

REZUMAT

Teza de doctorat cu titlul „**CERCETĂRI PRIVIND ASIGURAREA TRASABILITĂȚII ÎNTR-O UNITATE DE FABRICARE A PRODUSELOR DIN CARNE. STUDIU DE CAZ AGIL S.R.L.**”, se desfășoară pe 131 pagini, este structurată pe șapte capitole și beneficiază de sprijinul a 17 figuri, 22 tabele și 74 referințe bibliografice.

În *Introducere* se jalonează succint aria de studiu în care se vor regăsi ulterior și obiectivele majore propuse spre soluționare.

Astfel trasabilitatea s-a dezvoltat ca și concept, în cadrul sistemului de calitate. Noțiunea de trasabilitate a apărut în anii 1990, însă importanța acesteia a crescut în domeniul alimentar abia după anul 2000.

Trasabilitatea definită în anul 1994 conform standardului de calitate ISO 8402 și ISO 9000/2000 este „aptitudinea de a găsi istoricul, utilizarea sau a localizarea unei entități cu ajutorul identificărilor înregistrate”. [36]

Regulamentul CE 178/2002 definește trasabilitatea ca fiind „capacitatea de a parcurge drumul înapoi al tuturor alimentelor, materiilor prime de origine vegetală sau animală, din care se produc alimentele, sau orice altă substanță în toate etapele de producție, procesare și distribuție”. [46]

Conform CAC 60 - 2006 (CAC = Codex Alimentarius Commission), prin trasabilitate se înțelege capacitatea de a urmări deplasarea unui produs alimentar în diferite etape specifice ale producției, prelucrării și distribuției. [42]

Conform ISO 22005:2007, „trasabilitatea reprezintă capacitatea de a urmări istoricul, aplicația sau locația unui articol prin intermediul informațiilor înregistrate”. [59]

Scopul trasabilității constă în creșterea securității și siguranței în lanțul alimentar și stabilirea unui model de trasabilitate, care să fie acceptabil pentru aprovizionarea cu materie primă, fabricarea, schimbul și consumul alimentelor.

Trasabilitatea permite identificarea și urmărirea tuturor etapelor pe parcursul fluxului tehnologic de fabricare a unui aliment, hranei pentru animale, unui animal destinat pentru producția de alimente sau a unei substanțe care urmează să fie încorporată într-un aliment sau în hrana pentru animale. [24]

Pe lanțul de distribuție, trasabilitatea poate fi direcționată pe două direcții diferite: urmărirea înainte sau *trasabilitatea ascendentă* și urmărirea înapoi sau *trasabilitatea descendentă*:

- **Trasabilitatea ascendentă** (tracing) reprezintă posibilitatea de a regăsi originea și caracteristicile unui produs în orice punct al lanțului de distribuție, pornind de la unul sau mai multe criterii date.

- **Trasabilitatea descendentă** (tracking) reprezintă capacitatea de a identifica localizarea produsele în orice punct al lanțului de distribuție, pe baza unor principii specifice.

Trasabilitățile amonte și aval corespund punctului de vedere al unui actor (o întreprindere, un loc de transformare, un depozitar) în lanțul de distribuție:

- **Trasabilitatea în amonte** reprezintă procedurile și instrumentele puse în lucru pentru a putea regăsi ceea ce a survenit înainte ca actorul să devină responsabilul legal sau fizic al produselor.

- **Trasabilitatea în aval** reprezintă procedurile și instrumentele puse în lucru pentru a putea regăsi ceea ce a survenit după transferul de proprietate sau după transferul fizic al produselor de la un actor către un terț.

În **Capitolul 2** sunt prezentate scopul și obiectivele cercetărilor. Astfel, scopul tezei de doctorat urmărește influența proiectării unui sistem informațional de monitorizare a trasabilității în producția cărnii asupra tehnologiei de fabricare a produselor din carne. De asemenea prin implementarea trasabilității s-a urmărit îmbunătățirea calității produselor din carne în vederea garantării siguranței alimentare, a calității alimentelor, astfel încât consumatorul să beneficieze de alimente sănătoase și sigure și, în același timp, reducerea în limite acceptabile sau chiar eliminarea riscurilor privind alimentația cu produse necorespunzătoare din punct de vedere calitativ.

Importanța tezei de doctorat rezultă din abordarea unei teme de cercetare de mare actualitate la nivel mondial și anume: garantarea siguranței alimentare, a calității alimentelor și preocuparea continuă a procesatorilor de carne de a obține de produse sănătoase și sigure pentru populație.

Principalele obiective și activități ale tezei au constat în:

- ✓ Studiu privind stadiul actual al cunoașterii, cadrul legislativ și necesitățile practice la nivel național și internațional privind trasabilitatea în producția cărnii de porc și monitorizarea acesteia
- ✓ Realizarea unei documentări exhaustive a legislației naționale și internaționale (în special a celei din UE) referitoare la tematica tezei, a studiilor și lucrărilor referitoare la trasabilitate, monitorizarea trasabilității și proiectarea sistemelor informaționale realizate de cercetători de prestigiu din țară și străinătate pentru a elabora, un studiu documentar indispensabil atingerii obiectivelor propuse și obținerea rezultatelor scontate

- ✓ Stabilirea rețetei de fabricare, a materiilor prime și auxiliare și a parametrilor tehnologici optimi de fabricare a produselor din carne, elaborarea unor norme tehnologice de fabricație pentru întreprinderile din domeniu (standarde interne de calitate)
- ✓ Planificarea și urmărirea producției: Trasabilitatea în secția de procesare a salamurilor crud uscate
- ✓ Caracterizarea fizico-chimică a materiilor prime și auxiliare care intră în procesul de fabricare a produselor analizate
- ✓ *Caracterizarea fizico-chimică și microbiologică* a produselor din carne obținute (salam crud uscat și salam de porc Premium) *înainte* de implementarea sistemului informațional de monitorizare a trasabilității: determinarea apei (% max.), proteinelor totale (% minim), substanțelor grase (% max.) clorurii de sodiu (% max.), azoților (mg NO₂/100 g) max., reacția Kreiss, reacția hidrogen sulfurat, Salmonella
- ✓ *Caracterizarea fizico-chimică și microbiologică* a produselor din carne obținute (salam crud uscat și salam de porc Premium) *după* implementarea sistemului informațional de monitorizare a trasabilității: determinarea conținutului de apă (% max.), substanțelor grase (% max.), clorurii de sodiu (% max.), proteinelor totale (% min.), azoților (mg NO₂/100 g) max., reacția Kreiss, reacția hidrogenului sulfurat, Salmonella.

În **Capitolul 3** este prezentată **Tehnologia de obținere a salamului crud uscat și salamului de porc Premium**, care implică următoare operații:

Recepția materiilor prime în spațiul destinat acestui scop, dotat cu rampă cu burduf, rulou, cântar, aparat fly-killer, electrostivuitoare; temperatura este controlată și există aer comprimat.

Recepția materialelor auxiliare (ingrediente, membrane, sfoară, materiale de ambalare) în spații special amenajate, iluminate adecvat.

Depozitarea materiilor prime: semicarcasele de porc, sferturile de bovină și slănina se depozitează pentru maxim 48 – 72 ore, la temperatura de 2...4°C, cu ventilație continuă pentru a favoriza pierderile în umiditate, în special la carne. [26]

Depozitarea materialelor auxiliare se face în depozitele special destinate, unde sunt îndeplinite condițiile adecvate (uscate, bine ventilate, în condiții care să nu permită dezvoltarea mușcăturilor), dotate cu rafturi metalice, plasate la o distanță suficientă de pardoseală pentru a permite igienizarea. Produsele nu se depozitează direct pe pardoseală (excepție fac produsele pe paleți).

Tranșarea, desosarea, alegerea cărnii se realizează în spații climatizate la temperatura aerului de 10 ... 12°C și $\phi = 65 - 75\%$. Carnea se introduce la tranșare cu temperatura de

maxim 4 °C. Se îndepărtează ciolanele, se desosează carnea. Se separă din masa de carne slămina moale, carnea sângerată și flaxurile. Carnea aleasă se taie în bucăți de 100 -150 g. [26]

Scurgerea, zvântarea și întărirea cărnii se realizează în spații climatizate. Aceste operații scopul de reducere a umidității cărnii. Întărirea are drept scop formarea consistenței cărnii, necesare unei bune mărunțiri, precum și reducerea temperaturii acesteia pentru a evita încălzirea compoziției în timpul mărunțirii. Scurgerea cărnii se realizează pe priciuri sau pe tăvi perforate așezate pe cărucioare, în staturi de maxim 10 cm; după 24 ore se întoarce de pe o parte pe alta; operația se desfășoară timp de 48 – 72 ore la temperatura de +2 ... +4°C. Pierderile de suc la scurgere sunt de 6 – 7% . Zvântarea și întărirea cărnii în tehnologia clasică se realizează tot pe priciuri sau pe tăvi așezate pe cărucioare, în straturi de 5 - 8 cm timp de 12 ore, în acest timp, carnea se întoarce de cel puțin 2 ori, pierderi de umiditate la zvântare și întărire fiind de 2 - 3%. Întărirea slăninii tăiate în cuburi de 3 - 4 cm, se face prin congelare la $t_{\text{aer}} = -10^{\circ}\text{C}$ timp de 2 - 3 zile, astfel ca temperatura acesteia să ajungă la -5 ... -7°C. Zvântarea se face la -3 ... 0°C. [4]

Formarea amestecului pentru tocare: când carnea de vită și de porc este aleasă la „roșu”, formarea amestecului se face prin cântărirea a 70% carne de porc și 30% slănină, astfel încât produsul uscat până la 30% umiditate să nu depășească procentul de 42 – 45% lipide. Dacă, însă, se folosește carne de porc din diferite porțiuni anatomice, deci cu diferite conținuturi de grăsime, atunci la formarea compoziției se adoptă tehnica pre-amestecării și se prelevează probe la care se determină conținutul de lipide și proteine, iar componentele se determină prin calcul sau aplicând pătratul lui Pearson. [6]

Mărunțirea și omogenizarea materilor prime: mărunțirea se face în cutere cu motor foarte puternic și cu turație mare până la mărimea unui bob de orez (~4 mm), cu introducerea materilor prime și auxiliare în următoarea ordine: slănină, carne de porc, carne de vită, amestec de sărare, condimente. În timpul mărunțirii, temperatura nu trebuie să treacă de 2°C. În cazul unor temperaturi mai mari, bucățile de carne și slănină nu vor avea muchiile bine reliefate, iar secțiunea produsului nu va avea un aspect plăcut. [6]

Dezaerarea și compactarea compoziției are loc într-o presă cu melc, care lucrează sub vid de 500 - 600 mm Hg, pasta dezaerată și comprimată fiind introdusă în cilindrii de umplere care sunt aduși la mașina de umplere pe o cale de rulare. [6]

Umplerea și legarea batoanelor: umplerea se face în membrană cu $\varphi = 40 - 120$ mm, se leagă la capăt și se înmoaie în apă caldă la 40 ... 45°C. Batoanele cu $\varphi = 60 - 75$ mm se leagă la capătul deschis, apoi cu două legături transversale (circulare) și cu două legături longitudinale. Batoanele cu $\varphi = 85 - 100$ mm se leagă la capătul deschis cu 3 - 4 legături

transversale. După legare, batoanele se agață pe bețele rastelului cărucior. De actualitate este înlocuirea legăturii cu sfoară, cu clipsarea. Pentru ca paste să se așeze bine, fiecare baton se înțeapă și se masează cu mâna înainte și după legare. [4]

Zvântarea și afumarea la rece: operația de zvântare se face la 4 ... 6°C, cu circulația aerului și la $\varphi = 80 - 85\%$, timp de 48 ore. Pierderile în greutate la zvântare pot ajunge la 3%. Afumarea se execută la următorii parametri ai amestecului aerului: temperatura 9 ... 12°C (maxim 15°C), durata 4 – 10 zile (5 zile pentru batoane cu $\varphi = 60$ mm; 5 - 8 zile pentru batoanele cu $\varphi = 60 - 90$ mm și 8 zile pentru batoane cu $\varphi > 90$ mm).

Uscarea - maturarea: În tehnologia salamurilor crud uscate procesul de uscare decurge în trei subfaze și anume: [4]

- ✓ subfaza I care are loc $t_{\text{aer}} = 10 \dots 12^\circ\text{C}$ și $\varphi = 85 - 92\%$, cu circulația aerului intermitentă și durata ~20 zile.
- ✓ subfaza II care se realizează la $10 \dots 12^\circ\text{C}$ și $\varphi = 85 - 90\%$, cu o circulație intermitentă a aerului, durata subfazei fiind de ~ 50 zile.
- ✓ subfaza a III-a care se realizează la $t_{\text{aer}} = 14^\circ\text{C}$, $\varphi = 75 - 80\%$, cu circulația aerului intermitentă și durata ~20 zile.

Pierderile în greutate pe toată faza uscării vor fi de 30 – 34 %. Durata de maturare - uscare este de 90 zile pentru batoane cu $\Phi \sim 75$ mm, 75 zile pentru batoane cu $\Phi = 60$ mm și 110 zile pentru batoane cu $\Phi \sim 90$ mm.

Depozitarea finală și ambalarea produselor finite: depozitarea finală în vederea pregătirii se face în condițiile următoare: temperatură 10 – 14°C, umiditatea relativă 70 - 75%, termen de garanție 90 zile. [4]

Capitolul 4: Planificarea și urmărirea producției. Trasabilitatea:

Scopul procesului de planificare, realizare și urmărire a producției este de a asigura că producția realizată cantitativ și pe sortimente este conformă cu cerințele clienților și cu obiectivele organizației. Procesul de planificare, realizare și urmărire a producției este controlat, sunt definiți și urmăriți indicatori care măsoară eficiența procesului.

Prezenta procedură stabilește și metodele utilizate pentru identificarea tuturor produselor intrate și ieșite din cadrul firmei, atât materii prime, materiale, cât și produse finite și metodele pentru asigurarea trasabilității.

Capitolul cuprinde *Diagrama flux a procesului de producție*.

Planificarea procesului de producție se realizează de către inginerii tehnologi, pe sectoare de fabricație, în funcție de comenzile clienților, sezon și vânzările din perioada

anterioară, prin întocmirea Programului zilnic de producție – formular cod PO-06-F-01 și Registrul pregătire condimente – formular cod PO-06-F-08.

Înregistrarea producției realizate se face de către operatori, corespunzător fazei de producție, prin completarea registrelor de producție, pe fiecare etapă a procesului tehnologic, de exemplu Registrul tranșare – cod PO-06-F-03.

În cadrul acestui capitol s-a realizat și un studiu de caz pentru secția de procesare a salamului crud uscat în care s-au calculat pierderile înregistrate pe fiecare etapă a procesului tehnologic.

Capitolul 5. Analiza proprietăților fizico-chimice și microbiologice ale probelor de salam crud uscate supuse experimentării:

Probele de salam crud uscat studiate, înainte de implementarea trasabilității (2013) și după implementarea acesteia (anii 2014 și 2015) au fost analizate din punct de vedere fizico-chimic și microbiologic în cadrul *Laboratorului de determinări fizico-chimice și bacteriologice al AGIL S.R.L. din Timișoara*.

În acest capitol sunt descrise metodele de analiză fizico-chimică și microbiologică, a probelor de salam crud uscat, în vederea determinării influenței implementării trasabilității în fluxul tehnologic de obținere a mezelurilor crud uscate.

Capitolul 6. Rezultate și discuții

Rezultatele privind proprietățile fizico-chimice ale *probelor de salam crud uscat*, studiate în această teză de doctorat, au fost raportate la valorile legiferate de Ordinul nr. 210 din 30 august 2006 care stabilește condițiile de admisibilitate ale proprietăților fizico-chimice și microbiologice în produsele din carne de *tip crud uscate* (tabelele 6.1 și 6.2). Conform acestui ordin, limita maximă a conținutului de apă este 35%, substanțele grase maxim 50%, conținutul de NaCl maxim 6%, proteine totale minim 16%, nitriți maxim 7 mg/100g iar reacția Kreiss trebuie să fie negativă (tabelul 6.2). [63]

În tabelul 6.2 sunt prezentate proprietățile microbiologice, stabilite de Regulamentul CE 2073/2005 (cu modificările ulterioare: Regulamentele CE nr. 1441/2007, 365/2010, 1086/2011, 209/2013, 1019/2013, 217/2014) privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare). [64]

Determinarea conținutului de apă din produse alimentare de origine animală (metoda prin uscare la etuvă):

Valorile conținutului de apă (%) din probele de salam crud uscat studiate, înainte de implementarea trasabilității în fluxul tehnologic (2013) și după implementarea trasabilității (anii 2014 și 2015), sunt redată ca medii a trei determinări în figura 6.1. În anul 2013 s-au

înregistrat valori ale conținutului de apă *peste limita maximă admisă* de 35%, în trimestrul I (35.15%), trimestrul III (35.8%) și trimestrul IV (37.8%), doar în trimestrul II valoarea conținutului de apă s-a încadrat sub limita admisă (34.7%) (figura 6.1). [63]

Rezultatele au fost însă, în concordanță cu studiile realizate în anul 2010 privind indicii calitativi ai salamului crud uscat italian, care au evidențiat valori ale conținutului de apă de 24.3 – 53%. [41]

Conform studiilor din literatură, conținutul de apă din carne variază invers proporțional față de cel de grăsime, astfel cu cât conținutul de grăsime este mai ridicat cu atât conținutul de umiditate este mai scăzut. În cazul cărnii de bovine, umiditatea este de 60-76%, la porcine de 51-73%, la ovine de 53-74%, la găini de 65.5-71%, la curcani de 60-69%, la vânat de 69-74%. [4, 19]

În *anii 2014 și 2015*, după implementarea sistemului de trasabilitate în fluxul tehnologic, probele de salam de porc crud uscat studiate au înregistrat valori ale conținutului de apă cuprinse între 32.36% (trim II) și 33.55% (trim IV) în anul 2014 și mult mai scăzute în anul 2015, de 27.18% (trim II) – 30.20% (trim IV) (*figura 6.1*), limita de 35% stabilită de Ordinul 210/2006 privind condițiile de admisibilitate ale proprietăților fizico-chimice ale produselor din carne crud uscate, nefiind depășită. [63]

Rezultatele evidențiază eficacitatea implementării trasabilității în procesul tehnologic de obținere a salamului crud uscat obținut în condițiile societății AGIL S.R.L., atenția fiind îndreptată asupra înregistrărilor realizate pe parcursul procesului tehnologic, care asigură posibilitatea identificării tuturor materiilor prime, ingredientelor, aditivilor etc., din care s-a obținut un anumit produs și a operațiilor pe care acesta le-a suferit în fluxul tehnologic. [42]

Determinarea substanțelor grase:

Conform Ordinului 210/2006 privind condițiile de admisibilitate ale proprietăților fizico-chimice ale produselor din carne de tip mezeluri, limita maximă pentru substanțele grase a fost stabilită la 50%. Figura 6.2 prezintă valorile conținutului de grăsime în cei trei ani experimentali: în 2013, înainte de implementarea trasabilității s-a determinat un interval valoric cuprins între 30.93-34.74%, iar apoi în anii 2014-2015, după implementarea trasabilității, valorile conținutului de grăsime în probele de salam crud uscat studiate, scade semnificativ, la 29.45-30.64% (2014) și 27.58-28.48% (2015). [63]

Rezultatele sunt în concordanță cu unele studii care arată un conținut de grăsime în salamul crud uscat italian cuprins între 12% și 29.6%. Conținutul de apă din carne variază invers proporțional față de cel de grăsime, observându-se valori ale conținutului de grăsime de

30.93-37.74% (figura 6.2), invers proporționale cu ale conținutului de apă de 35.15-37.8% (figura 6.1), în anul 2013. [41, 49]

Determinarea conținutului de clorură de sodiu din carne și produse din carne:

Clorura de sodiu (NaCl%), în salamuri și cârnați cruzi, se adaugă în limitele 2-3.2% și determină: [4]

- formarea gustului;
- scăderea activității apei (a_w) pe măsură ce apa este eliminată în procesul de uscare și deci influențează dezvoltarea microorganismelor patogene și de putrefacție făcând posibilă dezvoltarea microorganismelor care intervin pozitiv în fermentație (intervine deci în conservabilitatea produsului);
- extracția de proteine miofibrilare, care sunt importante în legarea și întărirea masei de salam (determină deci o anumită rezistență a produsului).

În probele de salam crud uscat studiate, s-au înregistrat valori mai mari al conținutului de NaCl, în anul 2013, înainte de implementarea trasabilității, cuprins între 5.21% (trim IV) și 5.67% (trim I) (figura 6.3).

În anii 2014-2015, după implementarea trasabilității în fluxul tehnologic, analizele de laborator au arătat o descreștere a conținutului de NaCl odată cu realizarea unui control riguros al materiilor intrate și ieșite în fluxul tehnologic de producere a salamului crud uscat. Astfel, în anul 2014 intervalul valoric a fost de 4.8-5.15%, iar în anul 2015, de 4.15-4.65%, valori care se încadrează sub limita maximă de 6%, stabilită de Ordinul 210/2006 privind condițiile de admisibilitate ale proprietăților fizico-chimice ale produselor din carne crud uscate. Rezultatele sunt în concordanță și cu studiile realizate, care au evidențiat un conținut de NaCl cuprins între 3.51 și 5.20 g/100 g în salamul crud uscat italian. [41, 63]

Conform studiilor realizate, NaCl are o mare influență asupra gustului final și asupra texturii mezelurilor (salam și cârnați) uscate precum și asupra stabilității și siguranței din punct de vedere microbiologic a acestora. Concentrația finală de NaCl din produsul finit depinde atât de cantitatea inițială adăugată în carnea tocată a mezelurilor cât și de gradul de uscare la sfârșitul perioadei de maturare a produsului. [2]

Determinarea substanțelor proteice totale din produsele alimentare de origine animală:

Conform Ordinului 210/2006 privind condițiile de admisibilitate ale proprietăților fizico-chimice ale produselor din carne de tip mezeluri, nivelul de proteine totale trebuie să fie minim 16%. Valorile înregistrate pentru proteină în probele de salam de porc crud uscat studiate, s-au încadrat în intervalul valoric cuprins între 25.2 și 26.25% (2013), 25.25-26.75%

(2014) și 24.98-26.44% (2015) (figura 6.4). Rezultatele sunt în concordanță cu studiile realizate privind indicii calitativi ai salamului crud uscat italian, determinând valori ale conținutului de proteină cuprins de 24.4-37.4%. Conform altor studii, nivelul de proteină în salamul de porc crud uscat este de 23%, iar nivelul de grăsime de de 46%. [41, 48, 63]

Intervalul conținutului de proteină este influențat de specia animalului și starea de îngrășare, fiind mai crescut la carnea de pasăre (12-24%) și moderat în carnea de măcelărie (15-21%). [19]

Valori extrem de variabile ale conținutului de proteină (%), NaCl (%) și grăsime (%) au fost determinate și în alte sortimente de salam crud uscat în Europa. [17]

Factorii majori care influențează de asemenea calitatea produselor din carne crud uscate sunt: materiile prime, metodele de procesare, inclusiv un control riguros al materiilor intrate și ieșite pe parcursul fluxului tehnologic, precum și timpul de uscare. [34]

Determinarea conținutului de nitriți din carne și preparate din carne:

Nitritul poate fi utilizat în concentrații mici fără a pune în pericol sănătatea omului, în scopul conservării și colorării produselor din carne. Conform studiilor de specialitate urmele de nitrit nu sunt otrăvitoare, în plus, față de efectul de înroșire, are o serie de beneficii suplimentare, astfel încât industria cărnii depinde foarte mult de această substanță. În produsul din carne, este recomandat un nivel de 150 mg/kg (0.015%) nitrit, însă pentru a reduce riscul supradozării, o dozare sigură se realizează într-un amestec omogen, format din clorură de sodiu (99.5%) și nitrit 0.5%. [23]

Ordinul 210/2006 privind condițiile de admisibilitate ale proprietăților fizico-chimice ale produselor din carne de tip mezeluri, a stabilit o limită maximă admisă pentru nitrit de 7 mg /100 g (0.007%), iar intervalul valoric al conținutului de nitrit în probele de salam crud uscat studiate, în perioada 2013-2015, a fost cuprins între: 4.7-5.9 mg/100 g (2013), 3.8-4.6 mg/100 g (2014) și 2.7-3.4 mg/100g (2015) (figura 6.5). Toate probele studiate s-au încadrat sub limita admisă de 7 mg/100 g, însă valori mai ridicate s-au înregistrat în anul 2013, înainte de implementarea trasabilității în fluxul tehnologic. [63]

Determinarea stadiului de oxidare a grăsimilor prin reacția Kreiss:

Reacția Kreiss a fost negativă în toate probele de salam crud uscat studiate, în anii 2013-2015, rezultatele fiind în concordanță cu SR ISO 17025 – Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercare și etalonare. [68]

Rezultatele analizelor microbiologice efectuate, și anume E.Coli ufc/g, Salm./25 g, *Listeria monocytogenes*/25 g, se încadrează în criteriile de siguranță a produselor alimentare, stabilite de Regulamentul CE 2073/2005 privind criteriile microbiologice pentru produsele

alimentare, microorganismele fiind absente în toate probele de salam crud uscat studiate în anii experimentali 2013-2015. [64]

Trasabilitatea este un atribut al calității, cu o importanță deosebită, consumatorii putând solicita informații mai detaliate cu privire la traseul produsului „de la fermă la furculiță”, pentru a putea alege cele mai bune produse care se potrivesc nevoilor și așteptărilor individuale.

Prin trasabilitatea procesului tehnologic, problemele de calitate și siguranță alimentară pot fi rezolvate. [25]

Nutriția a evoluat de la etapa prevenirii inadecvate (din cauza scăderii deficitului de informații nutriționale) la etapa promovării sănătății (scăderea riscului de boli, cum ar fi cancerul, bolile vasculare sau diabet, care sunt în creștere în societatea noastră), în timp ce alimentația rămâne nu doar o necesitate, ci și o plăcere.

Prin urmare, cercetările prezentei teze sunt inter-disciplinare cuprinzând științele ingineresti (tehnologie), economie și nutriție, pentru a răspunde noilor provocări ale societății. Punctele importante care trebuie luate în considerare se referă la cantitatea de alimente consumate de către persoanele fizice, diferitele tipologii de consumatori și diversitatea dietetică asociată cu un mod de viață, care formează baza sănătății.

Capitolul 7. Concluzii

Cercetările prezentei teze de doctorat efectuate cu scopul de a urmări influența proiectării unui sistem informațional de monitorizare a trasabilității în producția de carne asupra tehnologiei de fabricare a produselor din carne, în vederea îmbunătățirii calității produselor prin garantarea siguranței alimentare, a calității alimentelor, și în același timp, reducerea în limite acceptabile sau chiar eliminarea riscurilor privind alimentația cu produse necorespunzătoare din punct de vedere calitativ, au condus la următoarele concluzii:

În prima etapă a cercetărilor s-a urmărit realizarea a două produse de tip mezeluri (salam crud uscat și salam de porc Premium), au fost întocmite rețetele de fabricare a acestora și schemele tehnologice de obținere precum și descrierea materiilor prime și auxiliare care intră în procesul de fabricare a produselor.

În etapa a doua a cercetărilor cele două produse de tip mezeluri au fost analizate din punct de vedere fizico-chimic și microbiologic în perioada 2013-2015, înainte de implementarea sistemului informațional de monitorizare a trasabilității în fluxul tehnologic (2013) și după implementarea acestuia (2014-2015).

Toate probele de mezeluri studiate (salam crud uscat și salam de porc Premium) au fost supuse analizelor fizico-chimice: conținut de apă (%), grăsime (%), clorură de sodiu (%),

proteină (%), nitriți (mg/100 g), reacția Kriess, și celor microbiologice: NTG ufc/g, E.Coli ufc/g, Salm./25 g.

În urma analizelor realizate la probele de salam crud uscat și salam de porc Premium studiate se pot distinge următoarele concluzii:

- în ceea ce privește *conținutul de apă (%)* la probele de salam crud uscat studiate, înainte de implementarea trasabilității în fluxul tehnologic (2013) s-au înregistrat valori peste limita maximă admisă de 35%, în trimestrul I (35.15%), trimestrul III (35.8%) și trimestrul IV (37.8%), doar în trimestrul II valoarea conținutului de apă s-a încadrat sub limita admisă (34.7%) [63]

- în anii 2014 și 2015 după implementarea sistemului de trasabilitate în fluxul tehnologic, probele de salam de porc crud uscat studiate au înregistrat valori ale conținutului de apă cuprinse între 32.36% (trim II) și 33.55% (trim IV) în anul 2014 și mult mai scăzute în anul 2015, de 27.18% (trim II) – 30.20% (trim IV), limita de 35% stabilită de Ordinul 210/2006 privind condițiile de admisibilitate ale proprietăților fizico-chimice ale produselor din carne crud uscate, nefiind depășită [63]

- în ceea ce privește conținutul de grăsime în cei trei ani experimentali, în anul 2013, înainte de implementarea trasabilității s-a determinat un interval valoric cuprins între 30.93 și 34.74%, ca apoi în anii 2014-2015, după implementarea trasabilității, valorile conținutului de grăsime în probele de salam crud uscat studiate să scadă semnificativ, la 29.45-30.64% (2014) și 27.58-28.48% (2015), ca urmare a controlului riguros privind materiile intrate și ieșite din fluxul tehnologic de producție [63]

- conținutul de apă din carne variază invers proporțional față de cel de grăsime, observându-se valori ale conținutului de grăsime cuprinse de 30.93-37.74%, invers proporționale cu ale conținutului de apă, de 35.15-37.8%, în anul 2013 [49, 63]

- conținutul de NaCl, în anul 2013, înainte de implementarea trasabilității, a fost de 5.21% (trim IV) și 5.67% (trim I), iar după implementarea trasabilității în fluxul tehnologic (2014-2015), analizele de laborator au arătat o descreștere odată cu realizarea unui control riguros al materiilor intrate și ieșite în fluxul tehnologic de producere a salamului crud uscat. Astfel, în anul 2014 intervalul valoric a fost cuprins între 4.8% și 5.15%, iar în anul 2015, între 4.15% și 4.65%, valori care se încadrează sub limita maximă de 6%

- valorile înregistrate pentru proteină în probele de salam de porc crud uscat studiate, s-au încadrat în intervalul valoric cuprins între 25.2% și 26.25% (2013), 25.25-26.75% (2014) și 24.98-26.44% (2015). Conform altor studii, nivelul de proteină în salamul de porc crud uscat este de 23%, iar nivelul de grăsime de 46% [48]

- intervalul valoric al conținutului de nitrit în probele de salam crud uscat studiate, în perioada 2013-2015, a fost cuprins de: 4.7-5.9 mg/100 g (2013), 3.8-4.6 mg/100 g (2014) și 2.7-3.4 mg/100g (2015). Toate probele studiate s-au încadrat sub limita admisă de 7 mg/100 g, însă valori mai ridicate s-au înregistrat în anul 2013, înainte de implementarea trasabilității în fluxul tehnologic

- Reacția Kreiss a fost negativă în toate probele de salam crud uscat studiate, în anii 2013-2015, rezultatele fiind în concordanță cu SR ISO 17025 – Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercare și etalonare [68]

- rezultatele analizelor microbiologice efectuate, și anume: E.Coli ufc/g, Salm./25 g, Listeria monocytogenes/25 g, se încadrează în criteriile de siguranță a produselor alimentare, stabilite de Regulamentul CE 2073/2005 privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare, microorganismele fiind absente în toate probele de salam crud uscat studiate în anii experimentali 2013-2015 [64]

- rezultatele evidențiază eficacitatea implementării trasabilității în procesul tehnologic de obținere a salamului crud uscat obținut în condițiile societății AGIL S.R.L., atenția fiind îndreptată asupra înregistrărilor realizate pe parcursul procesului tehnologic, care asigură posibilitatea identificării tuturor materiilor prime, ingredientelor, aditivilor etc., din care s-a obținut un anumit produs și a operațiilor pe care acestea le-au suferit în fluxul tehnologic [42]

- prin urmare, cercetările prezentei teze sunt inter-disciplinare cuprinzând științele ingineresti (tehnologie), economie și nutriție, pentru a răspunde noilor provocări ale societății. Punctele importante care trebuie luate în considerare se referă la cantitatea de alimente consumate de către persoanele fizice, diferitele tipologii de consumatori și diversitatea dietelor asociate cu un mod de viață, care formează baza sănătății.