pasăre (conținut redus de colesterol) o recomandă în alimentația copiilor, bătrânilor și convalescenților. În carnea de pasăre se găsesc toți aminoacizii esențiali necesari alimentației omului; în plus, carnea și organele de pasăre constituie o sursă bogată în substanțe minerale și vitamine.

Pe plan mondial, carnea de pasăre a câștigat o poziție foarte importantă între alimentele de origine animală, tocmai datorită calităților nutritive și a costurilor reduse în procesarea ei, comparativ cu alte surse de proteine de origine animală.

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

Spre deosebire de mamifere, carnea de pasăre are bobul mai fin, irigația cu sânge este mai redusă, iar țesuturile conjunctive sunt mai puțin dezvoltate. Grăsimea este depusă cu predilecție în țesutul conjunctiv subcutanat, pe pipotă, pe intestine și pe pereții interni ai cavității abdominale. La speciile găină și curcă se întâlnesc două tipuri de musculatură: "*albă*", în zona pieptului și "*roșie*", în restul corpului. La tăierea diferitelor specii de păsări rezultă, pe de o parte, carcase și organe comestibile și pe de altă parte, subproduse necomestibile și alte deșeuri.

Din studiul literaturii de specialitate rezultă că, miocitele care alcătuiesc mușchii somatici la păsări se pot clasifica în două tipuri funcționale, fiind denumite generic fibre albe și fibre roșii

(*Le Bihan-Duval, 2004*). Organizarea ultrastructurală a acestor fibre este sensibil identică, însă diferențele dintre ele constau în dimensiuni și în tipul de activitate metabolică. Astfel, fibrele roșii au un diametru transversal inferior celor albe, sunt bogate în mioglobină, fiind adaptate metabolismului aerob, ceea ce explică rezistența lor la efort prelungit (contractii lente). Fibrele albe sunt mai groase decât cele roșii, și mai sărace în mioglobină și lipide; în schimb, sunt mai bogate în glicogen, fiind adaptate metabolismului de tip anaerob și utilizate, în organism, pentru efectuarea lucrului mecanic intens, dar de scurtă durată (contractii rapide). În mușchii pectorali, proporția majoritară o dețin fibrele albe, în timp ce în mușchii membrelor și în special în cei ai membrelor posterioare, cel mai des întâlnite sunt fibrele roșii.

Picard și colab., (2003), clasifică miocitele în două tipuri; primul tip (I) cuprinde fibrele roșii, cu contracție lentă și rezistență mare la efort și care sunt foarte bogate în lipide, mioglobină și mai puțin în glicogen. Al doilea tip (II) include două subtipuri (II A și II B). Subtipul II A cuprinde tot fibre roșii, însă mai puțin rezistente la o acțiune contractilă prelungită, cu o cantitate sporită de glicogen, aflată în proporții oarecum identice cu cele de mioglobină și lipide.

Subtipul II B este reprezentat de fibre albe, care conțin proporții reduse de mioglobină și lipide și proporții ridicate de glicogen.

Cercetătorii francezi *Bem și Dudos, (2003)*, evidențiază și cea de-a treia categorie de fibre musculare (IIIa și IIIb) existentă în mușchii păsărilor, dar inexistentă în mușchii mamiferelor. Categoria a III-a include tot fibre cu contracție lentă, deci cu activitate predominant glicolitică.

Referitor la organizarea structurală a mușchilor somatici, se cunoaște că fibrele musculare striate se asociază, dispunându-se paralel și formând fascicule musculare primare (F.M.P.). Acestea pot să conțină un număr variabil (60-80) de fibre musculare unite prin endomisium. Fasciculele musculare primare se asociază câte 3-5-7 și formează fasciculele musculare secundare (F.M.S.): acestea (F.M.P. și F.M.S.) sunt învelite într-o veritabilă „cămașă” conjunctivă, numită perimisium, care are rol de protecție și de susținere a fibrelor musculare.

Fasciculele musculare secundare se grupează și ele, câte 3-5 și formează fascicule musculare terțiare (F.M.T.), învelite de epimisium, rezultând mușchiul striat, care are la suprafața sa o fascie musculară conjunctivă (*Nickel, 1977; Cornilă, 1995*).

Toate formațiunile lamelare de țesut conjunctiv (endomysium, perimisium, epimisium și fascii musculare) din structura mușchilor, permit acestora să se miște independent, formând, în același timp, căi speciale de distribuție a vaselor sanguine și a nervilor până la nivelul fiecărei fibre musculare. Pe lângă aceste formațiuni conjunctive descrise până aici, mușchii mai sunt însoțiți și de alte anexe, tot de natură conjunctivă, și anume: fascii, pungi sinoviale și teci fibroase și sinoviale ale tendoanelor.

Din studiul literaturii de specialitate a mai reieșit faptul că, cercetările întreprinse în domeniul



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRU



USAMV Iași

producerii cărnii de pasăre s-au axat, îndeosebi, pe aspectele cantitative ale acestei producții și mai puțin pe cele calitative. Cu toate acestea este de remarcat că, în ultimii ani, în România, concomitent cu introducerea sistemelor de management privind calitatea produselor alimentare în companiile producătoare de carne de pasăre, au început să se realizeze și unele studii care tratează despre calitatea cărnii de pasăre. *Teușan, (2000); Georgescu și colab., (2000); Banu și colab., (2002); Vacaru-Opriș și colab., (2005., 2007, 2012), Radu-Rusu, (2009) etc.*

În contextul relatat, se impune adâncirea studiilor privind cunoașterea parametrilor calitativi ai mușchilor somatici, proveniți de la puii broiler de găină (însușiri histologice, fizico-chimice, tehnologice și microbiologice), pe fiecare hibrid comercial în parte, aflat în exploatare și pe vârste de sacrificare, mai ales că în fișele tehnice de prezentare a hibridurilor, companiile care îi produc nu specifică decât performanțele lor generale de creștere, ca de exemplu: (dinamica creșterii în greutate, indicele de conversie a hranei, pierderile din efectiv).

Vârsta la sacrificare a puilor îl interesează foarte mult pe crescător, din mai multe puncte de vedere. În primul rând, pentru a cunoaște la ce greutate corporală poate obține un profit maxim; în al doilea rând, acesta este obligat să țină cont de cerințele consumatorilor, care la un moment dat pot prefera o carcasă mai mare și alteori, o carcasă mai mică.

În aceste situații, trebuie dovedit dacă în carnea obținută prin sacrificarea puilor la diferite vârste, se regăsesc parametrii calitativi superiori. Din considerentele arătate, în planul experimental întocmit pentru prezenta teză de doctorat s-a avut în atenție ca, determinarea calității cărnii puilor broiler de găină studiați, să se facă pe vârste de sacrificare (35, 38 și 42 zile).

Considerăm că, cercetările întreprinse au permis o mai bună caracterizare a calității cărnii produse de puii broiler de găină, astfel încât consumatorul să aibă posibilitatea de a-și alege sortimentul de carne care se potrivește cel mai mult gustului său, fără a-i fi afectată starea de sănătate.

Aceste cercetări au vizat: determinarea valorii pH, imediat după sacrificarea păsărilor și la păstrarea cărnii în timp; determinarea proprietăților senzoriale, chimice (prin dozarea conținutului cărnii în apă, substanță uscată, proteine, aminoacizi, grăsimi, acizi grași, caloricitate și colesterol, macro și microelemente, vitamine etc.) și tehnologice ale cărnii analizate.

Până în momentul de față, cercetările efectuate în acest sens au fost sporadice și incomplete, impunându-se ca studiile pe tema abordată să fie adâncite.

Calitatea cărnii este influențată de o multitudine de factori și poate fi apreciată prin intermediul mai multor indicatori. Acești indicatori sunt de natură histologică, senzorială, fizico-chimică și tehnologică. Indicatorii histologici sunt extrem de importanți, deoarece permit aprecierea mai corectă a unor însușiri senzoriale și nutritive ale cărnii, ca de exemplu: frăgezimea, suculența, consistența, culoarea, textura, aroma (gustul și mirosul)etc.

Pentru obținerea informațiilor dorite și care au un caracter original, au fost efectuate o

serie de analize pe 4 mușchi somatici (*mușchiul pectoral profund; mușchiul pectoral superficial; mușchiul biceps brahial, mușchiul gastrocnemian medial*), recoltați de la hibridul comercial de găină "Ross-308", sacrificat la vârste diferite (35, 38 și 42 zile); acesta a fost crescut în S.C. "Avi-Top" S.A. Iași.

Principalele rezultate obținute în urma cercetărilor efectuate sunt următoarele:

La vârsta de 35 de zile, greutatea corporală medie a puilor din ambele sexe a fost de 1877,31 g, aceasta crescând la 2230,55 g la 38 de zile și la 2569,35 g la 42 de zile. Aceste rezultate sunt apropiate de cele prevăzute în ghidul tehnologic pentru hibridul Ross-308 și subliniază condițiile foarte bune de creștere asigurate puilor în unitatea de lucru.

Randamentul la sacrificare la cald a crescut de la 79,57 % la vârsta puilor de 35 zile, la 78,98 % la 38 de zile și la 79,80 % la 42 de zile. Reducerea valorilor randamentului la sacrificare după refrigerarea carcaselor nu a fost semnificativă, înscriindu-se în limite normale.

Participarea porțiunilor tranșate din carcasă în alcătuirea acestora a indicat o foarte bună reprezentare a pieptului și gambelor. Astfel, participarea pieptului cu os și piele a variat între 29,43 % la vârsta puilor de 35 de zile și 29,46 % la cea de 42 de zile.

Concomitent, participarea gambelor, în același interval de timp, a oscilat între 13,67 % și 13,69 %, în timp ce participarea coapselor a însemnat 15,44-15,47 %.

Greutatea mușchilor analizați (pectoral superficial, pectoral profund, biceps brahial și gastrocnemian medial) este apreciată ca fiind ridicată; așa de exemplu, greutatea mușchiului pectoral superficial a fost 264,66 g la vârsta puilor de 35 de zile, de 313,69 g la 38 de zile și de 360,99 g la 42 zile. Între sexe s-au evidențiat diferențe statistice semnificative, distinct semnificative și chiar, foarte semnificativ.

În privința greutateii mușchiului biceps brahial, aceasta a variat între 8,35 g la vârsta puilor de 35 de zile și 12,19 g la cea de 42 de zile, iar greutatea mușchiului gastrocnemian medial, între 19,15 g la 35 de zile și 27,84 g la 42 de zile. Și în acest caz s-au găsit diferențe statistice semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative între sexe.

Demne de evidențiat sunt și aspectele dimensionale și morfologice ale celor patru mușchi studiați sesizate de noi. Astfel, mușchiul pectoral superficial a avut o formă de prismă triunghiulară, grosimea variind între 2,4-2,5 cm la vârsta puilor de 35 de zile și 2,4-2,9 cm la cea de 42 de zile. Cât privește lungimea mușchiului respectiv, în același interval de timp, au oscilat între 17,1 și 19,0 cm.

Prin măsurători citometrice (pe fibre musculare) și histometrice (pe fascicule musculare de ordinul I) s-au obținut elementele necesare pentru calcularea densității fibrelor musculare pe unitatea de suprafață și a cotei de participare a principalelor categorii tisulare în mușchii analizați. În lucrare sunt date și o serie de imagini micro-fotografice preluate din câmpul microscopic.

Diametrul mediu a miocitelor a fost de:

- în mușchiul pectoral superficial:
 - ❖ la vârsta de 35 de zile a puilor, de 51,02 μ la masculi și de 51,95 μ la femele;
 - ❖ la vârsta de 38 de zile a puilor, de 51,19 μ la masculi și de 52,20 μ la femele;
 - ❖ la vârsta de 42 de zile a puilor, de 52,64 μ la masculi și de 53,03 μ la femele.
- în mușchiul pectoral profund:
 - ❖ la vârsta de 35 de zile a puilor, de 36,20 μ la masculi și de 37,12 μ la femele;
 - ❖ la vârsta de 38 de zile a puilor, de 36,38 μ la masculi și de 37,46 μ la femele;
 - ❖ la vârsta de 42 de zile a puilor, de 39,59 μ la masculi și de 39,95 μ la femele.
- în mușchiul biceps brahial:
 - ❖ la vârsta de 35 de zile a puilor, de 29,22 μ la masculi și de 28,03 μ la femele;
 - ❖ la vârsta de 38 de zile a puilor, de 29,42 μ la masculi și de 27,13 μ la femele;
 - ❖ la vârsta de 42 de zile a puilor, de 31,29 μ la masculi și de 30,86 μ la femele.
- în mușchiul gastrocnemian medial:
 - ❖ la vârsta de 35 de zile a puilor, de 36,77 μ la masculi și de 42,46 μ la femele;
 - ❖ la vârsta de 38 de zile a puilor, de 38,77 μ la masculi și de 42,56 μ la femele;
 - ❖ la vârsta de 42 de zile a puilor, de 40,77 μ la masculi și de 44,03 μ la femele.

Densitatea miocitelor din mușchiul pectoral superficial (nr. de fibre musculare/mm²) a variat între 268,59 la masculi și 272,14 la femele, la vârsta puilor de 35 de zile și 255,02 la masculi și 264,93 la femele, la 42 de zile. Din cele arătate reiese că, miocitele au fost mai groase la femele decât la masculi, situație corelată cu valorile obținute pentru densitate. În același timp, se constată că densitatea miocitelor a scăzut pe măsura înaintării în vârstă a păsărilor. Situații similare s-au constatat și pentru ceilalți mușchi studiați: mușchiul pectoral profund, mușchiul biceps brahial și mușchiul gastrocnemian medial (cu unele mici excepții).

Proporția principalelor categorii tisulare din mușchiul pectoral superficial și mușchiul pectoral profund ne-a indicat o reducere a țesutului muscular striat, odată cu înaintarea în vârstă a păsărilor. Așa de exemplu, țesutul muscular striat din mușchiul pectoral superficial a reprezentat 58,25-65,52 %, la vârsta puilor de 35 de zile și 54,11-65,18 %, la cea de 42 de zile.

Raportul $\overline{\text{TM}}/\overline{\text{TC}}$ (țesut muscular striat / țesuturi conjunctive) s-a corelat cu datele prezentate anterior. De exemplu, în mușchiul pectoral superficial, raportul $\overline{\text{TM}}/\overline{\text{TC}}$, la vârsta puilor de 35 de zile a fost de 1,39/1 la femele și de 1,90/1 la masculi, iar la vârsta de 42 zile, de 1,18/1 la femele și de 1,87/1 la masculi, în timp ce pentru mușchiul gastrocnemian medial, valorile au variat între 1,45/1 (masculi) - 1,46/1 (femele), la vârsta de 35 de zile a puilor și 1,51/1 (masculi) - 1,55/1 (femele), la 42 de zile.

Compoziția chimică a mușchilor analizați cât și valoarea energetică a acestora nu ne-a

indicat diferențe semnificative față de cele întâlnite în literatura consultată pentru situația dată.

Conținutul în proteine din mușchiul pectoral superficial s-a încadrat în limitele de 22,16-22,21 %, la vârsta puilor de 35 de zile și de 22,02-22,07 %, iar în mușchiul pectoral profund, acesta a oscilat între 22,16-22,55 %, la vârsta puilor de 35 de zile și între 22,54-22,36 %, la cea de 42 de zile.

Alte valori s-au obținut pentru mușchiul biceps brahial și mușchiul gastrocnemian medial; astfel, în mușchiul biceps brahial, conținutul în proteine a variat între 19,58-19,71 %, la 35 de zile și 20,00-20,12 %, la 42 de zile. Pentru mușchiul gastrocnemian medial, conținutul în proteine obținut a fost și mai redus, de 17,20-17,15 %, la vârsta puilor de 35 de zile și de 18,65-18,94%, la 42 de zile.

Referitor la conținutul în lipide, acesta s-a situat la un nivel mai ridicat în mușchiul biceps brahial și mușchiul gastrocnemian medial față de mușchiul pectoral superficial și mușchiul pectoral profund. De exemplu, în mușchii pectorali (superficial și profund), conținutul în lipide s-a situat în jurul valorii de 1 %, în timp ce în mușchii membrelor (biceps brahial și gastrocnemian medial) valorile determinate au variat între 3,82-4,81 %, în mușchiul biceps brahial și între 6,33-7,78 %, în mușchiul gastrocnemian medial, invers proporțional comparativ cu valorile stabilite pentru proteine.

Conținutul în aminoacizi și în acizi grași (AG monosaturați, AG polinesaturați și AG saturați) din mușchii studiați nu au variat semnificativ între cei patru mușchi, valorile obținute indicând o calitate foarte bună a cărnii studiate din aceste puncte de vedere.

Este de remarcat conținutul mic în colesterol al celor patru mușchi, variind între 56-59 mg/100g, în mușchii pectoral superficial și pectoral profund, care dau "carnea albă" și între 60-75 mg/100g în mușchii biceps brahial și gastrocnemian medial, care asigură "carnea roșie". În mod firesc, conținutul în colesterol a fost mai mare în mușchiul gastrocnemian medial comparativ cu cel din mușchiul biceps brahial, corelat cu nivelul lipidelor.

Fără de cele arătate, putem conchide că valoarea nutritivă a cărnii de pasăre analizate de noi a fost foarte ridicată, fapt dovedit în mod științific, cu multe argumente.

Între carnea puilor sacrificați la vârsta de 35 zile și cu cea rezultată la vârste mai înaintate (de 38 și 42 zile) nu s-au găsit diferențe calitative semnificative, încât crescătorii de pui broiler de găină "Ross-308" își pot stabili vârsta de sacrificare a puilor crescuți în intervalul 35-42 zile, variabil în funcție de greutatea corporală medii ale acestora, obținute la un moment dat, de costurile de producție efectuate și de cerințele consumatorilor pentru o carcasă mai mică sau mai mare.