

RAPORT 3

REZULTATE OBȚINUTE PENTRU DIFERIȚI PRODUCĂTORI IDENTIFICAȚI PE PIAȚA LOCALĂ DIN IAȘI

PRODUCĂTOR 1
PRODUCĂTOR 2
PRODUCĂTOR 3
PRODUCĂTOR 4
PRODUCĂTOR 5
PRODUCĂTOR 6
PRODUCĂTOR 7
PRODUCĂTOR 8
PRODUCĂTOR 9

CUPRINS

INTRODUCERE.....	3
MATERIALE ȘI METODE.....	3
2.1 Sortimentele analizate.....	3
2.3 Parametri analizați.....	3
REZULTATE OBȚINUTE.....	6
3.1 Calitatea comercială a cărnii.....	6
3.2 Compoziția chimică.....	41
3.3 Parametri de culoare (L*, a*, b*).....	47
3.4 Parametri de textură.....	56
CONCLUZII.....	64

INTRODUCERE

După finalizarea etapei de evaluare internă, realizată asupra produselor provenite din fermele proprii, această etapă urmărește analiza comparativă a calității sortimentelor din carne de pui provenite de la diferiți producători existenți, în scopul identificării variațiilor inter-producători și al factorilor tehnologici sau comerciali care pot influența calitatea finală a produsului.

Această etapă se desfășoară în cadrul proiectului „*Stimularea transferului de cunoștințe între USV Iași și S.C. SAFIR S.R.L. prin activități de cercetare industrială și dezvoltare experimentală în domeniul industriei alimentare – sectorul de procesare a cărnii de pasăre*”, și are ca obiectiv general caracterizarea obiectivă a produselor finite disponibile în comerț, prin aplicarea unor metode standardizate de determinare a calității, similare celor utilizate în controlul intern al producției.

Pentru atingerea obiectivelor propuse, au fost achiziționate sortimente de carne de pui refrigerată provenite de la diverși producători comerciali, prelevate din rețele de distribuție. Analizele au vizat evaluarea aspectului comercial (culoare, textură, uniformitate, eventuale defecte de suprafață), precum și determinarea principalilor parametri fizico-chimici – pH, pierderi prin fierbere și refrigerare, conținut de apă, proteine și grăsimi.

Rezultatele obținute permit compararea obiectivă între producători și vor contribui la creșterea transparenței și competitivității pe piața produselor avicole, oferind totodată un suport științific pentru implementarea unor practici unitare de control al calității.

MATERIALE ȘI METODE

2.1 Sortimente analizate

Pentru a avea o bază de comparație, sortimentele luate în lucru au fost aceleași evaluate și în etapa de evaluare internă, și anume: *ficat și pipote și inimi*, două sortimente dezosate: *piept și pulpă întregă*, două sortimente tranșate: *pulpe superioare cu os și aripi* și pui grill, ambalate în caserole cu atmosferă modificată.

2.3 Parametri analizați

Indicatorii de calitate urmăriți au fost cei raportați și în evaluarea produselor provenite din fermele proprii, astfel:

➤ *Identificarea aspectelor privind calitatea comercială*

Analiza calității comerciale a produselor din carne de pui a urmărit aspecte esențiale legate de aspectul comercial și conformitatea sortimentelor evaluate. Calitatea comercială al fiecărui sortiment a fost evaluat prin inspecție vizuală, după recepționare, în condiții standardizate de iluminare (iluminare naturală difuză sau sursă artificială albă).

Analiza fizică și vizuală a inclus verificarea calității tăieturilor, prezența sau absența defectelor vizibile, cum ar fi surplusurile de piele, tendoanele, oasele sau corpurile străine, precum și cantitatea de lichid vizibil în ambalaj. De asemenea, au fost urmărite următoarele aspecte: integritatea ambalajului, etanșeitatea și etichetarea corectă, eventuale defecte vizuale ale produsului (cheaguri de sânge, pete, miros necorespunzător, condens excesiv în caserolă, urme de contaminare externă).

Aceste verificări și mențiuni inițiale contribuie la evaluarea primară a produsului, având un impact direct asupra percepției consumatorilor și asupra atractivității produsului pe piață. Observațiile au fost notate sistematic pentru fiecare probă, iar defectele au fost documentate fotografic acolo unde

a fost cazul.

➤ *Determinarea pH-ului* s-a realizat cu un pH-metru digital cu citire automată a acidității și a temperaturii. Anterior determinării acidității, pH-metrul se calibrează cu două soluții tampon de pH cunoscut (sol. 1 – pH = 4,01; sol. 2 – pH = 7,01); după echilibrare electrodul pH-metrului este introdus direct în proba de carne, iar valoarea pH este citită după stabilizarea aparatului. După fiecare măsurare, electrodul se curăță cu apă distilată.

➤ *Determinarea pierderilor prin refrigerare* a cărnii de pui presupune păstrarea probelor de carne de pui, la temperatura de refrigerare 0 – 4 °C, după ce în prealabil li s-a stabilit greutatea inițială. Pierderile prin refrigerare pentru sortimentele luate în analiză au fost determinate în ziua 5 și 10 de păstrare. Pierderile prin refrigerare au fost exprimate procentual din masa inițială a probelor, conform formulei de calcul: $Pr (\%) = (G_{fr}-G_{ir})/G_{ir} \times 100$

$Pr (\%) =$ pierderea prin refrigerare (%);

G_{fr} = greutatea finală, după refrigerare (g);

G_{ir} = greutatea inițială, înainte de refrigerare (g).

➤ *Determinarea pierderilor prin fierbere* la carnea de pui a presupus introducerea unor probe, cântărite în prealabil, în pungi transparente de polietilenă, sigilarea la partea superioară și aplicarea unui tratament termic termic în baia de apă, la 90 °C timp de 45 min., urmat de o răcire sub jet de apă rece a pungilor cu probe timp de 15 min. și apoi menținerea lor timp de 45 min. în condiții de refrigerare. Ultima etapă implică zvântarea, cântărirea finală a eșantioanelor musculare și exprimarea procentuală din masa inițială.

$Pf (\%) = (G_{ff}-G_{if})/G_{if} \times 100$

$Pf (\%) =$ pierderea prin fierbere (%);

G_{ff} = greutatea finală, după fierbere (g);

G_{if} = greutatea inițială, înainte de fierbere (g).

➤ *Determinarea parametrilor de culoare* a sortimentelor s-a realizat cu ChromaMeter CR-410 Konica Minolta. Aparatul este calibrat inițial pe o placă albă, la anumite valori standard. Sistemul de culoare CIEL*a*b* este utilizat pentru descrierea culorilor prin intermediul valorilor spectrale tristimulus neliniare L*, a* și b*, unde:

- valoarea L* exprimă luminozitatea (claritatea) culorii obiectului analizat, este reprezentată pe axa Y, iar extremele L* = 0 reprezintă negru și L*=100 indică alb;

- valoarea a* reprezintă valorile de pe axa cromatică roșu – verde (pe axa X), culoarea verde este indicată de valori ale a* < 0, iar a* ≥ 0 indică culoarea roșu aprins (valorile a* sunt importante pentru evidențierea stabilității culorii în timp);

- valoarea b* este reprezentată pe axa Y, exprimând valorile cromatice albastru – galben, unde b* < 0 reprezintă culoarea albastru, iar b* ≥ 0 indică culoarea galben.

➤ *Determinarea texturii cărnii de pui* s-a realizat cu Texturometru TA1 Series (Ametek Inc. Lloyd Instruments), prin aplicarea a două teste: testul Warner-Bratzler și analiza profilului de textură (TPA).

Testul Warner-Bratzler măsoară forța maximă de forfecare și lucrul mecanic de forfecare necesar pentru a tăia un eșantion de carne, ca funcție de mișcarea a cuțitului de tăiere prin proba de carne, fiind un bun indicator pentru frăgezimea cărnii. Sonda testului Warner-Bratzler constă dintr-o singură lamă cu o creștătură în formă de V utilizată pentru a tăia prin produsul din carne, perpendicular pe poziționarea longitudinală a fibrelor musculare.

Analiza profilului de textură (TPA) aplică un ciclu de compresiune dublă pe probă, în care parametrii de textură precum duritatea, elasticitatea, coezivitatea, mestecabilitatea, adezivitatea și gumozitatea pot fi calculați din măsurare. Parametrii descriptivi ai profilului textural pentru probele de

carne, determinați prin testul de compresiune al textuometrului, sunt definiți astfel:

- duritate (N, forța necesară pentru compresiunea probei; reprezintă rezistența materialului la forța de compresiune);
- coezivitate (capacitatea probei de a rămâne compact în timpul deformării);
- elasticitate (reflectă capacitatea probei de a reveni la forma sa inițială după compresiune);
- gumozitate (N, o măsură a coezivității și durității, arată cât de multă energie este necesară pentru comprimarea probei),
- masticabilitate (N, reflectă energia necesară pentru a mesteca proba respectivă);
- reziliență (indică în ce măsură proba revine la forma inițială după deformare);
- adezivitate (măsoară forța necesară pentru a se opune aderării de suprafața elementului de compresiune).

➤ *Determinarea compoziției chimice brute* s-a realizat cu ajutorul analizorului automat de carne Food Check, un spectrofotometru cu infraroșu ce utilizează tehnologia NIRS (near-infrared spectroscopy) pentru a determina componentele de bază ale cărnii precum proteinele, grăsimea și apa.

REZULTATE OBȚINUTE

3.1 Calitatea comercială a cărnii

Analiza calității comerciale a fost realizată prin inspecție vizuală și evaluare fizică, după recepția probelor, urmărindu-se elemente ce determină conformitatea comercială a produselor din carne de pui, precum:

- Evaluarea generală vizuală și fizică:
 - aspectul general al produselor, uniformitatea tranșării și precizia tăieturilor;
 - identificarea eventualelor neconformități vizibile (cheaguri de sânge, fragmente osoase sau tendinoase, corpuri străine);
 - starea ambalajului – integritatea și etanșeitatea sigiliului, absența deteriorărilor mecanice;
 - corectitudinea etichetării, conform reglementărilor privind indicarea masei nete și a termenului de valabilitate;
 - prezența condensului sau a exsudatului în interiorul ambalajului;
 - gradul de colapsare a ambalajului și aspectul vizual global (culoare, claritate, atractivitate comercială).
- Determinări fizice ale calității
 - temperatura la momentul deschiderii ambalajului (°C) – utilizată pentru verificarea respectării lanțului frigorific pe parcursul transportului și depozitării;
 - masa totală a ambalajului (g) și cantitatea efectivă de produs (g) – parametri folosiți pentru confirmarea concordanței cu informațiile declarate pe etichetă;
 - procentul de spațiu liber vizibil în caserolă (%), indicator al eficienței ambalării și al percepției vizuale a produsului;
 - valoarea pH-ului la recepție și în evoluție (determinări la ziua 5 și ziua 10) – relevă prospețimea și stabilitatea în perioada de păstrare;
 - pierderile prin fierbere (%), utilizate pentru aprecierea capacității de retenție a apei;
 - pierderile la refrigerare în dinamică (ziua 5 și ziua 10) – reflectă gradul de exsudație și stabilitatea suculenței pe durata depozitării la rece.

Toate observațiile au fost înregistrate sistematic, utilizând fișe de evaluare. În situațiile în care au fost identificate abateri semnificative de la conformitatea comercială, acestea au fost documentate prin fotografii și note descriptive pentru susținerea interpretării rezultatelor.

Rezultatele obținute au fost organizate în tabele care centralizează, pe sortimente (ficat, pipote și inimi, piept dezosat, pulpe dezosate, pulpe cu os, aripi, elementele inițiale evaluate în etapa de determinare a calității comerciale. Aceste tabele conțin date relevante pentru fiecare lot, raportate la ferma de proveniență, și includ toți parametrii menționați anterior. Tabelele sunt prezentate în paginile următoare și oferă o imagine detaliată asupra variațiilor înregistrate între loturi, în funcție de origine și sortiment.

➤ Analiza celor nouă producători de carne de pasăre a evidențiat pentru sortimentul de **ficat de pui** diferențe notabile în menținerea temperaturii la desfacere, stabilitatea pH-ului în depozitare și calitatea comercială, aspecte care influențează direct atât conservabilitatea produsului, cât și percepția de prospețime a consumatorului. Lipsa uniformității acestor indicatori sugerează variații în etapizarea răcirii post-abatorizare, controlul transportului frigorific și manipularea mecanică a organelor înainte de ambalare, elemente esențiale pentru calitatea organelor destinate consumului.

În ceea ce privește temperatura la desfacerea caserolelor, valorile din tabel arată o ierarhizare clară a conformității logistice: Producător 8 (2,2°C), Producător 4 (2,5°C) și Producător 3 (2,8°C) se încadrează în intervalul reglementat (0–3°C – produse refrigerate), ceea ce indică un management corect al lanțului rece până la recepția spre evaluare (aici includem și modul de distribuire la raft). Ceilalți producători - Producător 2 (3,5°C), Producător 1 (4,2°C) și Producător 5 (4,5°C), Producător 9 (4,2°C) depășesc limita, Producător 6 (4,9°C) prezintă abaterea cea mai severă. Această dispersie

arată că, în cadrul aceluiași tip de produs și condiții de evaluare, doar două entități industriale demonstrează control frigorific strict, în timp ce ceilalți producători indică potențiale întreruperi sau întârzieri în răcire/transport, cu impact direct asupra conservării.

Valorile inițiale pH s-au situat într-un interval ușor extins (6,25–6,65), însă apropiat de media literaturii pentru ficatul de pui (pH ~6,38). Dinamica pH-ului confirmă faptul că loturile cu creșteri mai ample în timpul depozitării prezintă alterare proteică mai avansată; de asemenea variația pH între diferiții producători este influențată și de durata de valabilitate rămasă a produsului în momentul achiziției.

Producător 1 se remarcă prin pH extrem de stabil și lipsa creșterii longitudinale, dar, comparativ, această stabilitate nu se reflectă în reducerea defectelor comerciale, ceea ce indică faptul că pH-ul a fost menținut, dar leziunile mecanice au afectat aspectul produsului.

Producător 2 arată o acidifiere redusă în primele zile și o creștere moderată a pH-ului, dar mai lentă decât Producător 6, ceea ce indică un debut de alterare.

Producător 4 arată creșterea cea mai mică dintre loturile instabile, însă pH-ul inițial identificat s-a situat la limita superioară, ceea ce confirmă situarea produsului la limita de valabilitate, în plus, și atât din perspectiva comercială, acest sortiment nu performează superior.

În contrast, Producător 5 și Producător 6 prezintă cea mai mare variație pH combinată cu pierderi tehnologice mari, ceea ce indică degradare proteică accelerată și retenție slabă a apei, cel mai probabil asociate cu activitate microbiană proteolitică intensă, integritate tisulară compromisă și prezența defectelor precum hematoame și sturctura fragmentată și sfărâmicioase raportate în mențiuni).

Pierderile la fierbere (tratament termic) reflectă de asemenea o tendință comparabilă între majoritatea producătorilor (~22–24%), ceea ce indică un comportament tehnologic normal al ficatului comestibil de pasăre. Totuși, Producător 8 (11,47%) reprezintă cea mai mică pierdere la fierbere din proiect, ceea ce o califică drept un outlier tehnologic, dar fără a putea fi asociată automat unei calități intrinseci superioare, deoarece probele sale prezintă tot defecte comerciale în mențiuni.

Producător 9 – 26,29% pierdere la fierbere este cea mai mare valoare, ceea ce indică un comportament de retenție a apei foarte slab, sugerând structură hepatică slab coezivă, drenare intensă a fluidelor tisulare și denaturare proteică avansată în comparație cu ceilalți producători și corelată cu defectele identificate de structura compromisă, curățare neconformă și prezența resturilor de bilă.







Observațiile identificate pentru toți producătorii confirmă probleme comerciale recurente, dar cu severitate variabilă: Producător 2, Producător 5 și Producător 6 prezintă hematoame masive, cheaguri de sânge, rupturi și fragmentări; Producător 1 prezintă hematoame, bucăți fragmentate și resturi de bilă; Producător 8 și Producător 4, deși în top logistic frigorific, includ mențiuni de colaps folii/exsudat, cheaguri, pete, ceea ce confirmă că manipularea mecanică pre-ambalare sau calitatea foliei/caserolei au fost factori vulnerabili.

Aceste rezultate confirmă faptul că defectele structurale mecanice ale organelor (hematoame, rupturi, cheaguri) reduc retenția apei la fierbere și pot intensifica debutul alterării proteice în depozitare, dar lanțul rece conform nu garantează automat calitatea comercială superioară, ceea ce reprezintă un punct critic în evaluările comparative ale furnizorilor din industria cărnii de pasăre.

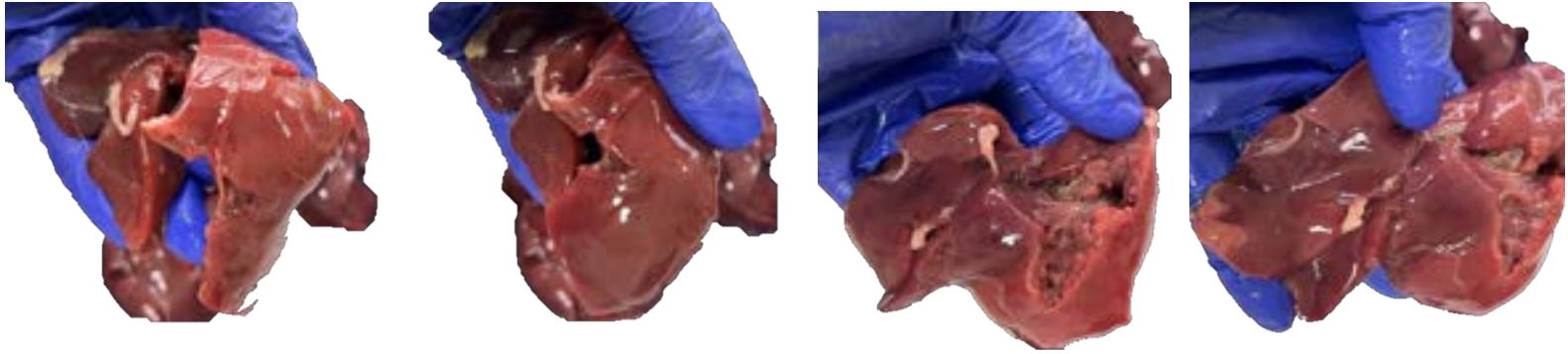
Tabel 2. Rezultate privind calitatea comercială și fizică a sortimentului ficat

Nr. crt.	Nume sortiment	Producător	Greutate ambalaj (g)	Cantitate conținut (g)	Temperatura la desfacere (°C)	Spațiu gol vizibil in caserola %	pH	pH ziua 5	Pierderi la fierbere (%)	Pierderi refrigerare ziua 5 (%)	Mențiuni
1	FICAT	PRODUCĂTOR 1	541,66	511,74	4,2	44,44	6,25	6,24	23,68	4,43	127,12g/511,74g prezență hematoame, bucăți fragmentate, corp străin atasat (posibil bucata de bila)
2		PRODUCĂTOR 2	690	669,42	3,5	33,33	6,39	6,62	21,91	3,40	condens pe folie, exces de grasime, hematoame (368,46g/669,42g)
3		PRODUCĂTOR 3	504	500,94	2,8	22,22	6,45	6,68	21,00	6,72	cheaguri de sange, bucati taiate, pete decolorate
4		PRODUCĂTOR 4	511	506,92	2,5	30,00	6,65	6,70	22,22	1,40	caserola colapsata, bucati fragmentate și cu taieturi pe suprafata, mici hematoame (pete pe suprafata)
5		PRODUCĂTOR 5	500	493,15	4,5	28,57	6,36	6,45	23,32	4,68	caserola colapsata, cheaguri de sange, grasime, bucati foarte fragmentate și cu rupturi, rest de bila neindepartata
6		PRODUCĂTOR 6	575	560,48	4,9	33,33	6,53	6,84	22,95	8,08	cheaguri de sange, resturi de bilă, bucati rupte, hematoame, bucati de ficat sfaramicioase, prezenta cereale, pai, pete cenusii pe suprafata
7		PRODUCĂTOR 8	696	695,33	2,2	36,36	6,39	6,58	11,47	3,54	condens pe folie, cheguri de sange, grasime neindepartata, bucati sfaramate
8		PRODUCĂTOR 9	592	588,46	4,2	28,89	6,39	6,45	26,29	3,57	caserola usor colapsata, pete maronii pe suprafata, prezenta bila, mici hematoame, bucati taiate

Tabel 3. Defecte identificate în aprecierea calității comerciale pentru sortimentele de organe (ficat)

Nr. crt.	PRODUCĂTOR	FICAT		
1.	PRODUCĂTOR 1			
2.	PRODUCĂTOR 2			

3. PRODUCĂTOR 3

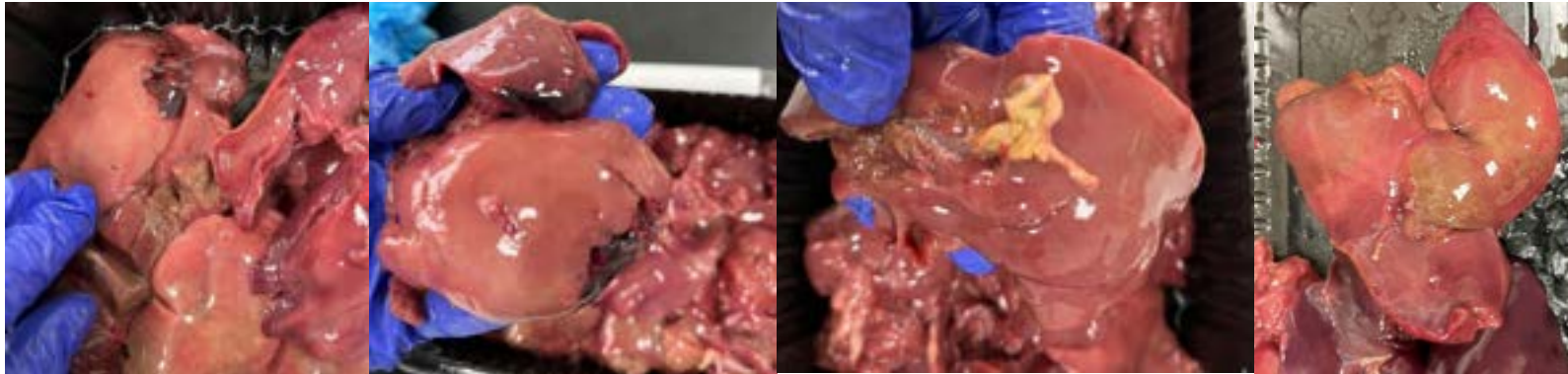


4. PRODUCĂTOR 4

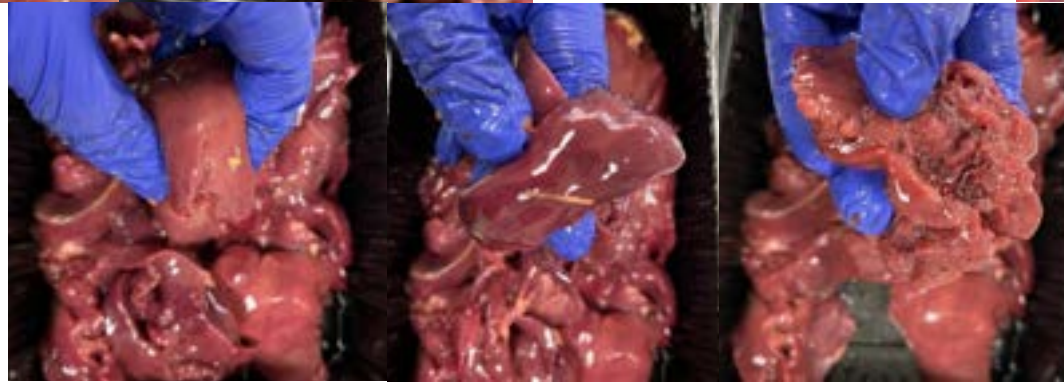


5. PRODUCĂTOR 5





6. PRODUCĂTOR 6



7. PRODUCĂTOR 8





8. PRODUCĂTOR 9



➤ Analiza comparativă a performanței calitative la procesare și ambalare pentru sortimentul pipote și inimi refrigerate evidențiază un decalaj net între conformitatea lanțului rece și integritatea comercială a probelor, cu implicații directe asupra stabilității în timpul proceselor industriale ulterioare. Deși Producător 8 (2,5°C) și Producător 3 (3,2°C) raportează cele mai reduse abateri la temperatura de desfacere, calitatea comercială a acestor probe nu urmează aceeași ierarhie. În mod particular, loturile Producător 3 și Producător 8, chiar dacă pleacă dintr-o logistică rece superioară comparativ cu Producător 6 (5,1°C), Producător 1 (3,7°C), Producător 2 (4,2°C), includ numeroase defecte de suprafață (cheaguri de sânge, țesut rupt/fragmentat, colaps ambalaje cu acumulare de lichid), ceea ce arată că stresul mecanic și calitatea ambalării pot acționa independent de temperatura scăzută.

Evoluția pH-ului confirmă, la rândul său, particularități de stabilitate post-refrigerare:

- Producător 1: 6,46 → 7,26 (+0,80) = creștere consistentă, mai accentuată comparativ cu celelalte produse evaluate.
- Producător 4: 6,62 / 6,54 → 6,91 / 7,01 (+0,29 / +0,47) = alterare intermediară.
- Producător 2: 6,04 → 6,80 (+0,76) = alterare comparabilă, dar pornind dintr-un pH inițial mai acid.
- Producător 3: 6,73 → 6,80 (+0,07) = cel mai stabil pH, ceea ce separă această probă ca integritate fizico-chimică superioară.
- Producător 6: 6,36 / 6,44 → 6,76 (+0,40 / +0,31) = trend moderat.
- Producător 8: 6,39 → 6,47 (+0,08) = stabilitate mai bună decât Producător 1/Producător 2, dar inferioară Producător 3.

Producătorul care se detașează real ca stabilitate biochimică este Producător 3, în timp ce Producător 1 și Producător 2 au cele mai mari creșteri cumulative, element ce confirmă degradare proteică microbiană și sensibilitate crescută a țesutului la denaturare.

În privința pierderilor la fierbere, majoritatea producătorilor raportează valori în clusterul 32,98–47,32% pentru pipote și 39,53–43,88% pentru inimi, peste pragul comercial uzual (~30%), dar coerente între ele. Totuși, comparația internă subliniază:

- Producător 3: 43,88 / 47,32% au înregistrat cele mai ridicate valori din rândurile interpretabile;
- Producător 1: 42,64 / 44,57% → retenție de apă deficitară la tratament termic.
- Producător 2, Producător 6, Producător 8 → valori intermediare, comportament slab.
- Producător 4: 32,98% / 39,93% ≈ cluster normal, cele mai apropiate valori de pragul comercial acceptabil de 30%.


Pierderile la refrigerare au variat semnificativ: 2,91%–10,82, evidențiindu-se Producător 1 cu cele mai ridicate pierderi la refrigerare și Producător 2 cu cele mai scăzute. În general, cu excepția limitei superioare menționate anterior, valorile se încadrează în intervalul acceptabil (1–6%) pentru organe refrigerate și sunt strâns corelate cu deficiențele comerciale vizibile, precum colapsul caserolelor, prezența lichidului în exces, gradul de frangentare sau forma de prezentare a produsului și structura slabă a țesutului.

Astfel, principalele defecte identificate colectiv pentru majoritatea producătorilor sunt colapsarea caserolelor, prezența lichidului abundent în caserole, condens format pe folii și bucăți secționare / fragmentate.

Tabel 4. Rezultate privind calitatea comercială și fizică a sortimentului **pipote și inimi**

Nr. crt.	Nume sortiment	Producător	Greutate ambalaj (g)	Cantitate conținut (g)	T(°C) la desfacere	Spațiu gol vizibil in caserola %	pH	pH ziua 5	Pierderi la fierbere (%)	Pierderi refrigerare ziua 5 (%)	Mențiuni
1		PRODUCĂTOR 1	500	478,88	3,7	33,33	6,46	7,26	44,57	10,82	2/36 pipote cu exces de grăsime, pipote foarte fragmentate (aprox. toate bucatile sunt jumatați sau chiar mai mici), un fragment de ficat (posibil), fragment mic de pai
						*inimi	6,28	6,80	42,64		
2		PRODUCĂTOR 2	578	560,95	4,2	-	5,95	6,71	40,32	2,91	produs lipit de folie, condens pe folie, caserola usor colapsata, cheaguri de sange, corpuri straine (paie-9), exces de grasime pe pipote, resturi de membrana pe pipote
						*inimi	6,04	6,78	41,09		
3	Pipote, inimi	PRODUCĂTOR 3	490	454,48	3,2	17,78	6,73	6,80	47,32	3,71	caserola colapsata, inimi taiate/rupte, pipote fragmentate, prezenta bucata de membrana de la pipote
						*inimi	6,61	6,63	43,88		
4		PRODUCĂTOR 4	585	563,26	4,1	-	6,62	6,91	32,98	4,14	cheaguri de sange, cereale+paie, pipote si inimi fragmentate, caserola colapsata, folie lipita de produs, lichid in caserola
						*inimi	6,54	7,01	39,53		
5		PRODUCĂTOR 6	684	671,88	5,1	-	6,47	6,87	40,17	6,71	caserola ușor colapsata, condens pe folie, lichid in caserola, cheaguri de sange, resturi furajere, exces grasime, resturi membrana pipota, paie
						*inimi	6,70	6,72	40,41		
6		PRODUCĂTOR 8	724	689,6	2,5	-	6,36	6,47	40,61	3,46	caserola foarte colapsata, cantitate mare de lichid in caserolă, cheaguri de sange, prezenta pai, grasime in exces pe inimi
						*inimi	6,44	6,76	40,11		

Tabel 5. Defecte identificate în aprecierea calității comerciale pentru sortimentele de organe (pipote și inimi)

PRODUCĂTOR	PIPOTE ȘI INIMI			
PRODUCĂTOR 1				
PRODUCĂTOR 2				

PRODUCĂTOR
3



PRODUCĂTOR
4



PRODUCĂTOR
6





PRODUCĂTOR
8

➤ **Rezultatele obținute pentru sortimentul piept dezosat**

Evaluarea comparativă a probelor de piept de pui dezosat a evidențiat diferențe importante între producători privind prospețimea, controlul temperaturii la deschidere și pierderile tehnologice, elemente decisive pentru calitate în procesare și pentru conformitatea parametrilor de conservare. O primă observație a fost masa produsului ambalat, care a variat considerabil (de la 718,9 g până la 1233,03 g); în plus se constată din nou că integritatea fizico-chimică și calitatea comercială la raft sunt determinate prioritar de controlul lanțului rece și de manipularea mecanică înainte de ambalare.

Limita de referință pentru carnea refrigerată este $\leq 4^{\circ}\text{C}$ la punctul de comercializare/desfacere. În cazul produselor evaluate, cea mai bună performanță rece este observată la: Producător 1 – $3,0^{\circ}\text{C}$, Producător 8 – $3,6^{\circ}\text{C}$, Producător 9 și Producător 7 – $3,8^{\circ}\text{C}$.

Temperaturile cele mai scăzute aparțin Producător 1 și Producător 8, ceea ce indică un lanț frigorific mai bine menținut până la recepția probei, comparativ cu celelalte produse, care ating și chiar depășesc limitele superioare ale intervalului rece.

Valorile pH-ului produselor s-au încadrat între 5,34 și 6,10, majoritatea respectând limitele normale pentru pieptul de pui (5,7–6,1), cu excepția produsului de la Producător 2, care a înregistrat o valoare pH mai scăzută. Un pH scăzut, de 5,34 în acest caz, este sub limita fiziologică normală, și ținând cont de gradul de prospețime în momentul achiziției, poate fi atribuit stresului preabatorizare, glicolizei accelerate postmortem sau problemelor de răcire imediată. În general, evoluția pH-ului în timp prezintă o stagnare sau o scădere ușoară, menținându-se în valori relativ normale până în ziua 5. Acest fenomen poate fi explicat prin multiplicarea rapidă a bacteriilor lactice facultativ-aerobe care metabolizează reziduuri de glicogen sau glucoză și formează acid lactic, precum și prin scurgerea/evaporarea exsudatului cu caracter ușor acid, înainte ca flora de putrefacție proteolitică producătoare de compuși bazici să devină dominantă și să determine creșterea ulterioară a pH-ului.

Pierderile la fierbere (%) s-au încadrat în intervalul 26,71% (pentru Producător 4) și 45,06% (Producător 6). Pierderile cele mai mari la fierbere observate la Producător 6 indică retenție slabă a apei în coeziune musculară, corelat direct cu mențiuni de exces de lichid în caserolă, hematoame și însângerări. În contrast, Producător 4 și Producător 1 (29,61%) se încadrează sub pragul de 30%, fiind sub ceilalți producători, însă cu defecte vizibile identificate precum grăsime nefasonată, prezența liniilor albe sau a fragmentelor mici de oase.

Pierderile prin fierbere se corelează foarte bine cu pierderile înregistrate la refrigerare, se observă că cele mai mari pierderi la refrigerare au fost înregistrate pentru produsele Producător 6 (4,96%), Producător 1 (4,97%) și Producător 7 (6,13%), care au înregistrat de asemenea pierderi foarte mari la fierbere.

Defectele comerciale identificate consemnează elemente esențiale calitative, cele mai frecvente fiind: produs lipit de folie, condens pe folie, mici vânătăi și dungi albe, lichid prezent în caserolă. Spațiul gol vizibil în caserolă a fost corelat cu cantitatea de produs, s-a constatat pentru majoritatea producătorilor o umplere accentuată a caserolelor, fără să fie rămas spațiu gol. Acolo unde a fost identificat spațiu gol, valorile au fost între un minim de 8,33% (Producător 7) și 27,27% (Producător 2).

Tabel 6. Rezultate privind calitatea comercială și fizică a sortimentului **piept dezosat**

Nr. crt.	Nume sortiment	Producător	Greutate ambalaj (g)	Cantitate conținut (g)	T (°C) la desfacere	Spațiu gol vizibil in caserola %	pH	pH ziua 5	Pierderi la fierbere (%)	Pierderi refrigerare ziua 5 (%)	Mențiuni
1	Piept dezosat	PRODUCĂTOR 1	951	947,79	3	-	5,76	5,97	29,61	4,97	condens pe folie, produs lipit de folie, modul de prezentare este jumatați secționate fără mușchiuleț, grăsime rămasă in exces, mic fragment de os ramas pe secțiune, linii albe evidente
2		PRODUCĂTOR 2	800	789,42	3,9	27,27	5,34	5,85	35,54	2,08	condens pe folie, cheaguri de sange, culoare pala, fragmente sectionate pe suprafata, vanatai, fragmente de os/tesut
3		PRODUCĂTOR 3	884	874,5	4,2	-	5,78	5,59	32,82	2,16	folie umflata, lipita de produs, condens pe folie, vanatai, cheaguri de sange, impuritati (bucata de pai), dungi albe pe toată suprafata, prezenta de bucati de os (1)
4		PRODUCĂTOR 5	852	840,78	4,6	-	5,60	5,54	33,39	2,58	produs lipit de folie, prezenta vanatai, cheaguri de sange (2), resturi de grasime (2 bucati din 5), dungi fine albe
5		PRODUCĂTOR 4	985	985,16	4,5	-	5,99	5,69	26,71	2,32	folia de acoperire este mai subtire, asemănătoare cu o folie stretch, produsul lipit de folie, prezenta cheguri de sange, exces de grasime si piele nefasonata, fragmente de oase, vanatai si prezenta dungi albe
6		PRODUCĂTOR 6	991	970,73	4,2	23,64	5,90	5,94	45,06	4,96	condens pe folie, lichid abundant in caserola, vanatai superficiale, cheaguri mici de sange de suprafata, zona cu insangerari
7		PRODUCĂTOR 7	947	929,1	3,8	8,33	6,10	6,03	38,06	6,13	lichid in caserola, prezenta dungi albe, bucati mici de grasime nefasonata, cheaguri mici de sange si vanatai
8		PRODUCĂTOR 8	1270	1233,03	3,6	-	5,81	6,15	33,04	3,82	caserola foarte incarcata, produs lipit de folie, lichid in caserola, mici vanatai, grasime pe centru, pete decolorate la zona care a fost in contact cu folia
9		PRODUCĂTOR 9	730	718,9	3,8	25,00	5,95	6,18	32,51	1,29	Ajustare necorespunzatoare-prezenta fragment os si cartilaj

Tabel 7. Defecte identificate în aprecierea calității comerciale pentru sortimentele dezosate

PRODUCĂTOR	PIEPT DEZOSAT		
PRODUCĂTOR 1			
PRODUCĂTOR 2			
PRODUCĂTOR 3			

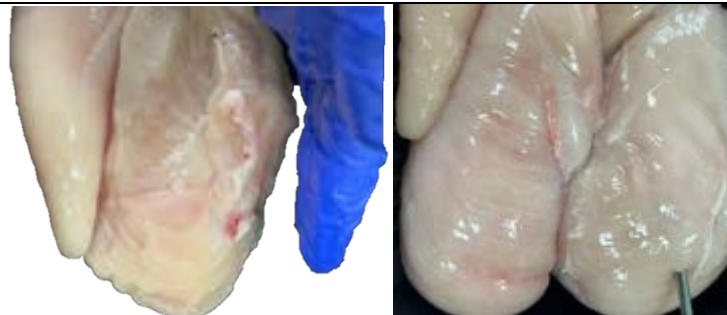
PRODUCĂTOR
4



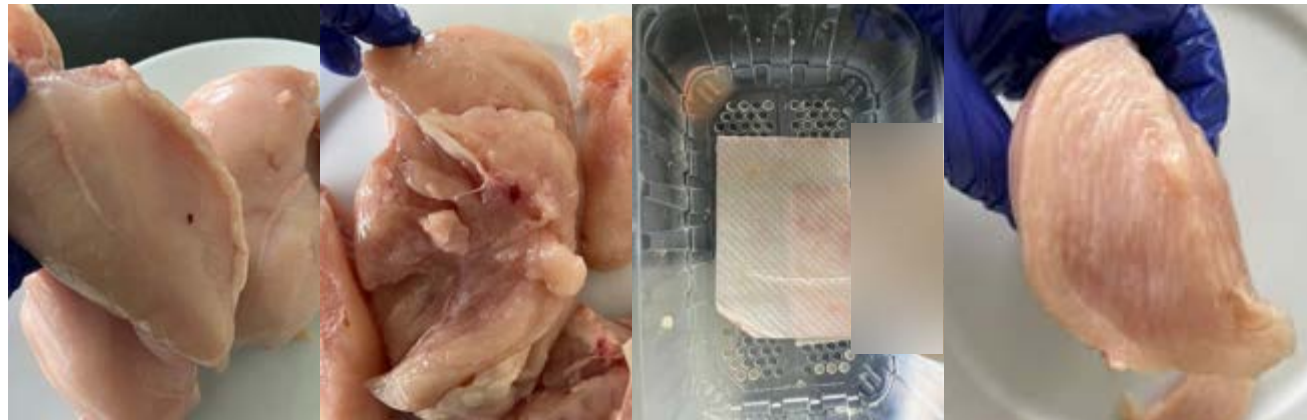
PRODUCĂTOR
5



PRODUCĂTOR
6



PRODUCĂTOR
7



PRODUCĂTOR
8



PRODUCĂTOR
9



➤ **Rezultatele obținute pentru sortimentul pulpe dezosate**

Analiza loturilor de pulpe de pui dezosate evidențiază un nivel ridicat de variabilitate între producători, generat de diferențe în eficiența dezosării, integritatea ambalării și conservarea la rece. Și în cazul acestui sortiment, variația între producători este destul de mare din punct de vedere a cantității ambalate; producătorii cu masă mare în caserolă precum Producător 2 (1356 g), Producător 8 (1186 g) și Producător 4 (1017 g), oferă volume cantitative superioare, însă aceste probe prezintă și multe semnale comerciale negative în mențiuni (exsudat, hematoame, grăsime vizibilă aderentă), și mai mult decât atât, o supraîncărcare a caserolei determină apariția de neconformități datorită suprafeței de contact dintre produs și folie sau chiar sigilarea neconformă a foliei de caserolă.

Temperatura de deschidere din caserolă este un indicator esențial pentru siguranță și conservare. În tabelul 8, intervalul cel mai favorabil, ce se încadrează în limita de 4°C este 3,0–3,6°C, patru dintre produse depășind valoarea limită, cu maxim 0,7°C, cea mai ridicată temperatură înregistrată fiind 4,7°C (Producător 5).

pH-ul inițial al probelor de pulpe de pui dezosate se situează între 6,03 și 6,61, reflectând diferențe specifice materiei prime și condițiilor imediat post-ambalare. Cele mai scăzute valori inițiale apar la Producător 5 (6,03) și Producător 1 (6,06). Cele mai mari valori pH la T0 sunt Producător 6 (6,61), urmați de Producător 3, Producător 9, Producător 4 și Producător 7 (6,28 – 6,46), în timp ce Producător 1 (6,08) și Producător 5 (6,03) sunt mai acide relativ, indicând fie o glicoliză reziduală ușor mai intensă înainte de procesare, fie un timp post-mortem moderat mai scurt înainte de stabilizarea metabolică. Aceste diferențe reflectă starea materiei prime la momentul porționării și contactul variabil cu fluidele din caserolă.

În ziua 5, majoritatea producătorilor înregistrează o creștere ușoară sau moderată a pH-ului (+0,1 până la +0,3 unități), așa cum se observă la Producător 1, Producător 2, Producător 3, Producător 4, Producător 9 și Producător 5, ceea ce corespunde debutului lent al proceselor microbiene hetero-fermentative și proteolizei incipiente, dar încă ne-dominate de flora de putrefacție (faza în care alcalinizarea ar accelera).

Pierderile la fierbere (tratament termic, %) variază între 30,05% (Producător 4) și 36,04% (Producător 8); Producător 1 (32,91%), Producător 2 (31,49%) și Producător 3 (32,75%) se plasează într-un cluster apropiat de comportament termic moderat, sugerând o retenție a apei relativ comparabilă, chiar dacă mențiunile documentează defecte vizuale mecanice. În schimb, Producător 8 (36,04%) demonstrează cele mai mari pierderi la gătire, confirmând influența directă a defectelor structurale asupra mecanismelor de eliberare a apei în timpul tratamentului termic.

Producător 6 (1,17%), Producător 2 (1,48%) și Producător 1 (1,66%) au cele mai mici pierderi prin refrigerare, comparativ cu Producător 3 (4,23%) și Producător 7 (4,46%), care arată pierderi superioare intervalului comercial acceptabil (2–3%).

Mențiunile confirmă defecte cu severitate variabilă, dar recurente în probe și includ condens pe folie, fragmente de os, resturi de cartilaj, sânge/cheaguri, pene, ajustare neuniformă a grăsimii, ceea ce indică fasonare neuniformă a lotului.

Tabel 8. Rezultate privind calitatea comercială și fizică a sortimentului *pulpe dezosate*

Nr. crt.	Nume sortiment	Producător	Greutate ambalaj (g)	Cantitate conținut (g)	T (°C) la desfacere	Spațiu gol vizibil in caserola %	pH	pH ziua 5	Pierderi la fierbere (%)	Pierderi refrigerare ziua 5 (%)	Mențiuni
1	Pulpe dezosate	PRODUCĂTOR 1	960	956,77	4,6	40,00	6,08	6,39	32,91	1,66	condens pe folie, prezența pene, fragmente de os, resturi de cartilaje (7/7), cantitate de grasime nefasonata, insangerari si cheaguri de sange
2		PRODUCĂTOR 2	1356	1341,05	3,2	-	6,14	6,35	31,49	1,48	condens pe folie, produs lipit de folie, caserola usor colapsata, fragmente de os (3), insangerari si cheaguri de sange (3/10), resturi de cartilaje si tesut conjunctiv (8/10), grasime nefasonata, dungi fine albe
3		PRODUCĂTOR 3	838	832,36	3,4	-	6,28	6,36	32,75	4,23	condens pe folie, produs lipit de folie, dungi fine albe, pulpe superioare dezosate, bucati fragmentate, vanatai si cheaguri mici de sange(2 buc din 6), resturi de cartilaj de la dezosare (1/6)
4		PRODUCĂTOR 5	752	745,18	4,7	18,18	6,03	6,18	31,46	3,55	caserola usor colapsata, resturi de cartilaj si tesut conjunctiv, insangerari, fragment de os
5		PRODUCĂTOR 4	1,017	1013,7	4,5	-	6,41	6,50	30,05	3,60	resturi cartilaje, prezenta fragmente oase, ajustare necorespunzatoare-grasime, folie lipita de produs
6		PRODUCĂTOR 6	959	873,88	3,5	18,18	6,61	6,33	34,37	1,17	piele sectionata la suprafata, prezenta pene, resturi de cartilaj, grasime in exces si piele neajustata
7		PRODUCĂTOR 7	658	652,65	3,3	33,33	6,46	6,79	32,18	4,46	caserola usor colapsata, cheaguri mici de sange si vanatai, fragmente de os (2 buc/5), resturi de cartilaje (5/5), grasime in exces, dungi albe
8		PRODUCĂTOR 8	1,186	1186,71	4,5	9,09	6,18	6,05	36,04	2,59	prezenta cartilaj, cheaguri de sange, prezenta fragment os, folie lipita de produs
9		PRODUCĂTOR 9	897	888,02	3	28,33	6,28	6,41	33,83	2,32	caserola usor colapsata, prezenta piele, cantitate mare de grasime, prezenta cartilaj, insangerari

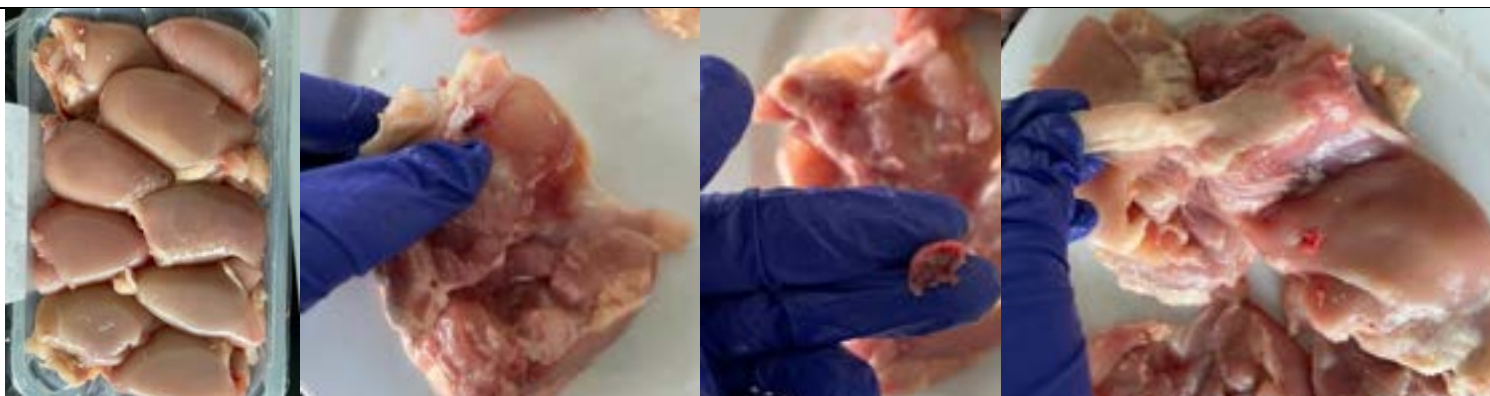
Tabel 9. Defecte identificate în aprecierea calității comerciale pentru sortimentele dezosate

PRODUCĂTOR	PULPE DEZOSATE			
PRODUCĂTOR 1				
PRODUCĂTOR 2				

PRODUCĂTOR 3



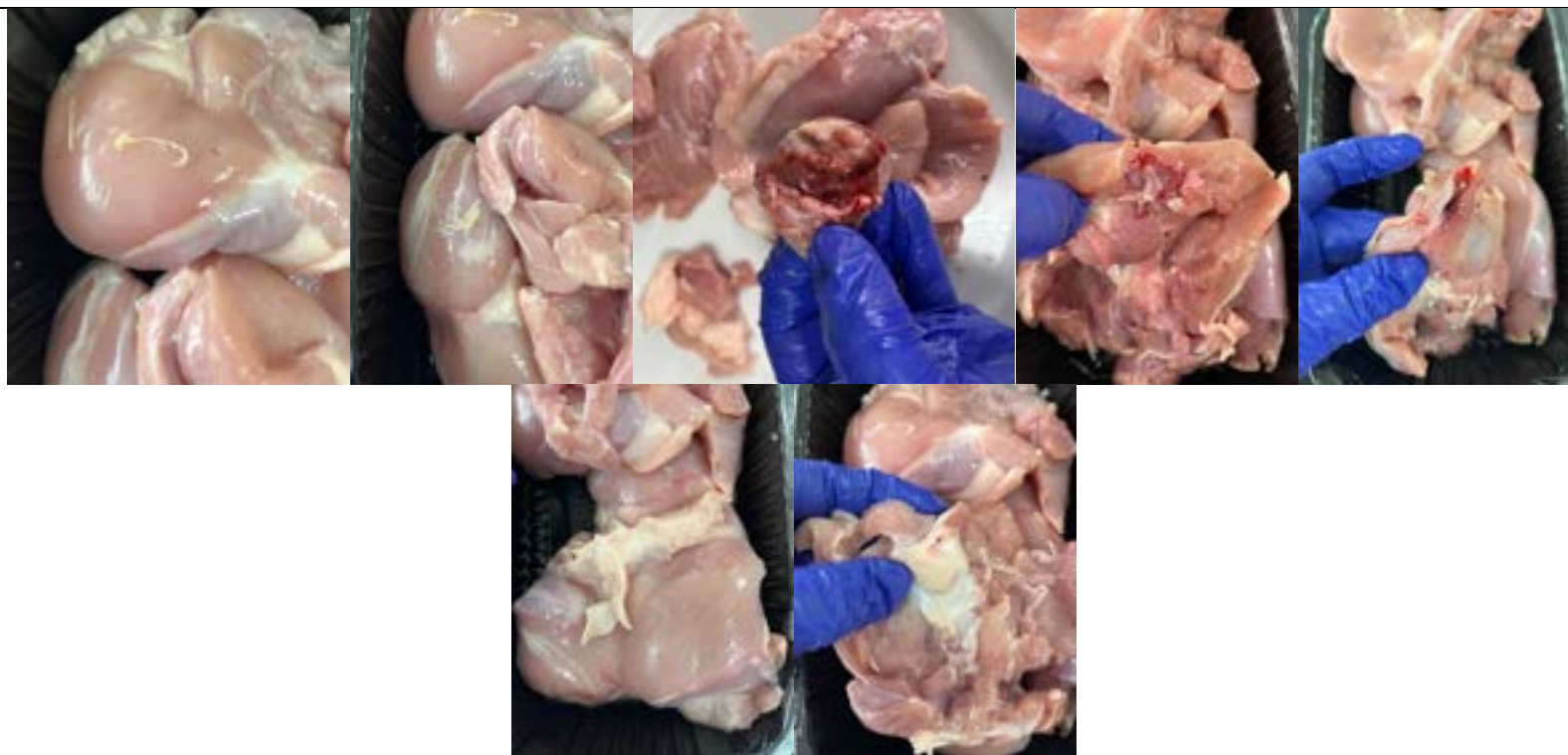
PRODUCĂTOR 4



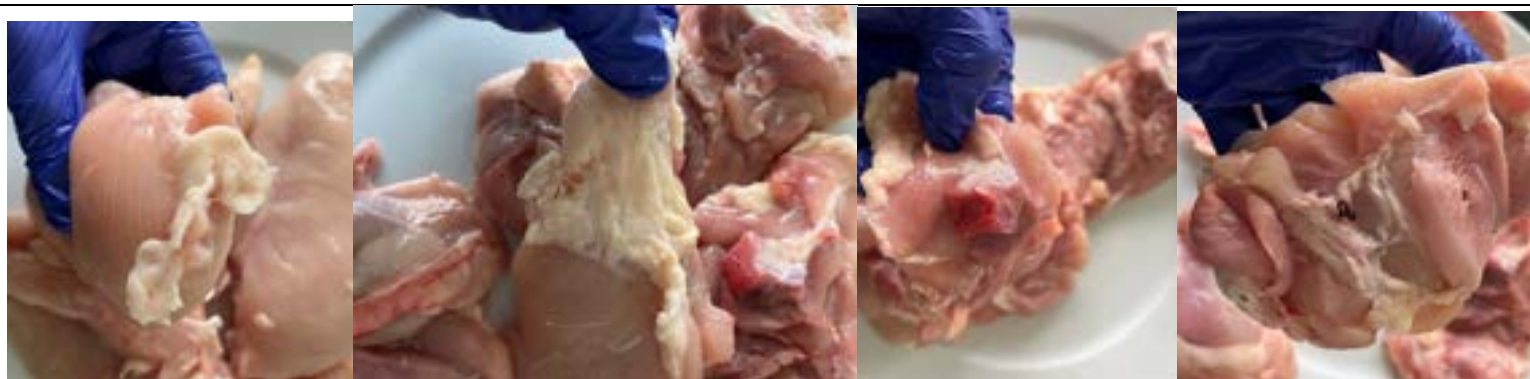
PRODUCĂTOR 5



PRODUCĂTOR 6



PRODUCĂTOR 7





PRODUCĂTOR 8



PRODUCĂTOR 9



➤ Analiza comparativă a loturilor de **pulpe superioare de pui cu os și piele** evidențiază o variabilitate ridicată între producători, reflectată atât în comportamentul tehnologic la tratament termic, cât și în calitatea comercială observată la recepția probelor. Similar sortimentului precedent, probele cu greutate/volum mare în caserolă (Producător 2 – 1472g, Producător 3 – 1348 g, Producător 6 – 965 g) nu prezintă un avantaj calitativ, deoarece pentru acestea se înregistrează aderență a foliei la produs, acumulare de exsudat și însângerări, ceea ce confirmă neconformități vizuale.

Temperatura la deschiderea caserolelor se plasează între 2,5°C și 4,2°C, majoritatea încadrându-se în intervalul de referință pentru un lanț rece foarte bine controlat, iar valoarea maximă consemnată a temperaturii la desfacere rămâne singura abatere superioară la 4°C (Producător 1) din tot sortimentul pulpei cu os.

pH-ul inițial al pulpelor se plasează între 5,80 (Producător 1) și 6,79 (Producător 4), majoritatea valorilor fiind comparabile cărnii proaspete de pasăre, cu excepția Producător 4, care a avut un pH foarte ridicat, ce poate fi datorat perioadei scurte de valabilitate a produsului. În general s-a observat că trendul de evoluție a pH-ului după 5 zile este de creștere moderată tipică (+0,2 - 0,48 unități) pentru Producător 1, Producător 2, Producător 5, Producător 6, în timp ce Producător 3, Producător 8 au prezentat un pH mai stabil corelat cu pH-ul inițial și prospețimea produselor în momentul evaluării.

Pierderea de apă la gătire variază între 20,55% (Producător 8) și 30,65% (Producător 3), iar comparația arată producătorii Producător 8 (20,55%) și Producător 5 (21,44%) cu cele mai favorabile retenții relative ale apei la fierbere, Producător 2 (24,63%) și Producător 4 (25,17%) în clusterul cu pierderi medii la tratament termic, iar Producător 1 (28,88%), Producător 6 (27,11%), Producător 7 (28,21%), Producător 9 (27,74%), Producător 3 (30,65%) prezintă pierderi termice superioare celorlalți producători, confirmând un comportament tehnologic distinct și mai slab al țesutului la gătire.

Pierderile prin refrigerare se corelează pozitiv cu pierderile prin fierbere, astfel Producător 8 (0,8%) și Producător 5 (1,83%) și Producător 1 (1,81%) au demonstrat pierderile cele mai mici prin refrigerare, deși în ansamblu, produsele s-au încadrat până în valoarea maximă înregistrată pentru Producător 7 de 3,31%.

Defectele comerciale documentate în timpul evaluării includ: folie lipită, caserolă colapsată, sânge, piele în exces, fragmente de os sau cartilaje, prezența pufului sau penelor.

➤ Analiza comparativă a celor nouă producători pentru sortimentul **aripi întregi de pui**, refrigerate a evidențiat diferențe considerabile ale condițiilor de păstrare la rece și ale uniformității materiei prime, reflectate în oscilația temperaturii la desfacere, evoluția pH-ului în primele zile de depozitare și densitatea defectelor comerciale consemnate. Se observă că neconformitățile de ambalare și leziunile mecanice ale arripilor sunt prezente transversal, dar cu intensități distincte între producători, ceea ce indică variații în controlul operațiilor de abatorizare, în condiționarea produsului înaintea porționării și în rezistența sistemului de ambalare utilizat.

Temperatura la desfacerea caserolelor variază între 2,9°C și 4,5°C, marcând un management al lanțului rece predominant conform la prima deschidere pentru majoritatea producătorilor, dar cu probe vulnerabile care depășesc intervalul optim de refrigerare. Producător 4 (2,9°C), Producător 2 (3,1°C), Producător 3, Producător 7, Producător 9, Producător 8 (3,2–3,5°C) se încadrează în limitele tehnologice de păstrare la rece pentru carne refrigerată ($\leq 4^\circ\text{C}$), ceea ce arată un control frigorific relativ adecvat până la recepția probelor. În contrast, Producător 1 (3,9°C), Producător 6 (4,3°C) și Producător 5 (4,5°C) ating valorile cele mai ridicate ale sortimentului, Producător 5 fiind la limita critică superioară.

pH-ul inițial al probelor oscilează în intervalul 5,95 – 6,45, iar în ziua 5 se înregistrează valori cuprinse între 6,29 și 6,61 reflectând comportamente biochimice distincte. Majoritatea producătorilor prezintă un trend crescător moderat al pH-ului (ex. Producător 1 6,10 → 6,59; Producător 3 5,95 → 6,49; Producător 6 6,31 → 6,45), încadrări care corespund debutului proteolizei microbiene lente, generării de amine în stadiu incipient și florei facultative specifice cărnii de pasăre refrigerate.

Două probe prezintă mică scădere temporară a pH-ului, dar distincte ca magnitudine: Producător 8 (6,45 → 6,29; -0,16 unități) și Producător 5 (6,42 → 6,38; -0,04 unități), ce poate indica acidifiere

reziduală din cauza activității florei lactice înainte ca procesele dominat proteolitic alcalinizante să se intensifice.

Pierderile la fierbere variază între 13,57% și 26,66%. Producător 9 (13,57%), Producător 1 (14,24%) și Producător 8 (15,37%) demonstrează cel mai favorabil comportament tehnologic la tratament termic dintre producători, comparativ cu ceilalți care se plasează la pierderi termice mai ridicate dar încă uzuale pentru aripile întregi cu os și piele (spre ex. Producător 4 – 15,89%, Producător 6 – 16,41% și Producător 5 – 17,20%), în timp ce Producător 3 (26,66%) și Producător 2 (25,74%) prezintă pierderi termice superioare. Pierderile ridicate la tratamentul termic pot fi corelate cu defectele identificate precum fasonare neuniformă, oase rupte/secționate și sânge rezidual, elemente care pot favoriza eliberarea apei în probele cu fluid tisular amplificat industrial.

Pierderile la refrigerare se încadrează între 1,60% și 4,61%, marcând 5 producători în zona intermediară de retenție a apei la rece (Producător 4 - 1,60%, Producător 6 - 1,61%, Producător 1 - 1,87%, Producător 2 - 2,49%, Producător 3 - 2,79%,), în timp ce Producător 7 (4,61%), Producător 5 (4,24%) și Producător 9 (4,04%) prezintă pierderile cele mai ridicate, fiind corelate cu lichid abundent, colaps folii, oase rupte și vârfuri secționate, defecte care favorizează migrația fluidului tisular în caserolă.

Mențiunile consemnează defecte transversale, recurente între producători, dar cu severitate variabilă, cele mai frecvent identificate fiind condens pe folii, produs lipit de folie, resturi de puf/pene, însângerări, oase rupte.

Tabel 10. Rezultate privind calitatea comercială și fizică a sortimentului *pulpe superioare cu os și piele*

Nr. crt.	Nume sortiment	Producător	Greutate ambalaj (g)	Cantitate conținut (g)	T (°C) la desfacere	Spațiu gol vizibil in caserola %	pH	pH ziua 5	Pierderi la fierbere (%)	Pierderi refrigerare ziua 5 (%)	Mențiuni
1	Pulpe superioare cu os și piele	PRODUCĂTOR 1	930	926,51	4,2	21,33	5,80	6,28	28,88	1,81	condens pe folie, produs lipit de folie, resturi de puf și pene, prezenta fir de par, oase sectionate, rest de os de la transarea de regiunea spate, insangerari (5/8)
2		PRODUCĂTOR 2	1472	1461,08	3	-	6,05	6,25	24,63	1,97	condens pe folie, folie lipita de produs, caserola usor colapsata, piele in exces, resturi de pene, cheaguri de sange pe piele, fragment de os
3		PRODUCĂTOR 3	1348	1339,36	3,4	25,00	6,15	6,17	30,65	2,15	condens pe folie, produs lipit de folie, cheaguri de sange + insangerari, piele ramasa in exces, oase sectionate, oase rupte (2 buc /11), resturi de puf (2 buc/11), bucati de cartilaj in caserola
4		PRODUCĂTOR 5	840	828,52	3,2	14,55	6,30	6,48	21,44	1,83	condens, însangerari (3 buc/6), resturi de puf (2/6), oase sectionate (2/12), exces de piele (3/6)
5		PRODUCĂTOR 4	824	830,62	3,7	-	6,79	6,67	25,17	2,18	folie usor bombata, condens, resturi de oase de la spate (4/4), grasime nefasonata și piele neajustata, pene și puf, culoare vinetie (1 buc/4)
6		PRODUCĂTOR 6	965	955,28	3,5	18,18	6,36	6,47	27,11	2,32	prezenta pene, cheaguri de sange și insangerari, resturi de cartilaj, grasime in exces
7		PRODUCĂTOR 7	807	798,75	3,3	25,00	6,16	6,20	28,21	3,31	oase sectionate și rupte, fragmente de os, bucati de cartilaj, resturi de pene, insangerari
8		PRODUCĂTOR 8	840	836,47	2,9	-	6,18	6,16	20,50	0,80	insangerari, prezenta pene, os rupt, piele sectionata
9		PRODUCĂTOR 9	700	693,48	2,5	11,67	6,20	6,28	27,74	2,06	folie partial lipita de produs, insangerari, prezenta cartilaj, piele neajustata

Tabel 11. Defecte identificate în aprecierea calității comerciale pentru sortimentele tranșate

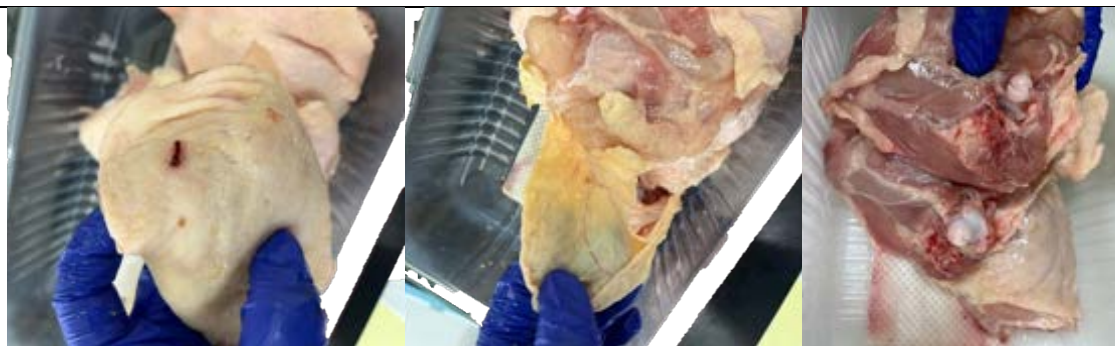
PRODUCĂTOR

PULPE SUPERIOARE CU OS

PRODUCĂTOR
1



PRODUCĂTOR
2



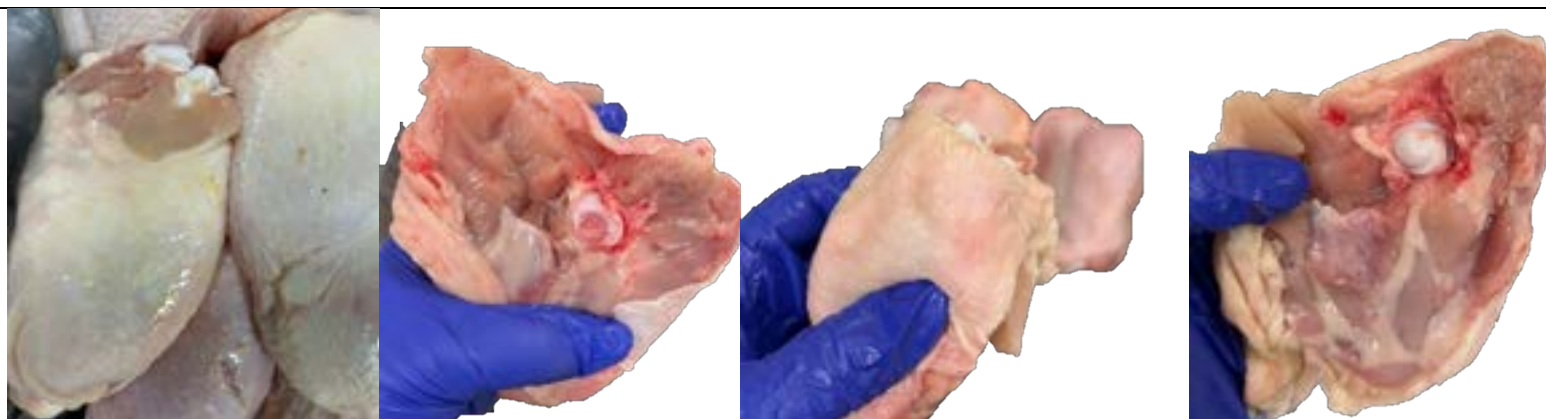
PRODUCĂTOR
3



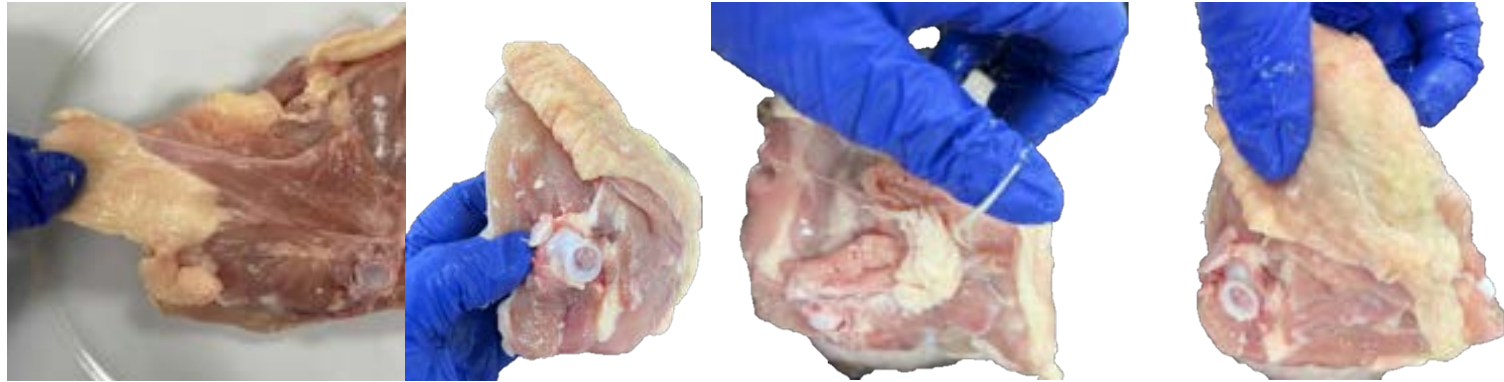
PRODUCĂTOR
4



PRODUCĂTOR
5



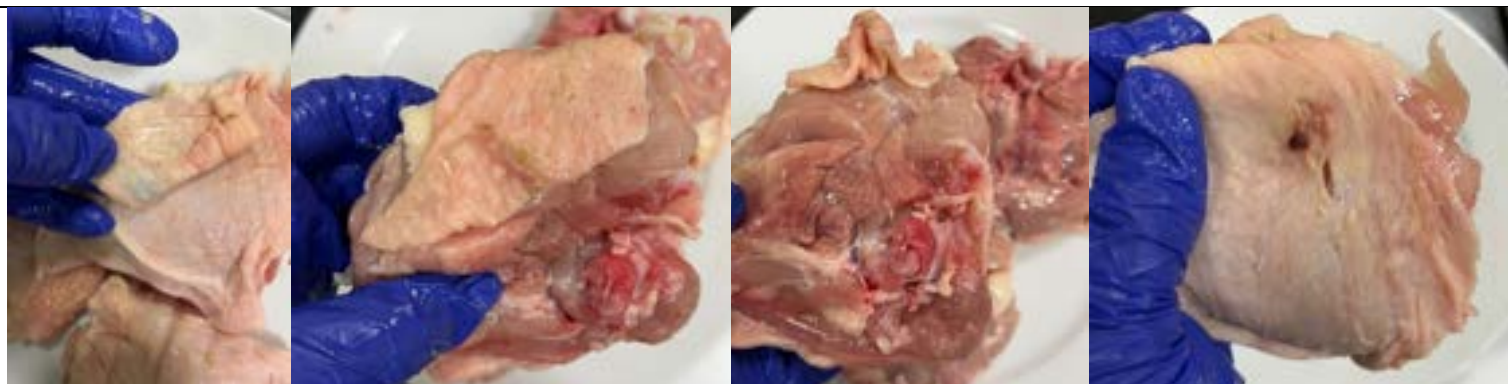
PRODUCĂTOR
6



PRODUCĂTOR
7



PRODUCĂTOR
8



PRODUCĂTOR
9



Tabel 12. Rezultate privind calitatea comercială și fizică a sortimentului *aripi*

Nr. crt.	Nume sortiment	Producător	Greutate ambalaj (g)	Cantitate conținut (g)	T (°C) la desfacere	Spațiu gol vizibil in caserola %	pH	pH ziua 5	Pierderi la fierbere (%)	Pierderi refrigerare ziua 5 (%)	Mențiuni
1	Aripi	PRODUCĂTOR 1	923	915,36	3,9	-	6,10	6,59	14,24	1,87	condens, produs lipit de folie; pene, puf, insangerari (8/12), oase sectionate (5/12)
2		PRODUCĂTOR 2	986	965,54	3,1	7,69	5,96	6,37	25,74	2,49	condens, pene (1 buc/9), insangerari (3/9), varful de la aripa sectionat, os rupt, bucati de os si cartilaj (3 buc)
3		PRODUCĂTOR 3	1380	1362,71	3,2	-	5,95	6,49	26,66	2,79	condens, insangerari (3/9), resturi de pene (1), bucată de os ramasa de la sectionare
4		PRODUCĂTOR 4	1025	1017,3	2,9	-	6,16	6,44	15,89	1,60	însângerări (510), vanatai (3 /10), resturi de pene (4/10), oase sectionate (2/10), fragment de cartilaj
5		PRODUCĂTOR 5	760	744,63	4,5	-	6,42	6,38	17,20	4,24	folie lipita de produs. prezenta pene, varfuri de aripa rupte, os sectionat, insangerari
6		PRODUCĂTOR 6	853	839,53	4,3	-	6,31	6,45	16,41	1,61	folie si eticheta lipite neconform, prezenta pene, insangerari, vanatai, oase sectionate
7		PRODUCĂTOR 7	774	757,7	3,2	-	6,07	6,37	18,07	4,61	produsul atinge folia la partea superioara, condens pe folie, prezenta pene, oase sectionate, insangerari, vanatai

8	PRODUCĂTOR 8	890	880,11	3,4	-	6,45	6,29	15,37	3,52	folie lipita de produs, lichid abundant in caserola, cheaguri mici de sange, insangerari, bucati de piele neajustate, vanatai, prezenta pene, varf sectionat
9	PRODUCĂTOR 9	761	751,86	3,5	8,33	6,24	6,61	13,57	4,04	insangerari, ajustare necorespunzatoare, vanatai

Tabel 13. Defecte identificate în aprecierea calității comerciale pentru sortimentele tranșate

PRODUCĂTOR

ARIPI

PRODUCĂTOR
1



PRODUCĂTOR
2



PRODUCĂTOR
3



PRODUCĂTOR
4



PRODUCĂTOR
5



PRODUCĂTOR
6



PRODUCĂTOR
7



PRODUCĂTOR
8



PRODUCĂTOR
9



3.2 Compoziția chimică

▪ Rezultatele obținute pentru ficatul de pui (tabel 14) provenit de la cei nouă producători analizați indică o variabilitate moderată a conținutului de apă, grăsime, proteine și colagen (% din proteine), diferențele fiind corelate în principal cu particularitățile fiziologice individuale ale materiilor prime, stadiul metabolic post-mortem, precum și cu gradul de drenare a sângelui și pierderile prin refrigerare anterioare analizei. În ansamblu, intervalele determinate se încadrează în spectrul raportat în literatura de specialitate pentru ficatul de pui refrigerat, fără abateri majore care să sugereze modificări patologice sau deviații tehnologice semnificative.

Conținutul de apă s-a situat între 71,10% (Producător 2) și 73,03% (Producător 1 și Producător 5). Valorile cele mai apropiate de referințele teoretice ($\approx 72-74\%$ raportat de Xiong et al., 2016) sunt observate la Producător 3 (72,77%), Producător 8 (72,87%) și Producător 6 (72,37%), în timp ce valorile ușor reduse la Producător 2, Producător 9 și Producător 4 ($\approx 71\%$) pot indica fie o pierdere de umiditate prin refrigerare prelungită, fie o densitate structurală hepatică mai mare, posibil asociată unui conținut moderat crescut de lipide.

Grăsimea totală a variat între 5,37% (Producător 1) și 7,87% (Producător 2), cu un profil general distribuit pe două clustere: cluster scăzut în grăsimi (5,3–5,9%): Producător 1, Producător 3, Producător 5, Producător 8 și un cluster crescut (6,2–7,9%): Producător 2, Producător 9, Producător 6 și Producător 4.

Aceste diferențe se încadrează în intervalul considerat normal pentru ficatul de pui ($\approx 5-8\%$), iar valorile ușor mai ridicate la Producător 2 și Producător 9 pot reflecta fie o stare fiziologică cu depozite lipidice accentuate, fie un grad diferit de îndepărtare a țesutului adipos peri-hepatic la porționare.

Proteina brută a prezentat o variație restrânsă, între 20,43% (Producător 2) și 21,00% (Producător 1), ceea ce arată o uniformitate ridicată a valorii nutritive, indiferent de producător. Probele cu conținut de apă mai scăzut tind să prezinte procente proteice ușor mai mari (ex. Producător 1 21,00%), ceea ce este în concordanță cu raportul invers apă-substanță uscată caracteristic țesuturilor animale.

Colagenul, exprimat ca procent din proteine, s-a situat între 18,70% (Producător 2, Producător 5) și 19,30% (Producător 1), cu valori intermediare pentru restul producătorilor ($\approx 18,7-19,2\%$). Acest interval este caracteristic țesutului hepatic, care conține cantități moderate de colagen, iar variațiile mici observate între producători sugerează o structură parenchimatooasă omogenă, fără diferențe notabile în rezistența țesutului sau în potențialul de digestibilitate proteică.

În general, loturile analizate se încadrează în profilul biochimic normal al ficatului de pui refrigerat: apă $\approx 71-73\%$, grăsime $\approx 5-8\%$, proteine $\approx 20,5-21\%$, colagen $\approx 18,7-19,3\%$, fără deviații care să indice probleme de prospețime sau alterare. Producătorii precum Producător 3, Producător 6 și Producător 8 prezintă valori echilibrate pe toți indicatorii, în timp ce Producător 2 și Producător 9 se disting printr-un conținut lipidic moderat superior, iar Producător 1 și Producător 5 prin cel mai crescut conținut de apă.

Tabel 14. Compoziția chimică brută a organelor de pui (ficat)

Nr. crt.	Nume sortiment	Producător	Apă %	Grăsime %	Proteine %	Colagen (%*proteine)
1		PRODUCĂTOR 1	73,03	5,37	21,00	19,30
2		PRODUCĂTOR 2	71,10	7,87	20,43	18,70
3		PRODUCĂTOR 3	72,77	5,73	20,73	19,13
4		PRODUCĂTOR 4	71,83	6,87	20,67	18,93
5	Ficat	PRODUCĂTOR 5	73,03	5,87	20,47	18,70
6		PRODUCĂTOR 6	72,37	6,27	20,80	19,03
7		PRODUCĂTOR 8	72,87	5,67	20,93	19,23
8		PRODUCĂTOR 9	71,40	7,43	20,53	18,73
9		Medie Safir	70,98	8,00	20,29	18,54

Compararea individuală a producătorilor cu media Safir (Apă 70,98%, Grăsime 8,00%, Proteine 20,29%, Colagen 18,54%) evidențiază diferențe în profilul chimic al ficatului de pui, sugerând particularități tehnologice și fiziologice distincte între sursele de materie primă. În mod general, toți producătorii incluși în analiză prezintă un conținut de apă mai ridicat și grăsime mai redusă decât media Safir, ceea ce indică fie un grad mai redus de deshidratare prin refrigerare, fie absența acumulărilor lipidice.

▪ Rezultatele obținute pentru sortimentul pipote (tabel 15) provenite de la producătorii analizați indică o variabilitate foarte redusă în compoziția chimică, toate valorile încadrându-se în intervalul normal raportat pentru musculatura pipotei de pui (apă 75–77%, grăsime 1–3%, proteine 21–22%, colagen ≈20%). Diferențele observate pot fi explicate prin particularitățile fiziologice ale păsărilor, gradul de curățare mecanică (îndepărtarea mucoasei), dar și pierderile de umiditate în timpul refrigerării.

Conținutul de apă variază într-un interval extrem de restrâns, 75,53–76,60%, majoritatea valorilor fiind mai ridicate decât media Safir (75,94%) cu excepția Producător 2 (75,53%). Producători precum Producător 3 (76,60%), Producător 4 (76,07%) și Producător 1 (76,03%) prezintă cele mai hidratate probe, ceea ce sugerează o pierdere minimă de apă prin refrigerare.

Profilul lipidic este uniform și scăzut (1,13–2,43%), caracteristic pipotelor, fără tendințe de acumulare de grăsime. Producător 3 (1,13%), Producător 1 și Producător 4 (1,83%) prezintă cele mai mici valori, în timp ce Producător 2 (2,43%) și Producător 6 (2,03%), foarte apropiate de media Safir (1,99%). Toate valorile sunt sub media de 3% raportată în literatura de specialitate, confirmând o bună eviscerare și curățare.

Conținutul proteic oscilează între 21,73–22,10%, ceea ce arată o densitate nutrițională constantă. Cea mai mare valoare a fost identificată la Producător 3 (22,10%), ceea ce este compatibil cu conținutul scăzut de apă și de grăsimi (raport invers apă–substanță uscată). Colagenul, indicator al cantității de țesut conjunctiv, se menține între 20,17–20,50%, reflectând natura fibroasă a acestui tip de țesut, fiind compatibile cu activitatea mecanică intensă a mușchiului gastric.

▪ Compoziția chimică a inimilor de pui prezintă o variabilitate mai accentuată decât la pipote, în special pentru fracția lipidică, ceea ce reflectă diferențe fiziologice individuale, variabilitatea stratului epicardic și gradul de îndepărtare a țesutului adipos pericardic.

Conținutul de apă variază între 69,97% (Producător 8) și 74,03% (Producător 1), interval în care media Safir (71,82%) se situează central. Probele cu apă mai scăzută (Producător 8 – 69,97%) sunt compatibile cu o proporție mai ridicată de grăsime (9,20%), confirmând relația inversă apă/lipide. Grăsimea a prezentat cea mai mare variabilitate dintre toate sortimentele de organe: 4,33–9,20%, distribuită clar în două clustere: cluster scăzut (4,3–5,0%): Producător 1, Producător 2, Producător 3, Producător 4 – valori apropiate de media Safir (6,94%), indicând o inimă bine fasonată, cu îndepărtarea grăsimii epicardice și cluster ridicat (7,3–9,2%): Producător 6 (7,33%) și Producător 8 (9,20%) – valori considerabil peste medie, probabil datorate includerii țesutului adipos pericardic sau vârstei/greutății superioare ale păsărilor.

Proteinele sunt relativ constante (20,20–21,30%), valori apropiate de media Safir (20,71%). Producător 3 prezintă cea mai mare valoare (21,30%), în timp ce Producător 8 (20,20%) are cea mai redusă, corelată cu proporția mare de lipide. Colagenul (18,43–19,60%) este puțin sub valorile pipotelor, reflectând natura mixtă a țesutului cardiac (musculatură + țesut conjunctiv). Valorile apropiate de 19,5% la Producător 1 și Producător 2 indică o structură fermă, cu densitate proteică ridicată.

Realizând comparația cu media Safir se poate observa că majoritatea producătorilor au un conținut mai ridicat de apă și mai mic de grăsime, ceea ce sugerează o fasonare mai bună, ca excepții sunt Producător 8 și Producător 6, care se abat prin conținutul lipidic ridicat.

▪ Compoziția amestecurilor de pipote și inimi prezintă valori intermediare, influențate de proporția relativă dintre cele două organe. Variațiile între producători sunt moderate și reflectă consistența sortimentelor de bază. Conținutul de apă se situează între 72,93% (Producător 8) și 75,25%

(Producător 3), comparativ cu media Safir (74,06%). Producători precum Producător 1, Producător 2, Producător 3, Producător 4 prezintă cele mai apropiate valori de media Safir, în timp ce valorile mai scăzute la Producător 8 și Producător 6 sunt proporționale cu valorile identificate în cele două regiuni individuale.

Grăsimea variază între 2,80% (Producător 3) și 5,60% (Producător 8), valori explicate de proporția loturilor de inimă cu conținut lipidic diferit. Comparativ cu media Safir (4,22%), Producător 8 și Producător 6 indică o contribuție mai ridicată a inimilor mai grase. Proteinele sunt stabile (21,05–21,70%), toate valorile fiind foarte apropiate de media Safir (21,33%). Această uniformitate indică un echilibru corect între organele utilizate. Colagenul (19,30–20,02%) reflectă un echilibru între procentul mare de colagen al pipotelor și procentul moderat al inimilor. Valorile mai ridicate la Producător 3 (20,02%) sugerează o proporție mai mare de pipote sau o textură ușor mai fermă.

Formulând o concluzie generală în ceea ce privește constituenții chimici din pipote, inimi și amestec, toate sortimentele analizate se încadrează în intervalele fiziologice normale. Compararea cu media Safir evidențiază o uniformitate accentuată, cu diferențe minime între producători; inimile prezintă cea mai mare variabilitate, în principal în fracția lipidică, în timp ce amestecurile reflectă proporțiile organelor de bază, fără deviații majore, cu valori centrice apropiate de media Safir. Producători precum Producător 3, Producător 4 și Producător 1 prezintă în general compoziții foarte echilibrate, în timp ce Producător 8 și Producător 6 se disting prin conținut lipidic mai ridicat la inimă și în amestec.

Tabel 15. Compoziția chimică brută a organelor de pui (pipote, inimi și amestec de pipote și inimi)

Nr. crt.	Nume sortiment	Producător	Apă %	Grăsime %	Proteine %	Colagen (%*proteine)
1	Pipote	PRODUCĂTOR 1	76,03	1,83	21,83	20,30
2		PRODUCĂTOR 2	75,53	2,43	21,73	20,17
3		PRODUCĂTOR 3	76,60	1,13	22,10	20,50
4		PRODUCĂTOR 4	76,07	1,83	21,87	20,27
5		PRODUCĂTOR 6	75,90	2,03	21,83	20,23
6		PRODUCĂTOR 8	75,90	2,00	21,90	20,17
7		Medie Safir	75,94	1,99	21,85	20,22
1	Inimi	PRODUCĂTOR 1	74,03	4,33	21,17	19,60
2		PRODUCĂTOR 2	73,63	4,63	21,20	19,57
3		PRODUCĂTOR 3	73,90	4,47	21,30	19,53
4		PRODUCĂTOR 4	73,63	4,97	20,87	19,37
5		PRODUCĂTOR 6	71,47	7,33	20,63	18,90
6		PRODUCĂTOR 8	69,97	9,20	20,20	18,43
7		Medie Safir	71,82	6,94	20,71	18,96
1	Amestec pipote și inimi	PRODUCĂTOR 1	74,87	3,23	21,57	19,97
2		PRODUCĂTOR 2	74,63	3,47	21,47	19,87
3		PRODUCĂTOR 3	75,25	2,80	21,70	20,02
4		PRODUCĂTOR 4	74,85	3,40	21,37	19,82
5		PRODUCĂTOR 6	73,68	4,68	21,23	19,57
6		PRODUCĂTOR 8	72,93	5,60	21,05	19,30
7		Medie Safir	74,06	4,22	21,33	19,67

▪ Compoziția chimică a sortimentului piept dezosat (tabel 16) provenit de la cei nouă producători analizați se caracterizează printr-o uniformitate ridicată, cu intervale foarte strânse pentru apă, grăsime, proteine și colagen. Acest tip de carne este, fiziologic, un țesut muscular slab, cu variații reduse, ceea ce explică omogenitatea rezultatelor.

Conținutul de apă se situează între 74,63% (Producător 7) și 77,03% (Producător 8), majoritatea valorilor fiind foarte apropiate de media Safir (76,89%). Producători precum Producător 2, Producător 4, Producător 5 și Producător 3 prezintă valori aproape identice ($\approx 76,7-76,9\%$), indicând o prospețime bună și pierderi minime prin refrigerare. Singura valoare substanțial mai mică este la Producător 7

(74,63%), ceea ce sugerează fie o pierdere de umiditate, consemnată și prin excesul de lichid identificat în caserolă, fie o densitate musculară superioară asociată conținutului lipidic crescut.

Fracția lipidică este extrem de redusă la majoritatea producătorilor (0,67–1,23%), valori caracteristice pieptului de pui, fiind chiar mai scăzute decât media Safir (0,88%). Producători precum Producător 8 (0,67%), Producător 2 și Producător 4 (0,80%) confirmă caracterul „lean meat” al sortimentului. În schimb, Producător 7 (3,47%) și Producător 9 (2,30%) se abat semnificativ, sugerând o cantitate mai mare de țesut adipos superficial sau o fasonare incompletă a porțiunii de „capăt” (zona sternului) unde se poate acumula grăsime.

Conținutul proteic este foarte omogen (22,03–22,20%), toate valorile fiind comparabile cu media Safir (22,16%). Această uniformitate confirmă integritatea musculară și absența hidratării artificiale. Cele mai mari valori apar la Producător 4 și Producător 8 (22,20%), iar cele mai reduse la Producător 7 (21,57%), corelate cu apa mai scăzută și grăsimea mai ridicată. Colagenul, exprimat ca procent din proteine, rămâne în intervalul 20,20–20,60%, în conformitate cu literatura pentru mușchiul pectoral. Producători precum Producător 2, Producător 4 și Producător 8 (20,57–20,60%) prezintă valori ușor mai mari, asociate unei structuri musculare dense, dar fără implicații negative asupra calității.

Per ansamblu, pieptul dezodat prezintă o compoziție chimică extrem de stabilă, cu abateri doar la producătorii cu grăsime crescută (Producător 7, Producător 9), restul fiind aliniați cu media Safir, ceea ce indică standarde bune de procesare și refrigerare.

Tabel 16. Compoziția chimică brută a sortimentelor dezodate (piept și pulpe)

Nr. crt.	Nume sortiment	Producător	Apă %	Grăsime %	Proteine %	Colagen (%*proteine)
1	Piept dezodat	Producător 1	76,57	1,23	22,17	20,43
2		PRODUCĂTOR 2	76,90	0,80	22,17	20,57
3		PRODUCĂTOR 3	76,70	1,07	22,10	20,53
4		PRODUCĂTOR 5	76,80	0,93	22,13	20,57
5		PRODUCĂTOR 4	76,90	0,80	22,20	20,60
6		PRODUCĂTOR 6	76,53	1,17	22,03	20,33
7		PRODUCĂTOR 7	74,63	3,47	21,57	19,87
8		PRODUCĂTOR 8	77,03	0,67	22,20	20,60
9		PRODUCĂTOR 9	75,63	2,30	21,80	20,20
10		Medie Safir	76,89	0,88	22,16	20,57
1	Pulpe dezodate	Producător 1	73,93	4,37	21,27	19,70
2		PRODUCĂTOR 2	71,60	7,20	20,67	18,97
3		PRODUCĂTOR 3	74,73	3,43	21,57	19,90
4		PRODUCĂTOR 5	71,50	7,30	20,67	18,97
5		PRODUCĂTOR 4	74,07	4,43	20,90	19,37
6		PRODUCĂTOR 6	68,53	10,87	19,77	18,00
7		PRODUCĂTOR 7	70,37	8,73	20,33	18,57
8		PRODUCĂTOR 8	71,80	6,93	20,73	19,03
9		PRODUCĂTOR 9	69,03	10,33	19,97	18,17
10		Medie Safir	73,37	5,06	21,17	19,48

▪ Pulpele dezodate (tabel 16) prezintă o variabilitate chimică mult mai pronunțată decât pieptul, ceea ce este explicat fiziologic prin prezența țesutului adipos subcutanat, a depozitelor intermusculare și a variabilității mai mari a țesutului conjunctiv.

Conținutul de apă se situează între 68,53% (Producător 6) și 74,73% (Producător 3), cu o diferență totală de peste 6 procente. Această variație reflectă raportul apă–grăsime, deoarece producătorii cu apă scăzută sunt exact cei cu fracție lipidică foarte ridicată (Producător 6 – 10,87%; Producător 9 – 10,33%). Comparativ cu media Safir (73,37%), producătorii Producător 3 (74,73%), Producător 4 (74,07%) și Producător 1 (73,93%) se aliniază cel mai bine, în timp ce Producător 6 și Producător 9 indică o carne mult mai grasă, ceea ce reduce procentul de apă.

Profilul lipidic este foarte variabil, de la 3,43% (Producător 3) până la 10,87% (Producător 6). Se disting două cluster: cluster scăzut în grăsimi ($\approx 3-5\%$): Producător 1, Producător 3, Producător 4 – valori apropiate de media Safir (5,06%), compatibile cu o fasonare mai corectă și îndepărtarea țesutului adipo și cluster ridicat în grăsimi ($\approx 7-11\%$): Producător 2, Producător 5, Producător 7, Producător 8, Producător 6, Producător 9 – valori care pot indica fie un sortiment prelucrat cu porțiuni mai puțin fasonate (exces de piele sau grăsime subcutanată), fie o selecție de păsări cu greutate superioară.

Proteinele sunt cele mai afectate de variabilitatea lipidelor, intervalul rezultatelor fiind 19,77–21,57%, comparativ cu media Safir (21,17%). Producători precum Producător 3 (21,57%), Producător 1 (21,27%) și Producător 8 (20,73%) au valori apropiate de media probelor de la Safir, în timp ce Producător 6 (19,77%) și Producător 9 (19,97%) prezintă valori reduse, explicabile prin diluția proteică determinată de conținutul mare de grăsime. Colagenul, indicator al texturii și fermității, oscilează între 18,00% (Producător 6) și 19,90% (Producător 3). Valorile mai scăzute la Producător 6 și Producător 9 reflectă o carne cu proporție ridicată de grăsime și țesut moale, în timp ce Producător 3 și Producător 1 prezintă o structură intermediară, apropiată de media Safir (19,48%).

În ansamblu, sortimentul de pulpe dezodate este cel mai variabil dintre toate produsele analizate, ceea ce este caracteristic anatomic. Producători precum Producător 3, Producător 1 și Producător 4 demonstrează un profil chimic echilibrat, apropiat de media Safir și de standardele comerciale, în timp ce Producător 6 și Producător 9 prezintă deviații notabile prin conținut ridicat de grăsime și apă scăzută, ceea ce poate afecta percepția comercială, textura și stabilitatea la gătire.

▪ Compoziția chimică a sortimentului pulpe superioare cu os și piele (tabel 17) prezintă o variabilitate considerabilă între producători, ceea ce este caracteristic pentru acest tip de materie primă, unde prezența pielii, a stratului adipos subcutanat și a țesuturilor conjunctive influențează puternic conținutul de apă, grăsime și proteine. Intervalele determinate se încadrează în limitele fiziologice pentru pulpa de pui, însă există diferențe notabile între producători, explicabile prin modul de transare, proporția pielii și a depozitelor adipoase, precum și prin particularitățile lotului de păsări.

Conținutul de apă variază între 65,60% și 72,57%, cu valori apropiate de media Safir (71,85%) în cazul producătorilor Producător 1 (72,20%), Producător 5 (72,03%) și Producător 9 (72,57%). Aceste valori sugerează o carne mai puțin grasă și un raport ridicat apă–substanță uscată, conform profilului tipic al pulpei de pui. În contrast, producătorii Producător 6 (65,77%), Producător 7 (65,60%) și Producător 4 (66,17%) prezintă valori semnificativ mai scăzute, asociate cu un conținut lipidic crescut – fenomen observat frecvent când pielea este abundentă sau când transarea include o parte mai mare din depozitele adipoase laterale.

Grăsimea prezintă cea mai mare variabilitate, de la 6,03% (Producător 9) până la 14,60% (Producător 6 și Producător 7). Se disting clar două cluster de valori: cluster cu un conținut lipidic scăzut ($\approx 6-7\%$): Producător 1, Producător 5, Producător 9 – valori mai reduse decât media Safir (6,92%), indicând un lot cu o cantitate de grăsime mai mică, o proporție redusă de piele sau o fasonare atentă și un cluster ridicat (10–14,6%): Producător 2, Producător 3, Producător 4, Producător 6, Producător 7 – valori de peste două ori mai mari decât media Safir.

Tabel 17. Compoziția chimică brută a sortimentelor tranșate (pulpe superioare)

Nr. crt.	Sortiment	Producător	Apă %	Grăsime %	Proteine %	Colagen (%*proteine)
1		PRODUCĂTOR 1	72,20	6,53	20,83	19,13
2		PRODUCĂTOR 2	68,40	11,33	19,53	17,73
3		PRODUCĂTOR 3	69,20	10,20	20,03	18,23
4	Pulpe superioare cu os și piele	PRODUCĂTOR 5	72,03	6,77	20,87	19,17
5		PRODUCĂTOR 4	66,17	13,93	19,10	17,27
6		PRODUCĂTOR 6	65,77	14,60	18,90	17,13
7		PRODUCĂTOR 7	65,60	14,60	19,00	17,10
8		PRODUCĂTOR 8	70,30	8,83	20,33	18,57

9	PRODUCĂTOR 9	72,57	6,03	20,97	19,23
10	Medie Safir	71.85	6.92	20.75	18.75

Proteinele prezintă un interval între 18,90% și 20,97%, fiind influențate invers de conținutul de grăsime. Producătorii cu un conținut mai ridicat de apă și scăzut de grăsime ating valori proteice superioare – Producător 9 (20,97%), Producător 5 (20,87%), Producător 1 (20,83%) – toate peste media Safir (20,75%). La polul opus, Producător 6 (18,90%) și Producător 4 (19,10%) prezintă valori mai scăzute asociate procentelor mari de lipide și pielii în exces. Colagenul, indicator al proporției de țesut conjunctiv, variază între 17,10% și 19,23%, fiind ușor mai ridicat la producători precum Producător 9 (19,23%), Producător 5 (19,17%) și Producător 1 (19,13%), valori compatibile cu structura pulpei superioare. În schimb, valori reduse precum cele de la Producător 6 (17,13%) și Producător 7 (17,10%) reflectă un raport mai mare de grăsime–proteine, cu o densitate musculară mai mică.

În ansamblu, sortimentul prezintă deosebiri semnificative între producători, unde reprezentanți precum Producător 9, Producător 1 și Producător 5 sunt comparabili cu media obținută pentru probele de la Safir, atât în privința apei, cât și a proteinei, în timp ce Producător 6, Producător 7 și Producător 4 prezintă profiluri lipidice ridicate și valori proteice reduse, sugerând diferențe de fasonare și selecție a materiei prime.

▪ Sortimentul aripi întregi (tabel 18) prezintă o variabilitate chimică moderată, reflectând prezența pielii, a țesuturilor conjunctive și a proporției variabile de grăsime subcutanată. Spre deosebire de pulpele superioare, aripile sunt în mod natural mai slabe și cu o distribuție mai uniformă a țesuturilor, ceea ce explică stabilitatea relativă a indicatorilor.

Conținutul de apă variază între 68,63% (Producător 7) și 73,83% (Producător 3). Producătorii situați în segmentul valorilor superioare, precum Producător 3 (73,83%), Producător 2 (72,63%) și Producător 9 (72,40%), se apropie foarte mult de media Safir (72,28%), sugerând o carne cu proporție tipică de piele vs. țesut muscular. Valorile mai scăzute de la Producător 1, Producător 4, Producător 6 și Producător 7 (≈68–69%) sunt corelate cu procentul mai mare de grăsime.

Grăsimea oscilează între 4,40% (Producător 3) și 10,80–10,77% (Producător 1, Producător 7, Producător 8). La fel ca în cazul pulpelor, se disting două grupuri: aripi cu cantitate mai mică e grăsimi (4–7%): Producător 3, Producător 2, Producător 9 – valori apropiate de media Safir (6,40%), asociate unui strat mai subțire de piele și unei fasonări mai curate, și aripi mai grase (≈9,5–10,8%): Producător 1, Producător 4, Producător 6, Producător 7, Producător 8 – valori aproape duble față de medie, reflectând o piele mai groasă sau acumulări adipoase specifice lotului.

Proteinele prezintă variații reduse (19,83–21,37%), interval compatibil cu caracteristicile mușchiului pectoral minor și ale musculaturii aripii. Producător 3 (21,37%), Producător 2 (20,97%) și Producător 9 (20,90%) prezintă cele mai mari valori, peste media Safir (20,93%), în timp ce Producător 1 (19,83%) și Producător 6 (20,13%) se situează în zona inferioară, influențați de conținutul ridicat de grăsime.

Colagenul se încadrează între 18,07% și 19,63%, reflectând structura specifică aripii (o proporție mare de tendoane, ligamente și piele). Producători precum Producător 3 (19,63%) și Producător 2 (19,27%) prezintă cele mai ridicate valori, ceea ce este compatibil cu densitatea fibrelor conjunctive, în timp ce Producător 1 și Producător 7 (18,07%) prezintă valori reduse, asociate unei proporții mai mari de grăsime.

În general, sortimentul de aripi întregi prezintă un profil chimic specific, cu variații moderate, producători precum Producător 3, Producător 2 și Producător 9 fiind cei mai apropiați de media Safir și demonstrând o compoziție echilibrată, în timp ce Producător 1, Producător 8, Producător 6 și Producător 7 prezintă un profil mai gras, cu valori proteice ușor reduse și apă mai scăzută.

Tabel 18. Compoziția chimică brută a sortimentelor tranșate (aripi)

Nr. crt.	Sortiment	Producător	Apă %	Grăsime %	Proteine %	Colagen (%*proteine)
1	Aripi	PRODUCĂTOR 1	68,67	10,80	19,83	18,07

2	PRODUCĂTOR 2	72,63	5,90	20,97	19,27
3	PRODUCĂTOR 3	73,83	4,40	21,37	19,63
4	PRODUCĂTOR 5	71,00	7,97	20,53	18,83
5	PRODUCĂTOR 4	69,63	9,53	20,17	18,37
6	PRODUCĂTOR 6	69,53	9,77	20,13	18,27
7	PRODUCĂTOR 7	68,63	10,87	19,90	18,03
8	PRODUCĂTOR 8	68,73	10,77	19,87	18,07
9	PRODUCĂTOR 9	72,40	6,27	20,90	19,17
10	Medie Safir	72.28	6.40	20.93	19.20

3.3 Parametri de culoare (L^* , a^* , b^*)

Culoarea reprezintă unul dintre cei mai sensibili indicatori ai prospețimii ficatului de pui, deoarece pigmentii principali (mioglobina și hemoglobina reziduală) suferă transformări rapide prin oxidare în timpul refrigerării. Parametrii CIE Lab* – luminozitate (L^*), roșu-verde (a^*), galben-albastru (b^*) – permit cuantificarea obiectivă a acestor modificări, iar analiza comparativă între producători evidențiază diferențe legate de gradul de sângerare, nivelul de umiditate la suprafață și rata de oxidare pigmentară.

Evoluția luminozității (L^*): Valorile L^* din ziua 1 se situează între 27,77 (Producător 2) și 39,90 (Producător 4), interval compatibil cu ficatul proaspăt refrigerat, unde $L^* = 30-36$ este considerat tipic în literatura de specialitate.

Ficatul cu o nuanță întunecată – Producător 2 (27,77) indică încărcătură sangvină ridicată, umiditate mare la suprafață sau zone cu microhemoragii și prezența petelor mai închise datorate de prezența hematoamelor.

Ficatul cu o nuanță deschisă – Producător 4 (39,90), Producător 9 (37,62), Producător 5 (36,88) pot reflecta deshidratare superficială, manipulare prealabilă intensă sau o textură mai poroasă care reflectă mai multă lumină.

În ziua 5, majoritatea probelor prezintă creșteri ale luminozității, fenomen tipic pentru formarea unei „pelicule uscate” la suprafață prin evaporarea umidității (Producător 1: 32,74 → 35,11; Producător 2: 27,77 → 30,06; Producător 5: 36,88 → 37,93; Producător 6 : 34,17 → 37,16). Această creștere indică o pierdere de umiditate care determină reflectanță crescută. În schimb, în cazul Producător 8 și Producător 9 s-a înregistrat o scădere a luminozității de la 31,18 la 29,97, respectiv de la 37,62 la 33,02, ceea ce poate fi asociat cu o încărcătură sangvină reziduală mai ridicată, pigmentare brun-roșcată mai intensă, oxidare pigmentară incipientă (formare de metmioglobină).

Comparativ cu media Safir (31,66 → 31,23), majoritatea producătorilor se încadrează în tendința normală, dar cu amplitudini mai mari ale variației.

Evoluția intensității coordonatei verde - roșu (a^*) – indicator al oximioglobinei: Valorile a^* în ziua 1 se încadrează între 15,36 și 20,23, cu valori ridicate pentru produsele Producător 5 (20,23), Producător 3 (20,10) și Producător 6 (19,63), valori ce indică prospețime și vascularizare adecvată. Valorile scăzute, precum la Producător 2 (15,36) și Producător 8 (16,09), pot sugera o sângerare insuficientă, un pH mai ridicat (care stabilizează formele pigmentare oxidate) sau un timp mai lung între sacrificare și ambalare.

În ziua 5 s-au observat creșteri semnificative pentru producătorii Producător 1 (17,66 – 18,89), Producător 4 (18,29 – 19,40), Producător 5 (20,23 – 22,45), comportament specific formării oximioglobinei la contactul cu oxigenul după deschiderea ambalajului.

Scăderi valorice pentru indicatorul a^* apar în cazul Producător 3: 20,10 – 16,87; Producător 8: 16,09 – 13,83; Producător 9: 17,78 – 16,12, semnalând deja începutul conversiei spre metmioglobină, pigment brun caracteristic oxidării avansate.

Comparativ cu media Safir (18,36 – 18,45), valorile rămân în intervalul normal, însă amplitudinea variațiilor este mai pronunțată la producători precum Producător 5, Producător 3 și Producător 8.

Evoluția coordonatei galben-albastru (b^*) – indicator al oxidării lipidice: Valorile b^* în ziua 1

se situează între un minim de 3,63 (Producător 2) și un maxim de 11,52 (Producător 4). Producător 4 prezintă valori constante ridicate și în ziua 5 (11,29), sugerând prezență mai mare de pigmenți lipidici, posibil început de oxidare superficială (nu avansată, doar cromatică), depozite grase mai evidente. Producător 5 și Producător 3 prezintă de asemenea niveluri ridicate ale b^* , corelate cu suprafață ușor gălbuie și o cantitate mai mare de grăsime.

În ziua 5, cele mai multe loturi înregistrează creșteri moderate (de ex. Producător 1, Producător 2, Producător 5), fenomen caracteristic deshidratării superficiale. Creșteri mai accentuate au fost observate pentru Producător 6 (8,00 → 11,29), ceea ce indică posibilă degradare pigmentară combinată cu oxidare lipidică superficială, în timp ce scăderile evidente înregistrate pentru Producător 8 (4,47 → 3,65) indică o posibilă apariție a colorației mai întunecate prin oxidare proteică.

Comparativ cu media Safir (4,92 → 4,78), majoritatea valorilor se situează peste media de referință, ceea ce sugerează că loturile analizate au o proporție mai variabilă de pigmenți lipidici sau un grad diferit de expunere la oxigen.

Tendința generală de evoluție a parametrilor de culoare în ziua 5 este următoarea:

- creșterea L^* la majoritatea producătorilor indică deshidratare superficială.
- a^* crește la unii producători și scade la alții → reflectă diferențe în stabilitatea oximioglobinei.
- creșterea b^* în medie indică pigmenți lipidici mai expuși, reacții incipiente de oxidare.

Loturile cu cea mai bună stabilitate cromatică (modificări mici între ziua 1 și 5) au fost Producător 1, Producător 2, Producător 4. Loturile cu cele mai evidente modificări cromatice, posibil influențate de o drenare mai slabă sau oxidare pigmentară mai rapidă sunt Producător 6, Producător 5, Producător 3.

Tabel 19. Parametri de culoare pentru ficatul de pui

Nr crt	Sortiment	Producător	Ziua 1			Ziua 5		
			L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
1		PRODUCĂTOR 1	32.74	17.66	6.47	35.11	18.89	7.68
2		PRODUCĂTOR 2	27.77	15.36	3.63	30.06	15.92	5.19
3		PRODUCĂTOR 3	35.47	20.10	8.63	36.01	16.87	8.06
4		PRODUCĂTOR 4	39.90	18.29	11.52	37.16	19.40	11.29
5	FICAT	PRODUCĂTOR 5	36.88	20.23	9.26	37.93	22.45	10.10
6		PRODUCĂTOR 6	34.17	19.63	8.00	37.16	19.40	11.29
7		PRODUCĂTOR 8	31.18	16.09	4.47	29.97	13.83	3.65
8		PRODUCĂTOR 9	37.62	17.78	8.59	33.02	16.12	8.36
9		Medie Safir	31.66	18.36	4.92	31.23	18.45	4.78

Culoarea pipotelor și inimilor (tabel 20) constituie un indicator critic de prospețime, deoarece pigmenții musculaturii netede și ai țesuturilor cardiace (mioglobină, hemoglobină reziduală) sunt foarte sensibili la oxidare, iar expunerea la oxigen determină diferențe notabile între suprafața interioară și cea exterioară. Parametrii CIE Lab* (L^* , a^* , b^*) măsurati în ziua 1 și ziua 5 reflectă modul în care țesuturile se deshidratează, oxidează și își modifică structura pigmentară în timpul refrigerării.

1. PIPOTE – Suprafața interioară

Evoluția luminozității (L^*): în ziua 1, luminozitatea interioară a pipotelor se situează între 49,93 (Producător 6) și 56,77 (Producător 3), interval tipic pentru țesutul muscular neted, mai deschis la interior decât la exterior.

Valorile scăzute (Producător 6 – 49,93; Producător 4 – 53,41) sugerează încărcătură sangvină mai ridicată, aderență a fluidelor tisulare sau un grad mai redus de curățare internă. Valorile ridicate (Producător 3 – 56,77; Producător 1 – 56,71) indică o suprafață internă curată, drenare eficientă și lipsa cheagurilor de sânge.

În ziua 5, luminozitatea L^* scade la toți producătorii (de ex. Producător 1: 56,71 → 46,97), ceea ce arată o întunecare progresivă datorată oxidării pigmenților interni și lipsei de deshidratare semnificativă la interior (interiorul se usucă mai greu).

Comparativ cu media Safir (54,37 → 51,64), variabilitatea este mare, dar tendința generală este de întunecare a intensității.

Evoluția coordonatei a* (roșu-verde): în ziua 1, valorile variază între 12,60 (Producător 4) și 19,46 (Producător 3). Pipotele cu valori crescute (Producător 3, Producător 8, Producător 6) indică o vascularizare adecvată, prospețime bună și curățare corectă.

În ziua 5, valorile cresc în mod evident la unii producători, Producător 2 (14,17 → 16,16); Producător 4 (12,60 → 14,79); Producător 6 (15,96 → 20,99); Producător 8 (15,84 → 19,78), semnalând formarea oximioglobinei datorită oxidării treptate prin expunerea la oxigen. Producător 1 înregistrează o ușoară scădere (14,29 → 13,10), sugerând trecere spre forme oxidate de pigment (metmioglobină).

Comparativ cu media Safir (14,78 → 15,88), producătorii Producător 6 și Producător 8 prezintă valori mult peste medie, indicând evoluție rapidă a pigmentării roșii.

Evoluția coordonatei b* (galben-albastru) – indicator pentru oxidare lipidică superficială: valorile din ziua 1 sunt mai ridicate la producători precum Producător 3 (13,02), Producător 8 (12,73), Producător 1 (11,22). În ziua 5 se observă creșteri moderate la Producător 2, Producător 4, Producător 6, Producător 8 (oxidare lipidică incipientă) și scăderi la Producător 1 (11,22 → 9,34), ceea ce arată întunecare a pigmentului fără intensificarea tonului galben.

Media Safir (10,43 → 10,48) rămâne stabilă, ceea ce înseamnă că evoluțiile extreme sunt legate de particularitățile fiecărui producător.

2. PIPOTE – Suprafața exterioară

Suprafața exterioară diferă semnificativ de interior, fiind mai expusă la deshidratare, oxidare, contact cu ambalajul, variații de temperatură.

Luminozitate (L*) se situează în ziua 1 între o valoare minimă de 48,89 (Producător 4), sugerând un pigment intens și umiditate crescută și o valoare maximă de 55,07 (Producător 3), indicând o suprafață curată, slab vascularizată.

În ziua 5, scăderea L* este generalizată pentru toți producătorii, dar și pentru media calculată pentru Safir, ceea ce arată o stabilitate bună și tendința naturală de întunecare.

Evoluția coordonatei a* – intensitatea roșu înregistrează o creștere în majoritatea cazurilor, creștere tipică pentru oximioglobină, confirmând stabilitate pigmentară mai bună la exterior decât la interior.

Evoluția coordonatei b* înregistrează o creștere în ziua 5 la majoritatea producătorilor (oxidare lipidică superficială).

3. INIMI – Suprafața interioară

Luminozitatea L* s-a încadrat în ziua 1 în intervalul 35,59 – 50,09, valori mai scăzute decât la pipote, inimile fiind mai intens pigmentate.

Tendința ziua 5 este de creștere ușoară pentru producătorii Producător 1, Producător 2, Producător 4 (40,03; 37,94; 44,42), datorită deshidratării superficiale, și de scădere pentru producătorii Producător 3 (46,39 → 37,98), Producător 6 (40,39 → 38,37), Producător 8 (50,09 → 45,89), ceea ce sugerează oxidare pigmentară intensă. Media Safir și evoluția în primele 5 zile (40,20 → 40,37) sugerează o stabilitate mai bună a culorii în timp.

Evoluția coordonatei a* a demonstrat o instabilitate destul de ridicată, valorile înregistrând creșteri până în ziua 5 și cu 5 unități (Producător 6: 18,38 → 23,43), datorită oxidării accentuate.

Evoluțiile semnificative ale coordonatei b* (Producător 6: 8,37 → 12,04; Producător 4: 8,88 → 12,97) arată o combinație între oxidarea lipidelor și modificarea suprafeței prin deshidratare.

4. INIMI – Suprafața exterioară

Valorile luminozității (L*) pentru inimile de pui la suprafața exterioară arată, în intervalul dintre ziua 1 și ziua 5, o tendință clară de întunecare, caracteristică proceselor de oxidare pigmentară și deshidratare la suprafață. Astfel, producători precum Producător 1 (47,53 → 40,70), Producător 6 (47,12 → 40,70) și Producător 8 (56,32 → 50,90) prezintă scăderi evidente ale luminozității, indicând pierderea treptată a prospețimii vizuale.

Coordonata a* (roșu-verde) înregistrează o creștere generalizată, semnalând formarea oximioglobinei la contactul cu oxigenul, fenomen vizibil prin intensificarea nuanței roșii: Producător 2 (16,55 → 16,91), Producător 4 (17,91 → 19,66), iar cea mai accentuată modificare se observă la Producător 6 (15,26 → 20,50).

În ceea ce privește coordonata b* (galben-albastru), majoritatea producătorilor prezintă o creștere moderată (ex. Producător 4: 8,97 → 11,73), indicând oxidare lipidică superficială și o colorare ușor gălbuie, tipică etapelor incipiente ale degradării cromatice. În ansamblu, modificările înregistrate reflectă procese naturale de oxidare și transformare a pigmentilor în timpul refrigerării.

Tabel 20. Parametri de culoare pentru pipote și inimi de pui

Nr crt	Sortiment/ suprafață	Producător	Ziua 1			Ziua 5			
			L*	a*	b*	L*	a*	b*	
1	PIPOTE	interior	PRODUCĂTOR 1	56.71	14.29	11.22	46.97	13.10	9.34
2		PRODUCĂTOR 2	55.83	14.17	10.77	49.47	16.16	10.81	
3		PRODUCĂTOR 3	56.77	19.46	13.02	53.70	16.64	10.98	
4		PRODUCĂTOR 4	53.41	12.60	9.68	51.07	14.79	10.87	
5		PRODUCĂTOR 6	49.93	15.96	9.30	47.23	20.99	10.97	
6		PRODUCĂTOR 8	53.90	15.84	12.73	50.24	19.78	12.86	
7		Medie Safir	54.37	14.78	10.43	51.64	15.88	10.48	
1	PIPOTE	exterior	PRODUCĂTOR 1	53.28	15.96	8.91	47.15	12.48	6.51
2		PRODUCĂTOR 2	54.82	13.17	7.74	50.34	16.88	8.54	
3		PRODUCĂTOR 3	55.07	17.40	9.14	51.04	18.96	9.29	
4		PRODUCĂTOR 4	48.89	15.97	8.75	48.31	17.30	10.65	
5		PRODUCĂTOR 6	51.44	15.96	7.81	51.14	16.82	8.26	
6		PRODUCĂTOR 8	53.65	16.85	9.76	51.94	19.14	10.56	
7		Medie Safir	53.45	14.82	6.93	49.52	17.07	8.49	
1	INIMI	interior	PRODUCĂTOR 1	39.83	18.63	7.69	40.03	18.75	9.22
2		PRODUCĂTOR 2	35.59	18.17	6.39	37.94	20.92	9.17	
3		PRODUCĂTOR 3	46.39	16.50	10.21	37.98	20.19	9.78	
4		PRODUCĂTOR 4	42.62	18.71	8.88	44.42	21.79	12.97	
5		PRODUCĂTOR 6	40.39	18.38	8.37	38.37	23.43	12.04	
6		PRODUCĂTOR 8	50.09	15.65	9.83	45.89	18.63	12.69	
7		Medie Safir	40.20	19.42	7.21	40.37	20.72	9.82	
1	INIMI	exterior	PRODUCĂTOR 1	47.53	15.27	9.27	40.70	16.75	9.55
2		PRODUCĂTOR 2	40.71	16.55	7.65	40.55	16.91	7.52	
3		PRODUCĂTOR 3	44.24	16.56	8.68	42.44	16.71	9.50	
4		PRODUCĂTOR 4	43.97	17.91	8.97	44.56	19.66	11.73	
5		PRODUCĂTOR 6	47.12	15.26	8.62	40.70	20.50	9.81	
6		PRODUCĂTOR 8	56.32	13.15	14.05	50.90	13.59	10.28	
7		Medie Safir	43.36	17.21	6.59	42.55	19.55	9.71	

Culoarea pieptului de pui (tabel 21) este influențată, asemenea tuturor regiunilor musculare, de conținutul de mioglobină, nivelul de oxigenare, umiditatea suprafeței și gradul de manipulare a carcasei. Analiza parametrilor CIE Lab* pentru pieptul dezodat arată evoluții diferite ale luminozității (L*), intensității roșu (a*) și componenteii galbene (b*) în cele două zone evaluate – interior și exterior.

Suprafața interioară: valorile L* din ziua 1 sunt relativ ridicate (59–66), caracteristice pieptului de pui proaspăt, cu variații între producători datorate diferențelor în conținutul de umiditate. În ziua 5, majoritatea probelor mențin o luminozitate similară sau scăzută, sugerând oxidare pigmentară accelerată și potențială retenție de hemoglobină reziduală. fenomen tipic deshidratării superficiale după deschiderea ambalajului. Totuși, Producător 1, Producător 9, Producător 7 prezintă o creștere ușoară, datorită cantității de exudat din caserolă.

Coordonata a* (roșu) prezintă variații moderate: majoritatea loturilor arată scăderi ușoare în ziua 5 (Producător 2 9.88 → 7.94; Producător 1 11.26 → 10.77), indicând debutul conversiei oximioglobinei în forme oxidate. Excepție face Producător 8 (11.21 → 12.47), care indică o reoxigenare mai intensă după expunerea la aer.

Valorile b* (componenta galbenă) rămân în limite normale, dar arată diferențe marcate între producători: Producător 2 păstrează valori foarte ridicate (≈ 22), ceea ce sugerează un strat lipidic mai consistent sau o suprafață cu pigmenți galbeni naturali. Creșteri moderate în ziua 5 (Producător 3, Producător 4, Producător 9) sunt compatibile cu deshidratarea și oxidarea ușoară a lipidelor superficiale. Media Safir (13.97 → 13.49) confirmă un comportament cromatic stabil și tipic pentru pieptul refrigerat.

Suprafața exterioară: diferențele de culoare sunt mai pronunțate, reflectând contactul direct cu folia, variațiile de umiditate și expunerea la oxigen după deschidere.

Luminozitatea L* variază în ziua 1 între 60.96 (Producător 5) și 70.79 (Producător 2). În ziua 5 se observă o scădere generală consistentă la toți producătorii (Producător 2: 70.79 → 65.88; Producător 6 : 66.74 → 57.09; Producător 5: 60.96 → 55.80), ceea ce indică întunecare progresivă a suprafeței prin oxidare pigmentară și acumulare de exsudat proteic. Producător 1 și Producător 4 prezintă scăderi mai reduse, apropiindu-se de comportamentul mediei Safir (62.55 → 60.00), ceea ce sugerează o stabilitate cromatică mai bună.

Coordonata a* arată o scădere ușoară la unii producători (Producător 1: 11.49 → 10.15; Producător 2: 9.25 → 8.79), evidențiind conversia oximioglobinei în metmioglobină. În schimb, Producător 6 (10.38 → 13.49), Producător 4 (11.10 → 11.54) și Producător 7 (10.29 → 10.48) prezintă creșteri ale valorii a*, semnaland o reoxigenare puternică și intensificarea nuanței roșii după deschiderea ambalajului. Producător 6 înregistrează cea mai pronunțată creștere, ceea ce indică o sensibilitate accentuată la expunerea la oxigen.

Pentru coordonata de culoare galben-albastru b*, tendințele diferă în funcție de producător: Producător 2 și Producător 6 prezintă scăderi vizibile (23.16 → 19.82, respectiv 13.21 → 6.56), ceea ce poate reflecta redistribuirea stratului lipidic și o oxidare superficială moderată. În schimb, Producător 1, Producător 3, Producător 4 și Producător 5 mențin valori stabile sau ușor crescute, sugerând o prezență constantă a pigmentilor lipidici. Media Safir (15.02 → 16.96) arată o ușoară intensificare a nuanței galbene în ziua 5, tipică pentru pieptul cu pierdere de umiditate.

În ansamblu, pieptul dezodat prezintă o stabilitate cromatică mai bună decât organele, însă evoluția culorii diferă semnificativ între producători.

– L* tinde să scadă pe exterior (întunecare) și să crească ușor pe interior (deshidratare superficială sau acumularea de exsudat care menține umiditatea pe suprafața analizată).

– a* se menține relativ stabil, cu intensificări la producătorii sensibili la oxigen (Producător 6, Producător 4).

– b* rămâne valoric mai ridicat la producătorii cu strat lipidic vizibil (Producător 2).

Tabel 21. Parametri de culoare pentru piept dezodat

Nr crt	Sortiment/ suprafață	Producător	Ziua 1			Ziua 5		
			L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	PIEPT DEZODAT interior	PRODUCĂTOR 1	59.02	11.26	12.04	61.82	10.77	11.61
2		PRODUCĂTOR 2	66.42	9.88	21.99	64.46	7.94	21.99
3		PRODUCĂTOR 3	64.01	9.76	14.49	62.03	9.63	15.69
4		PRODUCĂTOR 4	61.89	12.73	14.89	60.61	11.05	15.63
5		PRODUCĂTOR 5	60.09	11.22	13.88	53.47	11.71	10.63
6		PRODUCĂTOR 6	64.68	9.46	14.11	64.49	10.45	10.92
7		PRODUCĂTOR 7	65.63	10.08	14.61	66.05	10.34	14.58
8		PRODUCĂTOR 8	63.01	11.21	9.24	61.94	12.47	10.82
9		PRODUCĂTOR 9	60.88	11.12	12.76	63.06	9.93	15.66

10		Medie Safir	60.42	11.88	13.97	58.67	12.17	13.49
1	exterior	PRODUCĂTOR 1	62.05	11.49	13.64	61.57	10.15	13.81
2		PRODUCĂTOR 2	70.79	9.25	23.16	65.88	8.79	19.82
3		PRODUCĂTOR 3	66.63	11.06	15.66	63.05	10.18	15.57
4		PRODUCĂTOR 4	62.77	11.10	15.02	61.42	11.54	15.40
5		PRODUCĂTOR 5	60.96	12.54	11.94	55.80	12.24	11.15
6		PRODUCĂTOR 6	66.74	10.38	13.21	57.09	13.49	6.56
7		PRODUCĂTOR 7	66.22	10.29	14.71	63.49	10.48	18.33
8		PRODUCĂTOR 8	63.19	10.29	12.77	61.84	10.58	14.21
9		PRODUCĂTOR 9	66.66	9.63	12.89	64.34	9.40	13.42
10		Medie Safir	62.55	12.38	15.02	60.00	11.51	16.96

În cazul pulpelor dezosate (tabel 22), culoare prezintă o dinamică diferită față de organe și piept dezosat, datorită conținutului mai ridicat de mioglobină, distribuției heterogene a țesuturilor (musculatură, grăsime interstițială) și potențialului mai mare de retenție a sângelui în zonele de eliminare a osului. Analiza parametrilor CIE Lab* pe suprafața interioară și exterioară evidențiază evoluții specifice fiecărui producător și diferențe marcate între zonele evaluate.

Suprafața interioară a pulpelor dezosate

Valorile L* în ziua 1 se situează între 52,49 (Producător 1) și 57,49 (Producător 2), interval caracteristic pulpelor cu pigmentare medie-intensă. În ziua 5, pentru majoritatea producătorilor se observă o ușoară creștere a luminozității (Producător 1: 52,49 → 53,13; Producător 2: 57,49 → 59,32; Producător 6: 53,60 → 57,26), fenomen asociat menținerii umidității relative datorită contactului cu caserola. În contrast, Producător 4 prezintă o scădere evidentă (56,02 → 53,13), ceea ce sugerează o pigmentare mai intensă prin oxidare (formarea metmioglobinei), iar Producător 3 și Producător 9 mențin valori relativ stabile.

Comparativ cu media Safir (57,17 → 57,61), loturile analizate se încadrează în variabilitatea normală, însă cu amplitudini mai mari ale modificărilor.

Valorile a* în ziua 1 se încadrează între 15,84 (Producător 8) și 18,59 (Producător 7), reflectând un nivel ridicat de mioglobină tipic pulpelor. În ziua 5, comportamentul este neuniform: creșteri valorice la Producător 3 (17,08 → 17,66), Producător 7 (18,59 → 18,92) și Producător 8 (15,84 → 18,15), indicând reoxigenarea intensă și formarea oximioglobinei după expunerea la aer, în timp ce scăderile valorilor la Producător 2 (16,20 → 15,61), Producător 6 (18,04 → 16,11) și Producător 9 (16,94 → 14,85), sugerează debutul oxidării pigmentare cu tranziția spre metmioglobină. Per ansamblu, tendințele rămân apropiate de media Safir (15,88 ziua 1 → 15,88 ziua 5), dar cu diferențe notabile în funcție de producător.

Valorile b* din ziua 1 prezintă variații moderate (≈9–12,5), reflectând diferențe în stratul lipidic și pigmentarea țesuturilor.

În ziua 5, majoritatea loturilor înregistrează creșteri ale b* (Producător 2, Producător 3, Producător 4, Producător 5), ceea ce indică oxidarea lipidică superficială și intensificarea reflexului galben. Scăderi apar la Producător 1 (9,00 → 8,18) și Producător 8 (12,73 → 12,22), semnalând îmbunătățirea omogenității cromatice prin redistribuirea exsudatului.

Suprafața exterioară a pulpelor dezosate

În ziua 1, valorile L* sunt mai ridicate decât pe suprafața interioară (53,65–63,93), datorită lipsei contactului cu osul și a suprafeței mai uniforme. În ziua 5, se observă tendința generală de scădere (ex. Producător 1: 61,97 → 57,72; Producător 2: 59,44 → 56,78; Producător 3: 63,93 → 57,77; Producător 7: 59,74 → 56,88), asociată cu oxidare pigmentară și acumularea exsudatului superficial. Excepție face Producător 8 (53,65 → 59,43), unde creșterea L* indică deshidratare accentuată sau o suprafață mai uscată în ziua 5.

Valorile componenteii roșii a* arată o creștere generală în ziua 5 la majoritatea producătorilor,

cele mai accentuate creșteri fiind pentru Producător 2 (15,17 → 16,36), Producător 3 (14,06 → 15,43), Producător 7 (13,38 → 16,05), creșteri ce reflectă reoxigenarea pigmentilor după contact cu aerul. Scăderi ne semnificative ale valorilor a^* apar la Producător 6 (13,99 → 13,49) și Producător 9 (16,55 → 15,28), indicând conversia pigmentilor spre metmioglobină.

Valorile coordonatei galben-albastru (b^*) sunt foarte variabile, caracteristice stratului adipos intermuscular. Tendința de creștere până în ziua 5 apar la Producător 4 (13,57 → 17,36), Producător 7 (11,89 → 14,31), Producător 8 (9,76 → 11,97). Aceste modificări reflectă oxidarea lipidică superficială și intensificarea nuanței gălbui. În schimb, Producător 3 (11,46 → 9,84) și Producător 6 (7,87 → 6,56) prezintă scăderi ale coordonatei b^* , semnaland o reducere a saturației galbene prin oxidare proteică sau redistribuirea grăsimii. Media Safir (11,78 → 13,42) sugerează o ușoară intensificare a reflexului galben în ansamblul sortimentului.

Interiorul prezintă stabilitate cromatică mai bună, cu creșteri moderate ale luminozității (L^*) și creșteri/ scăderi variabile ale roșului (a^*). Exteriorul prezintă variații mai evidente: întunecare prin oxidare (scădere L^*) și accentuarea componentelor a^* și b^* în funcție de producător. Producătorii cu stabilitate cromatică bună sunt Producător 1, Producător 2, Producător 5, iar producătorii cu instabilitate pigmentară identificați au fost Producător 6, Producător 9, Producător 3 (scăderi L^* , asociate cu scăderi a^*).

Tabel 22. Parametri de culoare pentru pulpe dezosate

Nr crt	Sortiment/ suprafață	Producător	Ziua 1			Ziua 5		
			L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
1	PULPE DEZOSATE	PRODUCĂTOR 1	52.49	17.24	9.00	53.13	17.39	8.18
2		PRODUCĂTOR 2	57.49	16.20	12.51	59.32	15.61	13.25
3		PRODUCĂTOR 3	55.56	17.08	9.88	54.38	17.66	11.25
4		PRODUCĂTOR 4	56.02	17.39	12.54	53.13	16.85	13.60
5		PRODUCĂTOR 5	55.50	17.92	11.49	56.63	17.90	12.97
6		PRODUCĂTOR 6	53.60	18.04	10.00	57.26	16.11	9.92
7		PRODUCĂTOR 7	52.88	18.59	11.45	53.03	18.92	11.20
8		PRODUCĂTOR 8	53.90	15.84	12.73	54.23	18.15	12.22
9		PRODUCĂTOR 9	56.01	16.94	8.99	56.91	14.85	8.80
10		Medie Safir	57.17	15.88	11.44	57.61	15.88	11.02
1	PULPE DEZOSATE	PRODUCĂTOR 1	61.97	12.96	9.24	57.72	14.27	8.22
2		PRODUCĂTOR 2	59.44	15.17	11.16	56.78	16.36	12.58
3		PRODUCĂTOR 3	63.93	14.06	11.46	57.77	15.43	9.84
4		PRODUCĂTOR 4	57.79	14.61	13.57	57.61	14.94	17.36
5		PRODUCĂTOR 5	62.96	13.15	12.43	59.32	13.90	11.56
6		PRODUCĂTOR 6	57.27	13.99	7.87	57.09	13.49	6.56
7		PRODUCĂTOR 7	59.74	13.38	11.89	56.88	16.05	14.31
8		PRODUCĂTOR 8	53.65	16.85	9.76	59.43	14.14	11.97
9		PRODUCĂTOR 9	60.13	16.55	6.82	59.92	15.28	8.87
10		Medie Safir	61.34	12.98	11.78	58.56	14.06	13.42

Evoluția luminozității (L^*) pentru pulpele superioare cu os și piele (tabel 23) evidențiază un profil specific produselor acoperite de piele, unde reflexia luminii este puternic influențată de stratul lipidic subcutanat. Valorile inițiale L^* sunt foarte ridicate ($\approx 72-76$), caracteristice unui produs cu piele intactă și suprafață netedă. În ziua 5, majoritatea producătorilor prezintă scăderi moderate ale luminozității – de exemplu Producător 1 (72,99 → 70,86), Producător 3 (75,28 → 73,77) și Producător 4 (71,93 → 71,48) – fenomen ce indică micșorarea luminozității progresivă prin oxidare pigmentară și deshidratare superficială. Cele mai ample diminuări sunt observate la Producător 5 (72,74 → 66,22) și Producător 6 (75,45 → 68,01), ceea ce sugerează pierdere de prospețime, retenție sangvină mai accentuată și o oxidare mai rapidă a pielii. Evoluția generală se aliniaza tendinței medii reflectate de loturile Safir (72,68 → 70,69), unde declinul moderat al luminozității este tipic acestui sortiment.

Componenta de culoare verde-roșu a prezintă valori inițiale moderate (6.30–10.24), specifice musculaturii slab vizibile prin piele, dar evoluția până în ziua 5 diferențiază clar comportamentul loturilor. Creșteri evidente ale intensității culorii roșu – cum se observă la Producător 5 (7.22 → 12.49), Producător 6 (6.92 → 9.89) și Producător 7 (8.97 → 10.87) – indică reoxigenarea pigmentară și formarea oximioglobinei, efect favorizat de expunerea la oxigen după deschiderea ambalajului. În contrast, scăderile valorilor a^* , precum cele înregistrate de Producător 1 (8.46 → 7.97), Producător 3 (10.24 → 7.55) și Producător 8 (8.18 → 7.58), sugerează instabilitate pigmentară și conversie accelerată către metmioglobină, pigment brun asociat degradării. Similar, evoluțiile componenteii galbene b^* evidențiază intensificarea reflexelor galbene în ziua 5, mai ales la Producător 2 (14.31 → 18.56), Producător 5 (10.92 → 18.97), Producător 6 (11.01 → 16.74) și Producător 7 (9.98 → 13.94), ceea ce reflectă oxidare lipidică incipientă la nivelul pielii. Loturile cu valori relativ stabile – cum sunt Producător 3 (10.37 → 10.14) sau Producător 1 (10.11 → 11.72) – sugerează o degradare mai lentă. Tendința generală este confirmată și pentru media fermelor Safir (10.66 → 12.79), care indică de asemenea o creștere normală a reflexului galben în timpul păstrării la rece.

Valorile inițiale ale luminozității (L^*) pentru pulpele superioare fără piele se situează într-un interval relativ larg, între 53,48 (Producător 3) și 60,19 (Producător 9), ceea ce reflectă variabilitatea naturală în gradul de sângerare, umiditatea suprafeței și densitatea fibrelor musculare. Comparativ cu media Safir (61,42), majoritatea loturilor au avut o luminozitate inițială ușor mai scăzută, indicând o colorare mai închisă, tipică unei musculaturi cu încărcătură sangvină moderată.

Evoluția luminozității (L^*) pentru pulpele superioare fără piele până în ziua 5 nu este uniformă între producători. Majoritatea loturilor, precum cele provenite de la Producător 1, Producător 4, Producător 5, Producător 6, Producător 7, Producător 8 și Producător 9, au prezentat scăderi ale luminozității, fenomen asociat cu întunecarea suprafeței prin oxidarea pigmentilor și acumularea de umiditate în caserolă. La aceste loturi, tranziția către valori L^* mai mici sugerează formarea metmioglobinei – pigment brun cu rol esențial în percepția vizuală a prospețimii – precum și posibila retenție a exsudatului în zona de contact cu ambalajul. În schimb, alte probe, precum Producător 2 și Producător 3, au înregistrat creșteri ale luminozității, ceea ce indică formarea unei pelicule superficiale uscate, cu capacitate crescută de reflexie a luminii, fenomen tipic produselor refrigerate în lipsa unui strat protector.

Comportamentul coordonatei roșii (a^*), indicator direct al prezenței oximioglobinei, evidențiază un proces tipic produselor din carne după îndepărtarea pielii. Valorile inițiale, cuprinse între 12,83 și 17,59, arată o musculatură bine oxigenată și un nivel normal al pigmentilor hemici. În ziua 5, la majoritatea producătorilor se constată o creștere a valorilor a^* , ceea ce reflectă intensificarea temporară a nuanțelor roșiatice prin reoxigenarea suprafeței după deschiderea ambalajului. Totuși, creșterile observate sunt moderate, de maxim 1 unitate, ceea ce indică o stabilitate pigmentară bună și o rată moderată de oxidare. Scăderile observate la Producător 3, Producător 2, Producător 8 și Producător 9 sunt însă sugestive pentru debutul conversiei oximioglobinei către metmioglobină, pigment responsabil de apariția tonurilor maronii la suprafața cărnii.

Tabel 23. Parametri de culoare pentru pulpe superioare cu os și piele

Nr crt	Sortiment/ suprafață	Producător	Ziua 1			Ziua 5		
			L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
1	PULPE SUPERIOARE CU OS ȘI PIELE cu piele	PRODUCĂTOR 1	72.99	8.46	10.11	70.86	7.97	11.72
2		PRODUCĂTOR 2	75.91	6.30	14.31	72.16	6.53	18.56
3		PRODUCĂTOR 3	75.28	10.24	10.37	73.77	7.55	10.14
4		PRODUCĂTOR 4	71.93	10.00	12.23	71.48	9.20	10.97
5		PRODUCĂTOR 5	72.74	7.22	10.92	66.22	12.49	18.97
6		PRODUCĂTOR 6	75.45	6.92	11.01	68.01	9.89	16.74
7		PRODUCĂTOR 7	74.64	8.97	9.98	72.67	10.87	13.94
8		PRODUCĂTOR 8	74.97	8.18	13.73	73.54	7.58	11.89
9		PRODUCĂTOR 9	73.53	8.84	6.28	71.35	7.61	7.35

10		Medie Safir	72.68	8.89	10.66	70.69	9.15	12.79
1	fără piele	PRODUCĂTOR 1	59.32	13.14	10.25	55.05	14.61	8.92
2		PRODUCĂTOR 2	59.77	12.83	11.83	60.76	11.97	13.83
3		PRODUCĂTOR 3	53.48	17.59	11.67	59.68	15.26	10.99
4		PRODUCĂTOR 4	59.34	15.64	10.03	57.48	15.47	10.56
5		PRODUCĂTOR 5	55.21	15.10	9.22	53.71	15.98	9.06
6		PRODUCĂTOR 6	58.90	14.39	12.78	54.47	15.38	8.37
7		PRODUCĂTOR 7	60.03	13.67	10.34	58.50	14.75	10.41
8		PRODUCĂTOR 8	57.50	16.59	12.13	56.89	15.96	11.87
9		PRODUCĂTOR 9	60.19	14.96	9.58	58.77	14.25	8.52
10		Medie Safir	61.42	12.50	11.13	59.86	13.05	10.57

Coordonata galbenă (b^*), strâns legată de oxidarea lipidică și de prezența pigmentilor galbeni intramusculari, prezintă evoluții moderate între cele două momente de analiză. În ziua 1, valorile se situau între 9,22 (Producător 5) și 12,78 (Producător 6), fără diferențe majore între producători. Până în ziua 5, pentru produsele Producător 2, Producător 4, Producător 7 s-au înregistrat creșteri ușoare ale b^* , ceea ce indică o oxidare lipidică incipientă și o creștere progresivă a reflexelor galbene, fenomen normal în musculatura refrigerată. Contrar, produsele de la Producător 1, Producător 3, Producător 5, Producător 6, Producător 8 sau Producător 9 au prezentat scăderi ușoare, comportament care poate fi explicat prin diminuarea globală a intensității culorii ca urmare a oxidării pigmentare.

În ansamblu, pulpele superioare fără piele se caracterizează prin modificări cromatice mai rapide și mai pronunțate decât variantele cu piele, comportament justificat de expunerea directă a musculaturii la oxigen și de lipsa barierei protectoare lipidice. Observațiile se aliniază tendințelor descrise în literatura de specialitate pentru carnea refrigerată: variații moderate ale L^* , fluctuații ale a^* în funcție de stabilitatea oximioglobinei și creșteri lente ale b^* asociate oxidării lipidice. Comparativ cu media Safir, loturile analizate prezintă o comportare tehnologică normală, cu diferențe explicabile prin drenarea reziduală, gradul de manipulare, particularitățile de procesare și caracteristicile individuale ale materiilor prime.

Aripile de pui (tabel 24) analizate prezintă un profil de culoare foarte uniform în ziua 1, caracterizat prin valori ridicate ale luminozității (L^*), cuprinse între 65,04 (Producător 6) și 69,12 (Producător 9), ceea ce reflectă o proporție mare de piele și țesut conjunctiv superficial, recunoscute pentru capacitatea de a reflecta eficient lumina. Aceste valori sunt apropiate de media Safir (68,46), indicând o omogenitate tehnologică bună între producători la momentul achiziției. În ziua 5, luminozitatea scade ușor pentru majoritatea loturilor, reducerea sugerează o întunecare lentă a suprafeței, determinată de oxidarea pigmentilor hemici din porțiunile în care musculatura este expusă și de acumularea moderată de umiditate sub ambalaj. Totuși, la unele probe precum Producător 8, luminozitatea rămâne aproape crește ușor, semnaland fie o pierdere superficială de umiditate, fie o distribuție diferită a grăsimii subcutanate, ceea ce conferă o reflexie mai mare a luminii. Per ansamblu, variațiile sunt mici (1–3 unități), ceea ce indică stabilitate cromatică bună în depozitarea refrigerată.

Comportamentul coordonatei a^* (componenta roșie) evidențiază diferențe mai intense între producători. Valorile inițiale sunt moderate (7,74 Producător 5 – 11,87 Producător 7), indicând un nivel normal de oxigenare a hemoglobinei și mioglobinei reziduale din porțiunile musculare ale aripii. În ziua 5, majoritatea loturilor prezintă o scădere ușoară a valorilor a^* , cum se observă în special la Producător 3, Producător 4, Producător 7, Producător 8 sau Producător 9. Această diminuare reflectă începutul conversiei oximioglobinei în metmioglobină, un proces oxidativ normal după câteva zile de refrigerare. Există însă și producători unde a^* crește, precum Producător 2 (7.90 → 9.08), Producător 5 (7.74 → 8.06) sau media Safir (9.04 → 9.65), indicând o intensificare a unor defecte de culoare precum vânătăile sau o oxidare pigmentară mai rapidă, posibil asociată cu o musculatură mai expusă sau o drenare sangvină mai redusă.

Evoluția componentelor b^* (galben-albastru) confirmă tendințele oxidative specifice sortimentului. În ziua 1, b^* variază considerabil între producători: de la valori scăzute la Producător

9(4.39), indicând o musculatură foarte palidă sau o piele subțire, până la valori ridicate la Producător 6 (10.86), Producător 7 (10.74) sau Producător 1 (10.12), asociate cu o proporție mai mare de țesut adipos subcutanat și o pigmentare gălbuie mai intensă. În ziua 5, majoritatea loturilor prezintă creșteri ale valorilor b^* , fenomen evidențiat la Producător 1, Producător 2, Producător 5, Producător 9 și Producător 7. Această tendință ascendentă este caracteristică oxidării lipidice superficiale la nivelul pielii, ducând la intensificarea nuanțelor gălbuie. Scăderi semnificative apar însă la Producător 3 (10.32 → 7.98) și Producător 6 (10.86 → 9.90), unde întunecarea globală a suprafeței atenuează reflexele galbene, reducând aparent valoarea b^* .

În ansamblu, aripile prezintă o stabilitate cromatică bună în intervalul analizat, cu variații moderate ale tuturor parametrilor, ceea ce indică o prospețime menținută și procese oxidative lente. Sortimentele cu scăderi accentuate ale L^* și a^* sunt cele care pot intra mai rapid în faza incipientă de oxidare pigmentară, în timp ce cele cu creșteri ale a^* și b^* indică o reoxigenare eficientă și o evoluție cromatică specifică produselor cu piele bogată în lipide. Comparativ cu media Safir, majoritatea loturilor se încadrează în limite normale și reflectă diferențe tehnologice minore legate de sângereare, conținutul de grăsime subcutanată și modul de manipulare post-procesare.

Tabel 24. Parametri de culoare pentru aripi

Nr crt	Sortiment	Producător	Ziua 1			Ziua 5		
			L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
1	ARIPİ	PRODUCĂTOR 1	65.55	8.72	10.12	64.08	8.68	10.96
2		PRODUCĂTOR 2	66.10	7.90	8.87	65.94	9.08	10.88
3		PRODUCĂTOR 3	68.01	10.12	10.32	67.10	9.18	7.98
4		PRODUCĂTOR 4	68.30	9.57	8.76	67.57	8.47	8.38
5		PRODUCĂTOR 5	67.95	7.74	7.81	67.58	8.06	7.95
6		PRODUCĂTOR 6	65.04	8.55	10.86	64.36	8.40	9.90
7		PRODUCĂTOR 7	65.62	11.87	10.74	64.11	9.87	11.08
8		PRODUCĂTOR 8	67.18	10.00	7.95	67.59	9.01	7.35
9		PRODUCĂTOR 9	69.12	8.27	4.39	66.06	6.71	6.74
10		Medie Safir		68.46	9.04	9.05	66.38	9.65

3.4 Parametri de textură

Textura ficatului de pui reprezintă un indicator tehnologic al calității, deoarece țesutul hepatic este moale, friabil și susceptibil la modificări post-mortem rapide prin pierdere de apă, degradare proteică și variații de pH. În analiza de față, parametrii măsurați – forța de tăiere (Ft), lucrul mecanic (Lm), duritatea (D), coezivitatea, elasticitatea, gumozitatea, masticabilitatea și adezivitatea – reflectă atât proprietățile intrinseci ale organului, cât și aspecte tehnologice legate de manipulare, prospețime și conținutul tisular.

Forța de tăiere (Ft) a variat foarte mult între producători, reflectând diferențe majore în fermitatea țesutului hepatic. Cele mai mici valori, caracteristice unui ficat foarte moale și ușor de secționat, au fost observate la Producător 2 (6.91 N/cm²), Producător 5 (6.57 N/cm²) și Producător 9 (8.21 N/cm²). Aceste valori sugerează o structură tisulară moale, posibil asociată cu un nivel mai ridicat de hidratare sau o degradare structurală incipientă. În contrast, loturile Producător 4 (14.11 N/cm²), Producător 3 (9.10 N/cm²) și Producător 1 (9.24 N/cm²) prezintă o consistență mai fermă, în timp ce ficatul de la Producător 6 (21.07 N/cm²) se distinge printr-o rezistență excepțional de mare la tăiere, indicând un țesut compact, dens, cu o cantitate mai mare de țesut conjunctiv și cu un nivel redus de apă liberă.

Aceste diferențe sunt confirmate și de valorile lucrului mecanic de tăiere (Lm), un parametru sensibil la efortul total de secționare. Producătorii Producător 2, Producător 8 și Producător 3 prezintă niveluri reduse ale Lm (\approx 62–72 Nmm), indicând un ficat foarte friabil. La polul opus, Producător 6 (155.61 Nmm), Producător 5 (136.90 Nmm) și Media Safir (143.26 Nmm) înregistrează eforturi mecanice ridicate, caracteristice unui țesut mult mai rezistent. Această corelație între Ft și Lm confirmă

diferențele semnificative în comportamentul mecanic al probelor.

Duritatea (D), un indicator punctual al fermității, urmează aceeași tendință: Producător 2, Producător 8 și Producător 3 prezintă valori scăzute (7.04–7.45 N), în timp ce Producător 1 (16.26 N), Producător 6 (17.03 N) și Producător 5 (19.70 N) înregistrează o duritate mult peste medie. Aceste rezultate sugerează că producătorii cu valori ridicate la Ft și Lm au și un țesut hepatic semnificativ mai compact, ceea ce reflectă o calitate tehnologică diferită, influențată probabil de starea fiziologică a păsărilor sau de procedurile post-abatorizare.

Coefficienții de coezivitate sunt reduși la toate probele, ceea ce este caracteristic ficatului, însă diferențele dintre producători oferă informații relevante privind integritatea internă a țesutului. Producător 1 (0.50) se remarcă printr-o coezivitate superioară, ceea ce indică o structură mai uniformă și mai bine legată, în timp ce Producător 5, Producător 6 și Producător 9 prezintă valori foarte mici (0.10–0.16), asociate cu un țesut fragil, predispus la rupere.

Elasticitatea, indicator al capacității de revenire după compresie, pune în evidență o variabilitate considerabilă. Producătorii Producător 4 (1.41), Producător 3 (1.10) și mai ales Producător 6 (2.11) prezintă elasticități ridicate, ceea ce indică o prospețime mai bună și o structură tisulară mai fermă. În schimb, Producător 2 (0.69), Producător 5 (0.66) și Producător 9 (0.82) arată o elasticitate redusă, specifică unui țesut mai moale sau ușor degradat.

Parametrii gumozității și masticabilității oferă informații suplimentare despre rezistența în timpul deformării. Producător 6 înregistrează valori net superioare (gumozitate 0.95; masticabilitate 2.22), conturând un ficat cu rezistență crescută și comportament mecanic robust, în timp ce Producător 2 (0.26; 0.20) se află la extrema opusă, cu un țesut foarte moale și puțin rezistent. Loturile Producător 4 și Producător 3 prezintă valori intermediare, indicând o textură mai echilibrată.

În ceea ce privește adezivitatea, majoritatea producătorilor prezintă valori scăzute, caracteristice unui ficat proaspăt. Totuși, Producător 1 (0.71), Producător 5 (0.39) și Producător 6 (0.34) prezintă valori mai ridicate, ceea ce poate reflecta atât pierderea superficială de apă, cât și modificări ale proteinelor de la suprafață, conferind o textură ușor lipicioasă.

În ansamblu, analiza evidențiază trei profiluri principale: ficat foarte ferm și rezistent (Producător 6, Producător 5, Producător 4), ficat foarte fraged și ușor deformabil (Producător 2, Producător 8, Producător 9), și produse cu textură echilibrată (Producător 1, Producător 3). Aceste diferențe reflectă variații semnificative atât în starea inițială a materiilor prime, cât și în modul de manipulare și procesare, iar integrarea lor în evaluarea globală a calității oferă o imagine completă asupra comportamentului mecanic al ficatului în funcție de producător.

Tabel 25. Parametri de textură pentru organe de pui (ficat)

FICAT	Ft	Lm	D.	Coez.	Elast.	Gumoz.	Masticab.	Adeziv.
PRODUCĂTOR 1	9.24	113.89	16.26	0.50	0.92	1.15	1.24	0.71
PRODUCĂTOR 2	6.91	62.45	7.04	0.42	0.69	0.26	0.20	0.11
PRODUCĂTOR 3	9.10	72.01	7.10	0.37	1.10	0.38	0.49	0.22
PRODUCĂTOR 4	14.11	78.66	10.35	0.25	1.41	0.41	0.98	0.17
PRODUCĂTOR 5	6.57	136.90	19.70	0.16	0.66	0.91	0.66	0.39
PRODUCĂTOR 6	21.07	155.61	17.03	0.10	2.11	0.95	2.22	0.34
PRODUCĂTOR 8	8.80	62.81	7.45	0.41	0.88	0.37	0.39	0.14
PRODUCĂTOR 9	8.21	109.25	9.10	0.16	0.82	0.54	0.45	0.16
MEDIE SAFIR	3.72	143.26	16.04	0.28	0.37	0.98	0.41	0.39

Ft - Forța de tăiere (N/cm²); Lm - Lucru mecanic de tăiere (Nmm); D - Duritate (N); Coez. - Coezivitate (N); Elast. - Elasticitate; Gumoz. - Gumozitate (N); Masticab. - Masticabilitate (N); Adeziv. - Adezivitate

Analiza parametrilor de textură pentru pipotele provenite de la cei șase producători (tabel 26) relevă o variabilitate accentuată, mult mai mare decât în cazul ficatului, ceea ce reflectă natura

structurală diferită a acestui organ muscular, caracterizat printr-un conținut ridicat de țesut conjunctiv și fibre dense. Forța de tăiere (Ft) variază considerabil între producători, de la valori moderate precum 59,02 N/cm² (Producător 2) la niveluri foarte ridicate, cum este cazul lotului Producător 6 (142,11 N/cm²), ceea ce indică o rezistență superioară la secționare și o consistență mult mai fermă. Pipotele provenite de la Producător 3 (98,64 N/cm²) și Producător 8 (100,36 N/cm²) se plasează de asemenea într-o categorie cu textură pronunțat dură, ceea ce sugerează un grad ridicat de maturitate a țesutului și un conținut crescut de colagen. Aceste diferențe sunt confirmate și prin valorile lucrului mecanic de tăiere (Lm), care urmează aceeași tendință: probele cu Ft ridicat necesită și un consum energetic substanțial mai mare (1460–1660 Nmm pentru Producător 4 și Producător 6), un indicator al rezistenței tisulare accentuate.

Duritatea (D) este strâns corelată cu acești parametri și prezintă valori foarte ridicate la Producător 6 (148,45 N) și Producător 3 (122,22 N), confirmând consistența extrem de fermă. În schimb, probele Producător 2 și Producător 8 au o duritate mai mică, indicând o textură mai puțin rigidă.

În ceea ce privește coezivitatea, se observă valori foarte reduse pentru Producător 4 (0,17), sugerând o structură internă care se deformează și se rupe ușor sub compresie, tipică țesuturilor cu alternanțe între zone dense și zone conjunctive. Valorile mai ridicate la Producător 8 (0,64) sau Producător 2 (0,48) pentru coezivitate, corelate cu duritatea scăzută pot fi interpretate prin particularitățile structurale ale țesutului muscular. O duritate mică indică o compresibilitate inițială mai mare, posibil datorată unei hidratări crescute sau unui conținut mai redus de colagen matur. Totuși, coezivitatea ridicată sugerează o structură internă uniformă și elastică, ale cărei fibre rămân bine organizate și nu se dezintegrează la deformare, menținând integritatea tisulară chiar dacă proba este moale la prima compresie.

Tabel 26. Parametri de textură pentru organe de pui (pipote)

PIPOTE	Ft	Lm	D.	Coez.	Elast.	Gumoz.	Masticab.	Adeziv.
PRODUCĂTOR 1	71.32	1145.48	109.28	0.23	7.13	11.34	83.29	4.05
PRODUCĂTOR 2	59.02	1162.59	100.47	0.48	3.06	11.63	57.44	4.53
PRODUCĂTOR 3	98.64	1291.19	122.22	0.26	9.86	12.78	126.05	4.40
PRODUCĂTOR 4	68.61	1460.48	112.95	0.17	6.86	14.53	120.49	4.38
PRODUCĂTOR 6	142.11	1661.69	148.45	0.03	14.21	16.36	232.59	5.52
PRODUCĂTOR 8	100.36	1309.73	105.62	0.64	10.04	12.95	144.41	3.67
MEDIE SAFIR	58.65	1490.45	119.23	0.30	5.87	14.74	90.52	4.70

Ft - Forța de tăiere (N/cm²); Lm - Lucru mecanic de tăiere (Nmm); D - Duritate (N); Coez. - Coezivitate (N); Elast. - Elasticitate; Gumoz. - Gumozitate (N); Masticab. - Masticabilitate (N); Adeziv. - Adezivitate

Elasticitatea variază în mod pronunțat între producători și oferă date importante despre capacitatea probei de a reveni la forma inițială după compresie. Producător 6 prezintă un nivel ridicat (14,21), semnalând o structură foarte elastică, asociată de obicei cu un conținut mare de colagen matur. În schimb, Producător 2 se remarcă prin cea mai mică elasticitate (3,06), ceea ce presupune o textură mai puțin rezilientă și posibil o percepție senzorială mai puțin fibroasă.

Gumozitatea și masticabilitatea, indicatori ai efortului necesar pentru a fragmenta și mastică proba, urmează aceeași distribuție: Producător 6 (gumozitate 16,36; masticabilitate 232,59) și Producător 3 (12,78; 126,05) prezintă valori foarte ridicate, reflectând o textură densă, fibroasă.

Adezivitatea prezintă valori moderate spre ridicate, cu maxime pentru Producător 6 (5,52), ceea ce indică o tendință crescută ca proba să adere la suprafața instrumentelor sau cavității bucale, fenomen frecvent asociat cu țesuturile bogate în colagen și cu grad ridicat de hidratare.

În ansamblu, pipotele prezintă o textură foarte heterogenă între producători, cu loturile Producător 6 și Producător 3 caracterizate de fermitate extremă, elasticitate ridicată și masticăție

dificilă, în timp ce Producător 2 și Producător 1 oferă un profil structural mai moale și mai ușor de consumat. Diferențele reflectă atât variații naturale ale țesutului muscular conjunctiv, cât și posibile diferențe tehnologice legate de vârsta păsărilor, tratamentul termic post-abatorizare și condițiile de refrigerare.

Valorile de textură pentru inimile de pui (tabel 27) reflectă o structură musculară diferită față de pipote, caracterizată printr-o proporție mai mare de fibre musculare contractile și mai puțin țesut conjunctiv. În acest context, forța de tăiere (Ft) este mult mai redusă decât la pipote, variind între 7,76 N/cm² (Producător 1) și 14,73 N/cm² (Producător 6). Inimile provenite de la Producător 6, Producător 4 (12,04 N/cm²) și Producător 3 (13,05 N/cm²) prezintă o consistență mai fermă, sugerând o structură musculară bine dezvoltată. Probele Producător 2 și Producător 1, cu valori mai mici, demonstrează un țesut mai moale și potențial mai suculent.

Lucrul mecanic (Lm) prezintă valori relativ moderate, situându-se între 180–300 Nmm pentru majoritatea producătorilor, valorile superioare indică o rezistență superioară la deformare. Media Safir (371,13 Nmm) se situează atipic deasupra celorlalte valori, sugerând o rigiditate globală mai ridicată pentru media probelor din ferme.

Duritatea (D) este de asemenea mai mică decât la pipote, cu valori între 15 și 21 N, iar cele mai ridicate valori apar la Producător 1 (21,06 N) și Producător 6 (20,21 N). Acești parametri sunt specifici inimilor, unde structura musculară determină o fermitate perceptibilă dar nu excesivă.

Coezitatea prezintă valori relativ scăzute (0,08–0,43), ceea ce reflectă faptul că inimile, deși ferme, nu au o structură conjunctivă excesiv de densă. Valori mai mari la Producător 3 și Producător 2 (0,43) indică o capacitate mai bună de menținere a integrității formei.

Elasticitatea variază între 0,04 și 1,47, cu un minim notabil la Producător 2 (0,04), indicând o structură slab rezilientă, posibil afectată de pierderile de umiditate sau de o textură mai friabilă. Probele Producător 6 (1,47) și Producător 3 (1,30) prezintă elasticitate superioară, sugerând o fibră musculară mai bine conservată.

Gumozitatea se menține în intervalul 1,66–2,75 pentru majoritatea producătorilor, indicând o textură moderat fermă. Valori mai ridicate la Producător 1 (2,75) și Producător 6 (2,46) arată o consistență mai densă. Masticabilitatea, care reflectă efortul total de masticare, variază între 2,11 și 3,68; Producător 6 prezintă cel mai ridicat nivel (3,68), corelat cu fermitatea generală. Adezivitatea este scăzută pentru toate loturile, ceea ce este tipic inimilor, dar prezintă un maxim relativ la Producător 1 (0,69), indicând o ușoară tendință de aderare, în timp ce Producător 3 și Ferador prezintă valori foarte reduse.

În ansamblu, inimile prezintă o textură mai uniformă decât pipotele, cu diferențe moderate între producători. Loturile Producător 6, Producător 3 și Producător 4 se remarcă prin consistență mai fermă, elasticitate ridicată și masticare intensă, în timp ce Producător 2 și Producător 1 prezintă o textură mai moale, mai puțin rezistentă și mai accesibilă senzorial. Variabilitatea observată poate reflecta diferențe în tipul de musculatură predominantă, gradul de contracție post-mortem și eventuale diferențe în manipularea și refrigerarea produselor.

Tabel 27. Parametri de textură pentru organe de pui (inimi)

INIMI	FT	LM	D.	COEZ.	ELAST.	GUMOZ.	MASTICAB.	ADEZIV.
PRODUCĂTOR 1	7.76	299.24	21.06	0.08	0.78	2.75	2.14	0.69
PRODUCĂTOR 2	8.32	230.61	18.97	0.43	0.04	2.30	0.11	0.64
PRODUCĂTOR 3	13.05	180.80	15.48	0.43	1.30	1.66	2.26	0.48
PRODUCĂTOR 4	12.04	242.99	18.68	0.15	1.20	2.23	2.71	0.57
PRODUCĂTOR 6	14.73	274.72	20.21	0.15	1.47	2.46	3.68	0.64
PRODUCĂTOR 8	10.80	242.50	17.49	0.23	1.08	2.24	2.55	0.56
MEDIE SAFIR	9.55	371.13	27.76	0.24	0.95	3.58	6.11	1.00

Ft - Forța de tăiere (N/cm²); Lm - Lucru mecanic de tăiere (Nmm); D - Duritate (N); Coez. - Coezivitate (N); Elast.

– Elasticitate; Gumoz. - Gumozitate (N); Masticab. - Masticabilitate (N); Adeziv. - Adezivitate

Rezultatele obținute pentru pieptul de pui dezosat (tabel 28) evidențiază diferențe semnificative între producători în ceea ce privește fermitatea, structura internă a fibrelor și comportamentul la tăiere, diferențe care reflectă variabilitatea fiziologică a materiilor prime, gradul de hidratare musculară și distribuția țesutului conjunctiv.

Forța de tăiere (Ft) variază considerabil între 4.64 N/cm² (Producător 2) și 17.46 N/cm² (Producător 6), ceea ce arată o delimitare clară între loturi cu textură moale (Producător 2, Producător 5, Producător 4) și loturi mult mai ferme, cu rezistență crescută la tăiere (Producător 6, Producător 9, Producător 7). Valorile foarte mari ale fermității la Producător 6 sugerează un conținut crescut de fibră musculară densă și posibil un procent mai ridicat de colagen intramuscular. În schimb, pieptul Producător 2, cu una dintre cele mai reduse forțe de tăiere, indică o carne mai fragedă și mai hidratată, cu structură musculară mai puțin rigidă.

Duritatea (D.) și lucrul mecanic de tăiere (Lm) confirmă aceeași tendință: loturile cu fermitate mare prezintă și durități ridicate (Producător 6 – 21.75 N, Producător 9 – 17.87 N), reflectând o structură musculară mai compactă. În opoziție, Producător 2 și Producător 4 prezintă durități mici ($\approx 7-10$ N), compatibile cu un piept mai moale și cu pierderi de apă mai reduse la tratamente termice.

Coeficienții de coeziune și elasticitate arată variații importante, relevante pentru stabilitatea structurală a fibrelor după compresie. Producător 6 se remarcă printr-o elasticitate foarte mare (1.75), semn că fibrele revin rapid după deformare, dar și prin cea mai mică coeziune (0.07), ceea ce indică o structură particulară: rezistentă, elastică, dar fără o legare internă puternică a țesuturilor. Loturile precum Producător 3 sau Producător 9, cu elasticitate ridicată și coeziune moderată, sugerează o carne bine organizată, cu fibre elastice și stabile. Loturile mai moi, precum Producător 2, prezintă elasticitate redusă (0.46), ceea ce reflectă o carne mai puțin rezistentă la deformare.

Parametrii care descriu comportamentul la masticăție – gumozitate, masticabilitate și adezivitate – evidențiază de asemenea diferențe semnificative. Producător 6 prezintă cele mai mari valori ale gumozității (2.94) și masticabilității (5.24), indicând o carne necesitantă un efort crescut de procesare orală, fenomen tipic pentru musculatura densă și cu fibre groase. Producător 9 prezintă, de asemenea, valori ridicate ale masticabilității (3.71), confirmând profilul textural ferm. La polul opus, Producător 2, Producător 4 și Producător 5 prezintă gumozități și masticabilități scăzute, caracteristice unui piept fraged, mai puțin rezistent la tăiere și cu fibre mai puțin robuste. Adezivitatea are valori moderate în toate loturile (0.25–0.71), fără variații extreme, ceea ce sugerează că pieptul de pui nu prezintă tendințe evidente de lipire de suprafața dispozitivului, diferențele fiind totuși înclinare spre valori mai mari la loturile dense (Producător 6, Producător 1, Producător 9).

Comparativ cu media Safir, majoritatea loturilor prezintă o textură mai fermă și o gumozitate mai ridicată, în timp ce loturile Producător 2, Producător 4 și Producător 5 sunt mai apropiate de profilul unui piept moale, cu proprietăți senzoriale favorabile pentru consumatorii care preferă carne mai fragedă. Lotul Producător 6 rămâne cel mai atipic prin valorile excepțional de mari pentru fermitate, duritate și masticabilitate, în timp ce Producător 2 reprezintă extremul opus, prezentând cel mai scăzut nivel de efort mecanic necesar pentru tăiere și masticăție.

Tabel 28. Parametri de textură pentru sortimentul piept dezosat

PIEPT DEZOSAT	Ft	Lm	D.	Coez.	Elast.	Gumoz.	Masticab.	Adeziv.
PRODUCĂTOR R 1	8.18	276.0	16.85	0.33	0.82	2.68	2.21	0.54
PRODUCĂTOR R 2	4.64	114.6	7.87	0.30	0.46	0.99	0.46	0.25
PRODUCĂTOR R 3	10.40	263.5	17.07	0.40	1.04	2.50	2.77	0.45
PRODUCĂTOR R 5	5.42	143.0	11.59	0.23	0.54	1.37	0.88	0.57

PRODUCĂTOR R 4	7.23	154.9 6	10.25	0.25	0.72	1.41	1.03	0.34
PRODUCĂTOR R 6	17.46	318.3 2	21.75	0.07	1.75	2.94	5.24	0.71
PRODUCĂTOR R 7	12.55	222.0 7	16.01	0.26	1.25	2.10	2.64	0.46
PRODUCĂTOR R 8	8.51	188.8 9	13.29	0.33	0.85	1.85	1.57	0.41
PRODUCĂTOR R 9	15.73	253.1 6	17.87	0.18	1.57	2.35	3.71	0.58
MEDIE SAFIR	6.17	248.9 2	15.51	0.28	0.62	2.29	1.43	0.42

Ft - Forța de tăiere (N/cm²); Lm - Lucru mecanic de tăiere (Nmm); D - Duritate (N); Coez. - Coezivitate (N); Elast. - Elasticitate; Gumoz. - Gumozitate (N); Masticab. - Masticabilitate (N); Adeziv. - Adezivitate

Datele texturale obținute pentru sortimentul pulpe dezosate (tabel 29) evidențiază o variabilitate considerabilă între producători, determinată în principal de proporția țesutului conjunctiv, distribuția grăsimii inter- și intramusculare, gradul de maturare post-mortem și eventualele diferențe de hidratare musculară. Forța de tăiere (Ft) și duritatea (D) indică faptul că pulpele prezintă, în general, o textură mai rezistentă comparativ cu pieptul, datorită conținutului mai ridicat de colagen și structurii fasciculare mai dense.

Forța de tăiere variază semnificativ între producători, de la valori scăzute-moderate (Producător 2: 18.59 N/cm²; Producător 5, Producător 7, Producător 6 ≈ 22 N/cm²) până la valori foarte ridicate (Producător 1: 43.08 N/cm²; Producător 9: 39.13 N/cm²). Loturile Producător 1 și Producător 9 se remarcă printr-o rezistență mecanică superioară, ceea ce sugerează un conținut crescut de țesut conjunctiv și o structură musculară robustă, caracteristică unor pulpe provenite de la păsări mai mature sau cu o activitate musculară mai intensă. Duritatea (75.93 N la Producător 1, 37.68 N la Producător 3) confirmă aceeași tendință; media Safir fiind de asemenea ridicată, apropiată de valorile acestor loturi.

Coefficientul de coeziune evidențiază diferențe structurale notabile. Producător 2 (0.50), Producător 9(0.47) și Producător 3 (0.42) prezintă cea mai bună integritate internă a fibrelor, sugerând un țesut bine organizat, compact, cu capacitate crescută de menținere a structurii după compresie. În schimb, Producător 5 (0.04) și Producător 6 (0.02) prezintă valori foarte scăzute, ceea ce indică o carne cu țesut conjunctiv mai slab ancorat și cu tendință de dezagregare la presiune.

Elasticitatea, un parametru care reflectă capacitatea fibrelor de a reveni la forma inițială, variază de la valori mici (Producător 2 - 1.86; Producător 6 - 2.23) până la valori superioare pentru Producător 1 - 4.31; Producător 9 - 3.91), arătând că loturile cu rezistență mecanică ridicată prezintă, de asemenea, fibre elastice și robuste. Această asociere este tipică pentru musculatura activă, bogată în colagen.

Parametrii masticăției confirmă diferențele majore între producători. Producător 1 se remarcă prin valorile cele mai mari ale masticabilității (26.62 N) și gumozității (5.87) indicând o carne foarte densă, care necesită un efort ridicat de rupere și triturare, urmat de Producător 3 (13.72 N) și Producător 4 (10.15 N), loturi ce păstrează un profil ferm. În contrast, Producător 2, Producător 6 și Producător 7 prezintă masticabilități mult mai reduse (≈5-6 N), compatibile cu o carne fragedă, mai ușor de mestecat, apreciată în general de consumatori.

Adezivitatea are valori ușor crescute în loturile cele mai rigide (Producător 1 – 1.65; Safir – 1.45), ceea ce indică o aderență ușor sporită la suprafața instrumentului, caracteristică fibrelor dense cu suprafață proteică expusă. Loturile cu textura mai moale prezintă adezivitate scăzută (Producător 2 – 0.56; Producător 7 – 0.65), compatibilă cu profilul lor general de frăgezime.

Pulpele dezosate prezintă o gamă largă de proprietăți texturale, cu două extreme bine definite:

- loturile foarte ferme și elastice (Producător 1, Producător 9, Producător 3), caracterizate prin valori ridicate ale forței de tăiere, elasticității și masticabilității;

- loturile cu o structură musculară mai moale (Producător 2, Producător 6, Producător 7),

caracterizate prin durități și masticabilitate reduse.

Media Safir evidențiază un profil intermediar, situat totuși în partea superioară, alături de produsele cu profil textural dur, ceea ce sugerează că loturile studiate sunt, în general, mai ferme decât standardul comercial mediu pentru acest sortiment.

Tabel 29. Parametri de textură pentru sortimentul pulpe dezodate

PULPE DEZOSATE	FT	LM	D.	COEZ.	ELAST.	GUMOZ.	MASTICAB.	ADEZIV.
PRODUCĂTOR R 1	43.08	590.7 1	75.93	0.36	4.31	5.87	26.62	1.65
PRODUCĂTOR R 2	18.59	312.8 3	23.22	0.50	1.86	3.14	5.81	0.56
PRODUCĂTOR R 3	28.46	479.4 9	37.68	0.42	2.85	4.83	13.72	0.95
PRODUCĂTOR R 4	28.87	361.3 0	26.86	0.12	2.89	3.48	10.15	0.68
PRODUCĂTOR R 5	22.46	304.4 7	28.11	0.04	2.74	3.11	9.04	0.71
PRODUCĂTOR R 6	22.25	315.3 1	21.64	0.02	2.23	2.95	6.52	0.56
PRODUCĂTOR R 7	22.17	298.3 8	22.33	0.25	2.22	2.90	6.54	0.65
PRODUCĂTOR R 8	29.26	391.2 8	27.68	0.28	2.93	3.74	11.53	0.67
PRODUCĂTOR R 9	39.13	327.6 1	24.93	0.47	3.91	3.19	12.35	0.63
MEDIE SAFIR	27.78	610.6 9	66.03	0.34	2.78	5.92	19.30	1.45

Ft - Forța de tăiere (N/cm²); Lm - Lucru mecanic de tăiere (Nmm); D - Duritate (N); Coez. - Coezivitate (N); Elast. - Elasticitate; Gumoz. - Gumozitate (N); Masticab. - Masticabilitate (N); Adeziv. - Adezivitate

Variabilitatea profilului textural al pulpelor superioare cu os și piele (tabel 30) este determinată de particularitățile anatomice ale sortimentului, distribuția grăsimii subcutanate, cantitatea de țesut conjunctiv, precum și de diferențele de procesare și manipulare post-mortem.

Forța de tăiere (Ft) prezintă un spectru larg, de la valori moderate (Producător 3 – 21.26 N/cm², Producător 6 – 21.86 N/cm²) până la valori ridicate (Producător 1 – 33.56 N/cm², Producător 7 – 34.66 N/cm²). Cea mai ridicată forță de tăiere a fost înregistrată pentru Producător 9, 46.90 N/cm², confirmând o structură musculară densă și o rezistență ridicată la tăiere, posibil asociată unei musculaturi mai bine dezvoltate sau unui conținut mai mare de colagen.

Lucrul mecanic de tăiere (Lm) susține această tendință, cu valori deosebit de mari pentru Producător 9 (414.67 Nmm) și Producător 1 (379.80 Nmm), ceea ce indică un efort considerabil necesar pentru penetrarea fibrelor musculare. În contrast, Producător 3 (240.58 Nmm) și Producător 8 (253.07 Nmm) prezintă un profil textural mai blând, corespunzător unei structuri mai puțin dense și unui grad mai redus de rigiditate.

Duritatea (D) este cea mai mare tot pentru Producător 1 (37.05 N) și Producător 9 (33.36 N), confirmând robustitatea fibrelor. Media Safir (31.23 N) se aliniaza valorilor producătorilor din categoria superioară, subliniind că acest sortiment prezintă în mod natural o consistență crescută, indiferent de producător.

Coeфициentul de coeziune indică o diversitate notabilă între loturi. Producător 1 (0.59) și Producător 2 (0.45) prezintă cele mai ridicate valori, ceea ce evidențiază o structură internă bine consolidată, cu fibre musculare capabile să își mențină forma după comprimare. În contrast, Producător 6 (0.02), Producător 5 (0.08) și Producător 4 (0.11) manifestă o coeziune foarte scăzută, sugerând o carne mai puțin compactă, cu tendință de franționare și cu o rețea proteică mai slabă. Elasticitatea, un indicator al capacității fibrelor de a reveni la forma inițială, are valori foarte ridicate pentru Producător

9 (4.69), Producător 1 (3.36) și Producător 7 (3.47), sugerând o musculatură robustă, bine hidratată.

Gumozitatea și masticabilitatea diferențiază cel mai clar producătorii. Producător 9 (4.11 / 19.61 N) prezintă cele mai ridicate valori din întregul sortiment, sugerând o carne dificil de mestecat, cu rezistență crescută și o structură musculară robustă. Producător 1 (3.88 / 13.09 N) și Producător 5 (3.27 / 9.70 N) prezintă valori intermediare, reprezentând o textură fermă, dar acceptabilă. Valorile reduse observate la Producător 3 (4.77 N) și Producător 8 (6.70 N) indică o carne mai fragedă.

Tabel 30. Parametri de textură pentru sortimentul pulpe superioare cu os și piele

PULPE SUPERIOARE CU OS	FT	LM	D.	COEZ.	ELAST.	GUMOZ.	MASTICAB.	ADEZIV.
PRODUCĂTOR 1	33.56	379.8 0	37.05	0.59	3.36	3.88	13.09	0.84
PRODUCĂTOR 2	28.88	309.8 4	30.99	0.45	2.89	3.13	9.03	0.79
PRODUCĂTOR 3	21.26	240.5 8	19.45	0.37	2.13	2.23	4.77	0.48
PRODUCĂTOR 5	29.27	350.4 7	31.00	0.08	2.93	3.27	9.70	0.71
PRODUCĂTOR 4	26.24	282.7 3	22.10	0.11	2.62	2.54	6.65	0.52
PRODUCĂTOR 6	21.86	294.3 4	21.74	0.02	2.19	2.68	6.14	0.55
PRODUCĂTOR 7	34.66	267.8 3	19.57	0.23	3.47	2.58	8.93	0.57
PRODUCĂTOR 8	26.95	253.0 7	18.97	0.26	2.69	2.49	6.70	0.46
PRODUCĂTOR 9	46.90	414.6 7	33.36	0.36	4.69	4.11	19.61	0.87
MEDIE SAFIR	14.68	399.9 1	31.23	0.27	1.47	3.83	6.23	0.74

Ft - Forța de tăiere (N/cm²); Lm - Lucru mecanic de tăiere (Nmm); D - Duritate (N); Coez. - Coezivitate (N); Elast. - Elasticitate; Gumoz. - Gumozitate (N); Masticab. - Masticabilitate (N); Adeziv. - Adezivitate

Pulpele superioare cu os și piele prezintă un profil textural robust, caracterizat în general prin fermitate și elasticitate ridicate, reflectând specificitatea anatomică a sortimentului. Loturile Producător 9 și Producător 1 se detașează ca având cele mai ferme și rezistente texturi, fiind asociate cu valori mari ale tuturor parametrilor legați de rezistență și masticare.

La polul opus, loturile precum Producător 3, Producător 8 și Producător 6 prezintă un profil mult mai fraged, cu duritate, gumozitate și masticabilitate reduse. Media Safir se poziționează în zona inferioară, cu cele mai mici valori pentru majoritatea parametrilor texturali, asociate unei texturi mai puțin reziliente, cu fibre musculare mai scurte sau cu structură conjunctivă mai degradată.

CONCLUZII

Analiza completă a parametrilor de calitate comercială, compoziție chimică, culoare și textură evidențiază diferențe semnificative între producătorii evaluați, confirmând că sortimentele de carne de pui prezintă variații structurale și funcționale în funcție de proveniență, tehnologia de abatorizare, procesare post-mortem și condițiile de depozitare. Media Safir, utilizată ca reper comparativ, se plasează în majoritatea cazurilor într-o zonă mediană, reprezentând un profil standard intermediar pentru producătorii identificați pe piața locală, însă anumite abateri pozitive sau negative sunt relevante în interpretarea comparativă.

Evaluarea comparativă a loturilor provenite de la nouă producători relevă diferențe semnificative în calitatea comercială, în special privind prezența defectelor anatomice, igienice și de ajustare. Producători precum Producător 6, Producător 7 și Producător 8 prezintă o incidență ridicată a defectelor, cu impurități, cheaguri de sânge, oase fracturate, cartilaje rămase și cantități mari de lichid în caserolă, defecte generalizate pentru mai multe categorii de produse.

La nivel intermediar se situează Producător 4, Producător 3 și Producător 2, unde defectele apar, dar cu severitate mai redusă și mai puțină recurență. În general, acestea sunt defecte de ajustare (pene, grăsime, cartilaje mici) și vizual-igienice (condens, cheaguri de sânge), dar nu de natură critică.

În contrast, producători precum Producător 1, Producător 5 și Producător 9 prezintă un control mai bun al procesului tehnologic, cu defecte limitate și rareori severe. În mod constant, aceștia au produse cu aspect comercial acceptabil, ajustare corectă și absența impurităților.

Profilul chimic a confirmat că diferențele tehnologice dintre producători se reflectă direct în compoziția cărnii. Producători precum Producător 5 și Producător 1 au prezentat niveluri ridicate de apă și conținut mai scăzut de grăsime, ceea ce indică o carne mai slabă și mai hidratată. În schimb, loturile de la Producător 4, Producător 7 și Producător 6 au avut un conținut mai mare de grăsimi, însoțit de o densitate proteică constantă, sugerând o musculatură mai matură și o structură mai compactă.

Raportate la Media Safir, valorile pentru proteine și colagen ale majorității producătorilor se aliniază standardului mediu, însă se remarcă două extreme:

- Producător 6, cu valorile cele mai mari pentru colagen, ceea ce explică fermitatea accentuată observată ulterior în analiza texturală.
- Producător 2, cu un profil chimic mai slab în componente structurale, ceea ce se corelează cu texturi semnificativ mai fragede.

Analiza parametrilor de culoare a evidențiat diferențe clare între producători și o evoluție specifică în funcție de sortiment și ziua 5 de păstrare. În ziua 1, producători precum Producător 3, Producător 2 și Producător 1 au prezentat valori ridicate ale luminozității L^* , asociate cu o suprafață curată, minim oxidată. În ziua 5, scăderea L^* a fost un fenomen general, sugerând oxidare și deshidratare progresivă, dar intensitatea scăderii a variat - Producător 5 și Producător 6 au înregistrat cele mai mari scăderi, indicând instabilitate pigmentară; în timp ce Producător 4 și Producător 3 au menținut o culoare mai stabilă.

Valorile coordonatei verde-roșu a^* au variat considerabil în perioada de păstrare cu tendințe diferite pentru producătorii analizați: creșteri semnificative la Producător 5 și Producător 6, asociate cu oximioglobină și expunere la oxigen, și scăderi la Producător 3, Producător 8 și Producător 1, indicând o trecere spre metmioglobină.

Raportarea la valoarea medie obținută pentru loturile din fermele Safir arată că aceste produse prezintă o stabilitate cromatică medie, fiind un punct intermediar în interpretarea diferențelor extreme.

Parametrii texturali au reprezentat indicatorii cu cele mai evidente diferențe între producători. Producători precum Producător 6, Producător 9 și Producător 1 au prezentat constant valori foarte ridicate ale forței de tăiere, ale lucrului mecanic și durtății pentru sortimentele de carne, reflectând o carne fermă, densă și cu un conținut important de țesut conjunctiv. La polul opus, Producător 2,

Producător 4 și Producător 8 s-au remarcat prin loturi mult mai fragede, cu o rezistență scăzută la tăiere.

Comparativ cu media Safir, se constată că Safir prezintă o poziționare mediană în majoritatea sortimentelor: nu atinge fermitatea extremă a producătorilor cu textură dură, dar se situează deasupra producătorilor cu durități foarte scăzute.

Producătorii cu texturi rigide, precum Producător 9, Producător 1 și Producător 6, au prezentat cele mai mari valori la elasticitate, gumozitate și masticabilitate, ceea ce confirmă un profil biomecanic robust, dar potențial mai puțin preferat senzorial. În schimb, producători precum Producător 2, Producător 4 și Producător 8 au prezentat carne cu elasticitate și masticabilitate reduse, sugerând un produs fraged, ușor de mestecat și probabil mai atractiv pentru consumatorul obișnuit. Safir, în cele mai multe cazuri, se apropie de valorile producătorilor cu profil textural moderat, indicând un echilibru între frăgezime și consistență.

Pe baza întregului set de analize, producătorii pot fi grupați în categorii texturale și cromatice distincte: producători cu carne fermă, densă și pigment stabil – Producător 9, Producător 6, Producător 1 – cu profil robust, carne matură, culori stabile, cu valori peste media Safir la duritate, elasticitate și masticabilitate; producători cu carne fragedă, ușor de mestecat – Producător 2, Producător 8, Producător 4 – valorile scăzute pentru Ft și Lm confirmă o carne moale, situate sub media Safir la majoritatea parametrilor de rezistență și producători cu profil intermediar, echilibrat – Producător 7, Producător 3, Producător 5 – prezintă stabilitate cromatică și texturală moderată.

Analiza integrată confirmă faptul că media obținută pentru fermele Safir reprezintă o referință stabilă și echilibrată, poziționându-se între extremele observate la producători. Diferențele identificate la nivel cromatic, chimic și textural sunt relevante în evaluarea globală a calității și evidențiază modul în care tehnologia de procesare, viteza de răcire, manipularea post-mortem și tipul de ambalare influențează calitatea finală a produsului.