

REZUMAT

Cuvinte cheie: abatorizare, metode de conservare prin frig, calitate carne de pasăre, valoare nutrițională

La nivel mondial, consumul de carne de pasăre continuă să crească, datorită accesibilității tuturor categoriilor de consumatori la acest aliment, cât și proprietăților sale nutritivo-dietetice. În plus, în ultimii douăzeci de ani, s-au dezvoltat intens produsele alimentare semipreparate sau gata de consum, care satisfac atât cererea directă a consumatorilor, cât și expansiunea rapidă a fast-food-urilor.

Consumatorii sunt din ce în ce mai interesați, de asemenea, de aspecte privind siguranța alimentară, bunăstarea animalelor și problemele de mediu asociate cu producția și procesarea alimentelor. Uniunea Europeană pune mare accent pe dezvoltarea conceptului de calitate a cărnii de pasăre prin aplicarea unor programe adecvate de obținere a unor produse sigure pentru toate grupele de consumatori indiferent de vârstă.

Conceptul de „calitate” este unul foarte complex, definit de AFNOR (Asociația Franceză pentru Standardizare) ca fiind „ansamblul proprietăților unui produs (sau serviciu) care îi conferă capacitatea de a satisface nevoi directe sau implicite”. Această definiție generală poate fi folosită pentru produsele din carne și extinsă în cinci direcții: igienice, psiho-sociale, aspecte nutriționale, tehnologice și senzoriale.

Carnea de pasăre poate fi vândută fie în carcasă, fie porționată, iar ca stare termică, aceasta poate fi refrigerată sau congelată. Indiferent de modul de prezentare, aspectul carcasei este foarte important pentru consumator, iar abatoarele evaluează criteriile relevante și, în consecință, asigură plata către fermieri. În general, carcacele cu defecte observabile la examenul macroscopic sunt declasate, sau respinse definitiv. Odată cu dezvoltarea pieței de produse porționate, compoziția carcasei și, în special producția de carne constituie aspecte importante ce trebuie luate în considerare de către întregul sistem de producție.

Există diferențe clare între condițiile de mediu necesare pentru procesele de refrigerare, fie că este vorba de o refrigerare primară sau una secundară și cele pentru procesele de congelare, care constau în înlăturarea căldurii / procesele de reducere a temperaturii, precum și cele necesare pentru etapele ulterioare ale lanțului frigului, reprezentate de depozitarea la rece, depozitarea prin congelare, transport, depozitare sau vânzare cu amănuntul, în cadrul cărora scopul este de a se menține o temperatură fixă a produselor.

Prin urmare, scopul principal al refrigerării cărnii după sacrificarea păsărilor este de a scădea temperatura acesteia și apoi de a o menține la o temperatură mai mică pentru a asigura un produs de calitate ridicată în condiții de siguranță optime. Condițiile de mediu necesare pentru procesele de refrigerare sunt complet diferite de cele necesare pentru procesele de congelare. Procesele de congelare includ procesele de eliminare a căldurii și reducere a temperaturii, precum și etapele ulterioare ale lanțului frigului, cum ar fi transportul, depozitarea la rece, depozitarea prin congelare și depozitarea în vânzarea cu amănuntul. Multe probleme de depozitare provin din incapacitatea de a elimina căldura necesară procesului de răcire. Acest lucru poate fi rezultatul unui timp insuficient; supraîncărcare; capacitate de refrigerare insuficientă pentru a satisface o încărcătură considerabilă a produsului inițial; sau condiții de mediu necorespunzătoare.

Atingerea și menținerea temperaturilor corecte pot avea un impact semnificativ asupra calității produselor, iar menținerea unei temperaturi optime de-a lungul lanțului frigului este deosebit de importantă.

Carnea de pasăre se congelează în principal în formă de carcace eviscerate, dar poate fi congelată și pe porțiuni tranșate (pulpe, piept, aripi și tacâm). Se poate congela cu sau fără refrigerare prealabilă. Pentru ca procesul de congelare să fie finalizat, carnea trebuie să atingă o temperatură de -18°C în centrul termic. Congelarea cu aer răcit este o metodă populară de congelare, care necesită o umiditate relativă a aerului de 90-95% și o viteză de aer rece de 4 m/s. Acest procedeu nu pare să schimbe gustul sau aroma cărnii de pasăre. Păsările mai bătrâne care au fost congelate au fost, totuși, mai puțin suculente decât păsările

la fel de bătrâne care nu au fost congelate.

În plus, parametrii cromatici ai carcasei se schimbă, luminozitatea scade și culoarea se schimbă spre roșu închis, odată cu scăderea temperaturii de congelare și prelungirea timpului de stocare. Liza celulară va apărea întotdeauna atunci când mușchii păsărilor se congelează. Prin urmare, fluidul se va îndepărta de pe produs atunci când carnea este decongelată și va fi colectat prin picurare. Se crede că o congelare rapidă provoacă mai puține perturbări celulare decât cea mai lentă, ceea ce duce la mai puține exsudări după decongelare. Rata medie de congelare a mușchilor și integrarea timp-temperatură a procesului de congelare pot fi conectate la măsurarea pierderilor prin picurare.

Teza de doctorat ”**Cercetări privind influența parametrilor de microclimat asupra cărnii de pasăre tranșate**”, a fost structurată în două părți, ce includ un număr total de șapte capitole, în care au fost integrate studiul literaturii de specialitate cu referire la problematica abordată, cercetările proprii, concluziile, și referințele bibliografice consultate. Date actuale din literatura de specialitate și din cercetări de profil au fost incluse în primele trei capitole ce definesc prima parte a lucrării. În primul capitol au fost prezentate date privind consumul de carne de pasăre la nivel global, la care au fost inserate o perspectivă istorică a industriei avicole și a evoluției și dezvoltării industriei producătoare a cărnii de pasăre. În cel de-al doilea capitol, au fost descrise principalele particularități privind tehnologia de abatorizare a păsărilor, cu accent pe metodele de conservare prin frig, refrigerare și congelare, precum și pe principalele etape cu risc de contaminare a carcaselor de pasăre obținute. Capitolul trei se axează pe indicatorii de calitate ai cărnii de pasăre, factorii de influență ai acestora, precum și pe legătura dintre calitatea propriu-zisă a cărnii și percepția consumatorilor asupra calității.

Partea de contribuții proprii a tezei de doctorat cuprinde patru capitole în care au fost prezentate scopul și organizarea cercetării desfășurate, a fost descrisă metodologia de urmărire a fluxului de abatorizare și a factorului de variație urmărit în studiu (temperatura în etapele critice de abatorizare), precum și metodologia utilizată în evaluarea calității fizico-chimice, texturale, tehnologice și nutriționale a cărnii în funcție de fluxul de abatorizare. Cel de-al patrulea capitol argumentează scopul, obiectivele, motivația și aplicabilitatea cercetării și descrie succint desfășurarea și organizarea cercetării, cu accent pe cadrul organizatoric selectat, materialul de studiu și metodele de analiză a calității.

Așadar, factorul experimental al cercetării a fost reprezentat de temperatura de lucru din punctele de control Opărire, Răcire, Sortare / Tranșare / Ambalare / Dezosare, Depozitare intermediară, Congelare, Depozitare finală. Acesta a fost păstrat în conformitate cu tehnologia de abatorizare actuală în lotul de control și modificat punctual în cadrul a două loturi experimentale, după cum urmează:

- creșteri în trepte de câte 2°C pe lot la Punctul de control Opărire;
- reducere în trepte de câte 2-3°C pe lot la Punctele de control Sortare / Tranșare / Ambalare / Dezosare;
- reducere în trepte de câte 1°C în Punctele de control de Depozitare prin refrigerare;
- reducere în trepte de câte 2°C în Punctul de control Congelare;
- reducere în trepte de câte 1-2°C în Punctul de control Depozitare prin congelare.

Din aceste intervenții asupra temperaturii în etapele tehnologice a rezultat formarea următoarelor loturi experimentale, în relație cu fluxul tehnologic studiat:

- carcase refrigerate: control – LC-CR; L1E-CR; L2E-CR;
- carcase congelate: control – LC-CC; L1E-CC; L2E-CC;
- piese tranșate cu os, refrigerate: control – LC-TR; L1E-TR; L2E-TR;
- piese tranșate cu os, congelate: control – LC-TC; L1E-TC; L2E-TC;
- piese tranșate dezosate, refrigerate: control – LC-TDR; L1E-TDR; L2E-TDR;
- piese tranșate dezosate, congelate: control – LC-TDC; L1E-TDC; L2E-TDC.

Rezultatele cercetării, integrate în ultimele trei capitole, prezintă într-o manieră obiectivă cele mai relevante aspecte identificate în urma monitorizării microclimatului în fluxul de abatorizare, obținerii carcaselor, specialităților tranșate cu os și a pieselor tranșate, dezosate, atât refrigerate, cât și congelate, precum și caracterizarea acestora din punct de vedere al calității fizico-chimice, texturale, tehnologice și nutriționale. În final, pe baza rezultatelor s-a realizat o interpretare statistică corelând datele privind compoziția chimică, valoare energetică și particularitățile de profil textural în funcție de metoda de conservare utilizată.

Studiul a constatat diferențe statistice foarte semnificative ($P < 0.001$) între probele de carne congelată și cele refrigerate, ceea ce indică faptul că utilizarea congelării ca metodă de conservare poate afecta negativ proporția de nutrienți (proteine și extractive fără azot) din carne. Cu toate acestea, în cazul aripilor diferențele dintre cele două metode au reprezentat doar un nivel de probabilitate de 0,05, ceea ce înseamnă că s-au găsit doar diferențe statistice semnificative pentru compoziția chimică a probelor de carne. Rezultatele sugerează că metoda congelării poate duce la o reducere, în 95% din cazuri, a conținutului de proteine și SEN din carne în comparație cu carnea refrigerată.

Studiul sugerează o stabilitate mai ridicată la congelare a regiunilor anatomice tranșate (aripi), posibil datorită unei relații strânse între țesutul muscular și baza anatomică. În plus, capacitatea de hidratare a acestor porțiuni poate fi redusă, deoarece calitatea senzorială a țăesuturilor congelate și decongelate pentru consum este mai mică decât cele refrigerate. În cazul pulpelor superioare, au fost găsite diferențe distinct semnificative ($P < 0.01$) pentru conținutul de apă și cel de substanță uscată (probabilitate de modificare de peste 99,9% sub acțiunea congelării); nesemnificative pentru conținutul de cenușă și cel al lipidelor totale, $P > 0.05$).

Referitor la pulpele inferioare conservate fie prin refrigerare, fie prin congelare, au fost înregistrate diferențe statistice nesemnificative ($P > 0,05$) pentru indicatorii chimici: conținut de cenușă, respectiv conținutul de lipide totale; diferențe distinct semnificative pentru conținutul de apă și cel de substanță uscată ($P < 0,01$); semnificative ($P < 0,05$) pentru materii azotate totale și foarte semnificative ($P < 0,001$) pentru conținutul de substanțe extractive neazotate. Influența redusă a congelării asupra conținutului proteic al țăesuturilor ar putea fi explicată de structura complexă a stromei conjunctivo-tendinoase.

Studiul dezvăluie că metoda de refrigerare are un impact semnificativ asupra valorii calorice a cărnii, cu o creștere de 2,26% a valorii calorice în favoarea regiunii piept refrigerate și o scădere de 3% a energiei per 100 g de piept congelat în comparație cu aceeași cantitate de piept conservată prin refrigerare. Cu toate acestea, pentru probele recoltate de la nivelul pulpelor inferioare există o diferență de 2,76% între valorile calorice ale cărnii conservate prin refrigerare și cele conservate prin congelare, ceea ce sugerează că metoda refrigerării poate menține un nivel caloric mai mare cu aproximativ 2,7%, comparativ cu alternativa congelării.

În ceea ce privește rezultatele privind profilul textural, pentru probele recoltate de la nivelul pieptului, s-au înregistrat următoarele situații:

- diferențe foarte semnificative ($P < 0.001$), deci probabilitate de 99,99% ca fermitatea cărnii să fie influențată atât de metoda de conservare (refrigerare vs congelare), cât și de metoda de decongelare aplicată (decongelare în apă rece vs. decongelare în apă caldă).

- diferențe distinct semnificative ($P < 0.01$), deci probabilitate de 99% ca fermitatea cărnii să fie influențată de metoda de decongelare aplicată (decongelare în apă caldă vs. decongelare la microunde).

- diferențe semnificative ($P < 0.05$), deci probabilitate de 95% ca fermitatea cărnii să fie influențată de metoda de decongelare aplicată (decongelare în apă rece vs. decongelare la microunde).

Studiul a constatat, de asemenea, diferențe semnificative în rezistența mușchiului pectoral la

degradare în timpul congelării, datorită unei strome conjunctive mai bogate, dar și a unor miocite mai voluminoase. Instrumentul Warner-Bratzler a indicat diferențe semnificative în forța de forfecare, cu o probabilitate de 95% de frăgezime mai intensă prin utilizarea în paralel a decongelării în apă caldă și microunde.

Cercetarea realizată a observat o schimbare dinamică a parametrilor calitativi ai cărnii de pasăre, influențată de factori experimentali precum temperatura, tranșarea și dezosarea / ambalare și metodele de conservare. Temperaturile mai ridicate la punctul de opărire și cele mai scăzute la punctele de sortare, tranșare și depozitare au avut un efect de reducere a valorii pH, posibil datorită scăderii gradului de contaminare a probelor. Tendința generală a tuturor loturilor experimentale a fost reducerea conținutului de apă și a concentrării materiei uscate, în special a materiei organice, ceea ce a condus la o valoare nutritivă mai bună și la o creștere a conținutului energetic. Proprietățile texturale, măsurate instrumental la texturometru prin metoda de forfecare au fost, de asemenea, reduse, sugerând o mai bună textură și masticabilitate. În mod particular, utilizarea metodelor de congelare și decongelare în apă rece, caldă sau cu ajutorul microundelor a dus la o scădere a conținutului de nutrienți și la o frăgezime mai pronunțată a cărnii.