

REZUMAT

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

F₁ = ficat provenit de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 35 zile;
F₂ = ficat provenit de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 42 zile;
F₃ = ficat provenit de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 35 zile;
F₄ = ficat provenit de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 42 zile.

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

P₁ = pipote provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 35 zile;
P₂ = pipote provenite de la hibridul „ROSS 308”, sacrificat la vârsta de 42 zile;
P₃ = pipote provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 35 zile;
P₄ = pipote provenite de la hibridul „COBB 500”, sacrificat la vârsta de 42 zile.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

În baza rezultatelor obținute propunem următoarele recomandări:

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

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