

IOSUD - UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” DIN GALAȚI

Școala doctorală de Științe Inginerești – Inginerie Industrială



TEZĂ DE DOCTORAT REZUMAT

CERCETĂRI PRIVIND UTILIZAREA ADITIVILOR ALIMENTARI LA OBTINEREA PREPARATELOR COMUNE DIN CARNE ȘI COMPORTAMENTUL ACESTORA DE-A LUNGUL LANȚULUI FRIGORIFIC

Doctorand,

Ing. Adela Doina MODORAN

Conducător științific,

Prof. univ. dr. ing. Petru ALEXE

Seria I 4 Nr. 76

GALAȚI

2020

IOSUD – UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” DIN GALAȚI

Școala doctorală de Științe Inginerești – Inginerie Industrială



TEZĂ DE DOCTORAT

**CERCETĂRI PRIVIND UTILIZAREA ADITIVILOR ALIMENTARI LA OBTINEREA
PREPARATELOR COMUNE DIN CARNE ȘI COMPORTAMENTUL ACESTORA DE-A
LUNGUL LANȚULUI FRIGORIFIC**

Doctorand

Ing. Modoran Adela Doina

Președinte

Prof univ.dr.ing. Gabriela-Elena BHRIM

Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați

Conducător științific,

Prof univ.dr.ing. Petru ALEXE

Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați

Referenți științifici

Prof.univ.dr.ing. Petru Niculiță

Președintele Secției de Industrie Aliemntară –
Academia de Științe Agricole și Silvicultură "Gheorghe
Ionescu-Sisești", București

Prof univ.dr.ing. Sevastița MUSTE

Universitatea de Științe Agricole și Medicină
Veterinară Cluj-Napoca

Conf. univ. dr. ing. Maricica STOICA

Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați

Seria I 4 Nr. 76

GALAȚI

2020

Seriile tezelor de doctorat susținute public în UDJG începând cu 1 octombrie 2013 sunt:

Domeniul fundamental ȘTIINȚE INGINEREȘTI

- Seria I 1: **Biotehnologii**
- Seria I 2: **Calculatoare și tehnologia informației**
- Seria I 3: **Inginerie electrică**
- Seria I 4: **Inginerie industrială**
- Seria I 5: **Ingineria materialelor**
- Seria I 6: **Inginerie mecanică**
- Seria I 7: **Ingineria produselor alimentare**
- Seria I 8: **Ingineria sistemelor**
- Seria I 9: **Inginerie și management în agricultură și dezvoltare rurală**

Domeniul fundamental ȘTIINȚE SOCIALE

- Seria E 1: **Economie**
- Seria E 2: **Management**
- Seria SSEF: **Știința sportului și educației fizice**

Domeniul fundamental ȘTIINȚE UMANISTE ȘI ARTE

- Seria U 1: **Filologie- Engleză**
- Seria U 2: **Filologie- Română**
- Seria U 3: **Istorie**
- Seria U 4: **Filologie - Franceză**

Domeniul fundamental MATEMATICĂ ȘI ȘTIINȚE ALE NATURII

- Seria C: **Chimie**

Domeniul fundamental ȘTIINȚE BIOLOGICE ȘI BIOMEDICALE

- Seria M: **Medicină**

CUPRINS

	(T)	(R)
INTRODUCERE	V	4
CAPITOLUL 1. OBIECTIVE	1	5
CAPITOLUL 2. STUDIU PRIVINS UTILIZAREA ADITIVILOR ALIMENTARI LA OBȚINEREA PREPARATELOR DIN CARNE	2	6
2.1. Tehnologia generală de fabricație a preparatelor din carne din grupa mezelurilor și cârnaților.....	8	
2.1.1. Tranșarea – dezosarea – alegerea.....	9	
2.1.2. Obținerea bradului și șrotului.....	10	
2.1.3. Pregătirea compoziției.....	11	
2.1.4. Umplerea compoziției în membrane.....	12	
2.1.5. Legarea batoanelor.....	12	
2.1.6. Tratamentul termic al preparatelor din carne.....	12	
2.1.7. Depozitarea preparatelor din carne.....	16	
2.2. Influența aditivilor alimentari și a ingredientelor alimentare adăugate în preparatele din carne.....	17	
2.2.1. Clorura de sodiu.....	17	
2.2.2. Substanțe de îndulcire.....	18	
2.2.3. Substanțe care ajută la formarea culorii cărnii sărate.....	18	
2.2.4. Antioxidanți.....	19	
2.2.5. Substanțe cu acțiune de sechestrare, stabilizare, tamponare, întărire, creștere și sinergetică a capacității de hidratare.....	19	
2.2.6. Arome, aromatizanți și potențiatori de aromă.....	20	
2.2.7. Hidrolizate și derivate proteice.....	20	
2.2.8. Coloranți alimentari.....	22	
2.2.9. Substanțe emulgatoare.....	22	
2.2.10. Hidrocoloizi.....	23	
2.3. Lanțul frigorific al produselor din carne.....	23	
2.3.1. Unități fixe ale lanțului frigorific la procesarea în industria cărnii.....	26	
2.3.2. Unități mobile ale lanțului frigorific la procesarea în industria cărnii..	34	
2.3.3. Interferențele lanțului frigorific al preparatelor din carne.....	41	
2.3.4. Igiena lanțului frigorific al cărnii și preparatelor din carne.....	41	
2.4. Criterii pentru evaluarea funcționării lanțului frigorific al produselor alimentare.....	43	
2.5. Utilizarea proteinelor de origine vegetală în preparatele din carne.....	45	
CAPITOLUL 3. MATERIALE ȘI METODE	50	6
3.1. Materiale folosite.....	50	
3.2. Metode de analiză.....	50	
3.2.1. Metoda tehnologică utilizată pentru studierea comportării cărnii și produselor din carne pe parcursul lanțului frigorific.....	50	
3.2.2. Metoda senzorială utilizată pentru studierea comportării cărnii și produselor din carne pe parcursul lanțului frigorific.....	53	7
3.2.3. Metode fizico – chimice folosite pentru studierea comportării cărnii și produselor din carne pe parcursul lanțului frigorific.....	60	8
3.3. Partea aplicativă tehnologică.....	62	

CAPITOLUL 4. ANALIZAREA LANȚULUI FRIGORIFIC PENTRU FABRICA DE PREPARATE DIN CARNE LUATĂ ÎN ANALIZĂ.....	63	10
4.1. Descrierea fabricii producătoare a sortimentelor analizate și analiza verigilor lanțului frigorific.....	63	10
CAPITOLUL 5. CONSIDERAȚII ANALITICE PRIVIND STABILIREA REȚETELOR DE FABRICAȚIE, A BILANȚURILOR PARȚIALE DE MATERIALE ȘI A CALCULULUI ECONOMIC.....	70	10
5.1. Considerații analitice privind stabilirea rețetelor și a bilanțurilor parțiale de materiale.....	70	11
5.1.1. Rețeta consacrată – Salam de Vară.....	70	
5.1.2. Rețeta consacrată – Cârnați Trandafir.....	77	
5.1.3. Rețeta consacrată – Cârnați Oltenești.....	82	
5.2. Considerații analitice privind calculul cheltuielilor și a prețului unitar pentru rețetele stabilite.....	88	15
5.2.1. Salam de Vară.....	88	
5.2.2. Cârnați Trandafir.....	95	
5.2.3. Cârnați Oltenești.....	103	
CAPITOLUL 6. STUDIUL COMPOZIȚIEI CHIMICE A MATERIILOR PRIME ȘI A ADITIVILOR ALIMENTARI FOLOSIȚI PENTRU OBȚINEREA PREPARATELOR DIN CARNE PE PARCURSUL LANȚULUI FRIGORIFIC.....	111	22
6.1. Veriga fixă numărul 1.....	111	22
6.1.1. Analiza organoleptică a materiei prime.....	112	
6.1.2. Analiza fizico – chimică a materiei prime.....	112	
6.1.3. Studiul privind modificările organoleptice și fizico-chimice ale cărnii în urma procesului de sărare – maturare.....	115	
6.1.3.1. Analiza organoleptică.....	115	
6.1.3.2. Analiza fizico-chimică.....	115	
6.2. Veriga fixă numărul 2 – Studiul influențelor adaosurilor proteice de origine vegetală asupra calității pastei destinată umplerii.....	120	24
6.2.1. Analiza organoleptică.....	121	
6.2.2. Analiza fizico-chimică.....	122	
6.2.3. Concluzii parțiale.....	126	
6.3. Veriga fixă numărul 3 – Studiul calității produselor finite sub influența adaosurilor proteice de origine vegetală.....	127	24
6.3.1. Analiza organoleptică.....	127	
6.3.2. Analiza fizico – chimică.....	128	
6.3.3. Concluzii parțiale.....	131	
6.4. Veriga fixă numărul 4 – Determinarea calității preparatelor din carne cu adaosuri de substanțe proteice de origine vegetală comercializate din depozitele frigorifice de produse finite.....	131	25
6.4.1. Determinarea calității preparatelor din carne cu adaosuri de substanțe proteice de origine vegetală în faza de recepție al lanțului frigorific al etapei de comercializare (Veriga 1).....	132	25
6.4.2. Determinarea calității preparatelor din carne cu adaosuri de substanțe proteice de origine vegetală în faza de încărcare a mobilierului frigorific al etapei de comercializare (Veriga 4).....	137	25

6.4.3. Determinarea calității preparatelor din carne cu adaosuri proteice de origine vegetală în faza de prezentare spre vânzare a lanțului frigorific al etapei de comercializare (Veriga 5).....	141	25
6.5. Veriga fixă numărul 5 – Determinarea calității preparatelor din carne cu adaosuri de substanțe proteice de origine vegetală aflate la consumator.....	145	26
6.5.1. Concluzii parțiale.....	149	
6.6. Variația calității preparatelor din carne cu adaosuri de substanțe proteice de origine vegetală pe parcursul lanțului frigorific.....	149	26
6.6.1. Concluzii parțiale.....	165	
CAPITOLUL 7. CONCLUZII GENERALE.....	167	27
CAPITOLUL 8. PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE ÎN TEMATICA TEZEI DE DOCTORAT.....	170	29
CAPITOLUL 9. CONTRIBUȚII PERSONALE.....	171	29
BIBLIOGRAFIE.....	172	
LISTA LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE PUBLICATE.....	182	29

MULȚUMIRI

Doresc să adresez câteva cuvinte de mulțumire celor care m-au îndrumat și mi-au acordat suportul necesar pe tot parcursul anilor în care am elaborat teza de doctorat.

În primul rând doresc să mulțumesc coordonatorului meu științific, domnului **prof. univ. dr. ing. Petru Alexe**, pentru permanenta sa îndrumare, sprijinire și încurajare de-a lungul perioadei de elaborare a tezei.

Adresez mulțumiri speciale domnului **prof. dr. ing. Ioan Tofan** sub îndrumarea căruia am început elaborarea tezei de doctorat.

Mulțumesc tuturor membrilor comisiei de doctorat, doamnei **prof. univ. dr. ing. Camelia Vizireanu**, doamnei **conf. univ. dr. ing. Maricica Stoica** și domnului **conf. univ. dr. ing. Octavian Barna** pentru răbdarea cu care au analizat lucrarea de față precum și pentru sugestiile formulate.

Mulțumesc călduros tuturor personalităților care au acceptat să participe în mod direct sau indirect și tuturor celor care m-au ajutat la finalizarea acestei lucrări.

Un respect și o imensă prețuire o port părinților mei, care întotdeauna m-au încurajat și m-au sprijinit cu tot ce le-a stat în putință să îmi urmez și realizez visurile. Au fost lângă mine ori de câte ori am avut nevoie, oferindu-mi tot sprijinul necesar. Nu pot să le mulțumesc pentru cât au făcut pentru mine, atât în timpul doctoratului, cât mai ales de-a lungul vieții mele de până acum și în formarea mea ca om. Din păcate părinții mei nu mai sunt printre noi, dar cu siguranță mă privesc și se bucură de undeva de acolo de sus pentru mine și sper că i-am făcut mândri de realizările mele.

Dedic această teză dragilor mei părinți...

INTRODUCERE

Prin noțiunea de "aliment" înțelegem acele produse, naturale sau prelucrate, care prin ingestie, servesc și urmăresc în același timp, dezvoltării organismului uman.

Pentru organismul animal, glucidele și lipidele aparțin categoriei nutrienților energetici, iar proteinele sunt desemnate a fi substanțe cu rol plastic, participând la construcția unor noi molecule.

Alimentul include pe lângă acești nutrienți și alte componente cu rol de catalizatori și agenți antioxidanți în desfășurarea reacțiilor biochimice din organism, cum sunt substanțele minerale, enzimele și vitaminele. Toate acestea sunt componente esențiale și absolut indispensabile existenței.

Pe lângă componentele esențiale, alimentul înglobează și alți compuși chimici care au rolul de a-i asigura conservabilitatea (substanțe antiseptice și antioxidanți), stabilitatea fizico-mecanică (emulgatori, hidrocoloizi) sau atractivitatea (îndulcitori, aromatizanți, coloranți). Aceste componente se regăsesc sub o denumire comună, cea de "**aditivi alimentari**".

Carnea, datorită compoziției sale bogate în proteine, grăsimi și săruri minerale, are o deosebită valoare alimentară și energetică. În țara noastră, consumul de carne a înregistrat îndeosebi în ultimii ani creșteri însemnate. Principalele tendințe de dezvoltare în perspectivă a industriei cărnii sunt îndreptate spre lărgirea și consolidarea bazei de materii prime, ameliorarea proceselor

tehnologice de fabricație, diversificarea producției, îmbunătățirea calității și a prezentării produselor, ameliorarea condițiilor de igienă în producție și desfacere.

Calitatea produselor alimentare consumate și obiceiurile alimentare ale unei națiuni influențează într-o mare măsură starea de bunăstare a națiunii. De aceea se dorește ca hrana să fie sănătoasă, variată, apetisantă, consumată cu măsură și moderată din punct de vedere al costului.

Frigul nu ameliorează calitatea originală a alimentelor – el are doar rolul de a păstra un nivel corespunzător al produselor alimentare. Frigul are influență foarte mică asupra gustului original al produselor proaspete, spre deosebire de alte procedee de conservare, cum sunt: sărarea, afumarea sau deshidratarea.

Diversificarea producției în industria cărnii este reflectată prin producerea unei game extrem de variate de preparate și conserve din carne care, pe lângă faptul că asigură o valorificare superioară a cărnii și subproduselor rezultate din abatorizarea animalelor, va satisface în condiții tot mai bune cerințele atât ale pieței interne cât și ale clienților externi.

Concomitent cu creșterea volumului producției și lărgirea gamei sortimentale se are în vedere o îmbunătățire a modului de prezentare a cărnii și preparatelor din carne. S-a extins în ultimul timp livrarea cărnii pentru consumul populației sub formă preambalată și a preparatelor din carne feliate sau în bucăți mici, preambalate în sistem cryovac.

Gama aditivilor alimentari s-a lărgit foarte mult, iar folosirea lor, pe lângă efectele lor pozitive neîndoielnice, a generat și o serie de probleme de ordin social și medical. În rândul aditivilor întâlnim atât materii sau substanțe naturale inofensive sau relativ inofensive în doze mici și controlate, dar și multe substanțe noi, de sinteză, ale căror efecte nu sunt încă suficient de bine cunoscute pe termen mediu și lung.

În țara noastră, care este o mare producătoare de preparate din carne, trebuie acordată o atenție deosebită creării și utilizării aditivilor alimentari care să asigure ridicarea nivelului tehnic și calitativ al preparatelor din carne care să asigure pe lângă inocuitate și competitivitate față de produsele occidentale

Această lucrare își propune să prezinte anumite aspecte ale folosirii aditivilor și ingredientelor în industria preparatelor din carne pe parcursul lanțului frigorific.

OBIECTIVE

Într-o interdependență factorială complexă, obiectivele tezei sunt, într-o derulare cronologică următoarele:

1. Stabilirea corectă și concretă a lanțului frigorific pentru preparatele din carne, lanț care să asigure conservabilitatea eficientă în diferite faze de fabricație;
2. Stabilirea parametrilor tehnologici de obținere a unor rețete derivate din rețete consacrate prin adăugarea de adaosuri proteice. Stabilirea bilanțurilor parțiale pentru încadrarea în noile standarde de fabricație;
3. Stabilirea influenței adaosurilor proteice de origine vegetală asupra comportării preparatelor din carne pe parcursul lanțului frigorific;
4. Determinarea indicatorilor de calitate (organoleptici și fizico – chimici) în condiții de temperatură controlată pe durata întregului proces de producție, cât și pe parcursul lanțului frigorific;
5. Stabilirea influenței adaosurilor proteice de origine vegetală în preparatele din carne asupra indicatorilor economici de fabricație.

Lucrarea conține 9 capitole și este structurată în două părți:

- prima parte face referire la studiul teoretic al aditivilor alimentari utilizați la obținerea preparatelor din carne pe parcursul lanțului frigorific și cuprinde capitolele 1 – 2;
- partea a doua face referire la rezultatele cercetărilor personale efectuate și cuprinde capitolele 3 – 9.

Capitolul 1 cuprinde obiectivele urmărite pentru elaborarea tezei.

Capitolul 2 cuprinde studiul documentar privind utilizarea aditivilor alimentari la obținerea preparatelor din carne. În cadrul acestui capitol am abordat tema utilizării aditivilor alimentari pentru obținerea unor preparate din carne, cât și aspecte legate de utilizarea frigului artificial pentru obținerea preparatelor din carne.

Capitolul 3 cuprinde materialele și metodele de analiză folosite pentru studierea comportării cărnii – materie primă și produselor din carne pe parcursul lanțului frigorific.

Metoda senzorială este aceea care evidențiază degradările evidente ale produselor analizate. Cu ajutorul examenului senzorial putem pune un diagnostic parțial și de aceea a trebuit să apelăm la analize fizico-chimice pentru a determina starea de prospețime a produselor.

La examenul organoleptic al probelor de materie primă (carne porc, carne vită lucru și slănină lucru) s-a referit la aprecierea unor însușiri ca: aspectul exterior și pe secțiune, culoarea, consistența, mirosul etc.

La examenul organoleptic al probelor de adaosuri proteice și al mixurilor funcționale complete s-au apreciat: aspectul, prezența unor eventuale impurități, modificări de culoare, miros, aspect de mucegăire, aroma caracteristică, condițiile de depozitare etc.

Metodele de analiză senzorială sunt în funcție de aprecierea caracteristicilor produsului sau de aprecierea plăcerii produse, metode analitice și metode preferențiale.

Metode de apreciere a calității prin punctaj a fost folosită în această lucrare și presupune atribuirea unui anumit număr de puncte, pentru fiecare caracteristică a produsului (gust, miros, aspect), punctaj condiționat de importanța caracteristicilor respective în aprecierea calității totale.

Tabelul 3.4. Aprecierea prin sistemul de 10 puncte a calității cărnii [Banu, 2002]

Nr. puncte	Aspect exterior	Aroma	Gustul	Consistența (frăgezimea și rigiditatea)	Suculența	Aprecierea globală a cărnii
9	Foarte plăcut	Foarte plăcută și puternică	Foarte gustoasă	Foarte fragedă	Foarte succulentă	Excelentă
8	Foarte bun	Plăcută și puternică	Gustoasă	Fragedă	Suculență	Foarte bun
7	Bun	Plăcută dar nu suficient de puternică	Suficient de gustoasă	Suficient de fragedă	Suficient de succulentă	Bună
6	Insuficient de bun	Insuficient de aromată	Insuficient de gustoasă	Insuficient de fragedă	Insuficient de succulentă	Mai bună decât medie
5	Mediu (satisfăcător)	Mediu (satisfăcătoare)	Mediu (satisfăcător)	Mediu (satisfăcătoare)	Mediu (satisfăcătoare)	Medie
4	Puțin neatrăgător (acceptabil)	Fără aromă (acceptabilă)	Fără gust (acceptabil)	Cam rigidă (acceptabilă)	Cam uscată (acceptabilă)	Sub medie
3	Neplăcut (acceptabil)	Puțin neplăcută, străină (acceptabilă)	Puțin neplăcut (acceptabil)	Puțin rigidă (acceptabilă)	Puțin uscată (acceptabilă)	Inferioară (acceptabilă)
2	Neplăcut (inacceptabil)	Rea (inacceptabilă)	Rău, neplăcut (inacceptabil)	Rigidă (inacceptabilă)	Uscată (inacceptabilă)	Proastă (inacceptabilă)
1	Foarte neplăcut, foarte prost (absolut inacceptabil)	Foarte neplăcută, străină (absolut inacceptabilă)	Foarte neplăcut, foarte prost (absolut inacceptabil)	Foarte rigidă (absolut inacceptabilă)	Foarte uscată (absolut inacceptabilă)	Foarte proastă (absolut inacceptabilă)

Examenul senzorial al cărnii s-a realizat pe bucățele de carne luate din lot conform normelor și standardelor tehnice ale produselor respective și constă în aprecierea următoarelor caracteristici: aspectul, culoarea, consistența, mirosul, aspectul și caracteristicile grăsimii, caracteristicile măduvei oaselor, caracteristicile bulionului. Carnea caldă se examinează în același mod ca și carnea zvântată sau refrigerată, iar carnea congelată se examinează ca atare și după decongelare.

Tabelul 3.6. Aprecierea prin sistemul de 10 puncte a calității preparatelor din carne [Banu, 2002]

Nr. puncte	Aspect exterior	Culoare pe secțiune	Aroma	Gustul	Consistența (frăgezimea și rigiditatea)	Suculența	Aprecierea globală
9	Foarte frumos	Foarte frumoasă	Foarte aromată	Foarte gustos	Foarte fragedă	Foarte succulentă	Excepțională
8	Frumos	Frumoasă	Aromată	Gustos	Fragedă	Succulentă	Foarte bună
7	Bun	Bună	Suficient de aromată	Suficient de gustos	Suficient de fragedă	Suficient de succulentă	Bună
6	Insuficient de bun	Insuficient de bună	Insuficient de aromată	Insuficient de gustos	Insuficient de fragedă	Insuficient de succulentă	Mai bună decât medie
5	Mediu (satisfăcător)	Medie (satisfăcătoare)	Medie (satisfăcătoare)	Mediu (satisfăcător)	Medie (satisfăcătoare)	Medie (satisfăcătoare)	Medie
4	Puțin neatrăgător (acceptabil)	Neuniformă, ușor decolorată (acceptabilă)	Neexpresivă (acceptabilă)	Puțin fără gust (acceptabil)	Neexpresivă (acceptabilă)	Puțin cam uscată/ cam umedă (acceptabilă)	Sub medie
3	Neplăcut (acceptabil)	Puțin decolorată (acceptabilă)	Puțin neplăcută (acceptabilă)	Neplăcut, fără gust (acceptabil)	Puțin cam dură/cam sfărâmicioasă (acceptabilă)	Cam uscată/ cam umedă (acceptabilă)	Proastă (acceptabilă)
2	Prost (inacceptabil)	Proastă (inacceptabilă)	Neplăcută (inacceptabilă)	Prost (inacceptabil)	Dură, sfărâmicioasă (inacceptabilă)	Uscată (inacceptabilă)	Proastă (inacceptabilă)
1	Foarte prost (inacceptabil)	Foarte proastă (inacceptabilă)	Foarte proastă (inacceptabilă)	Foarte prost (inacceptabil)	Foarte dură, foarte sfărâmicioasă (inacceptabilă)	Foarte uscată (inacceptabilă)	Foarte proastă (absolut inacceptabilă)

Examenul senzorial al preparatelor din carne – s-au prelevat probe din locuri diferite maximum 2% din numărul batoanelor sau calupurilor, dar nu mai puțin de 2 bucăți și nu mai mult de 6. Din preparatele de carne prezentate în ambalaje mici (sub 1 kg) se recoltează, din locuri diferite o cantitate de 1,5 – 2 kg. Se apreciază aspectul exterior și pe secțiune, consistența, culoarea, mirosul și gustul.

Metodele de măsurare utilizate pentru monitorizarea temperaturii produselor din carne pe parcursul lanțului frigorific sunt următoarele:

- verificarea înregistrărilor temperaturilor aerului de depozitare, transport, distribuție și expunere la vânzare;
- controlul nedistructiv, ce constă în măsurarea temperaturii prin plasarea unui captator între pachete sau colete;
- controlul distructiv, ce constă în măsurarea temperaturii în profunzimea produsului (se folosește atunci când controlul nedistructiv nu este satisfăcător). Controlul nedistructiv al temperaturilor prin contact este precedat de un control vizual, iar dacă nu este edificator, se procedează la măsurarea temperaturii pe toată secțiunea produsului prin procedeul distructiv.

Controlul temperaturii presupune următoarele etape:

- stabilirea punctelor și zonelor de măsurare a temperaturii;
- folosirea unei metodologii de măsurare;
- folosirea unei aparaturi corespunzătoare de măsură.

Metodele fizico – chimice folosite pentru studierea comportării cărnii și produselor din carne pe parcursul lanțului frigorific sunt prezentate în tabelul 3.7.

În paralel cu analizele fizico – chimice au fost efectuate și analize microbiologice pentru a valida calitatea produselor luate în analiză.

Tabelul 3.7. Indicatorii fizico-chimici de calitate ai probelor de materie primă

Nr. crt.	Indicatorul	Metode de examinare
1.	Temperatura, °C	Termocuple
2.	Reacția chimică (pH-ul)	Potențiomtric, STAS 9065/8 – 85
3.	Apa, g%	Uscare la etuvă la 105°C, STAS 9065/3 – 73
4.	Azotul total, g%	Metoda Kjeldahl, STAS 9065/4 – 81
5.	Substanțe proteice, g%	$N_{total} \times 6,25$
6.	Azotul aminic, mg%	Sørensen-Gavrilov
7.	Azotul amoniacal, mg%	Distilare cu MgO, STAS 9065/7 – 74
8.	Conținutul de aminoacizi liberi, mg / g proteine	Cantitativ prin cromatografie
9.	Indici de degradare proteică	$\frac{(N - NH_2) \times 100}{N_{total}}$; $\frac{(N - NH_3) \times 100}{N_{total}}$
10.	Hidroxiprolina, g%	Metoda colorimetrică
11.	Substanțe grase, g%	Extracție Soxhlet, STAS 9065/2 – 73
12.	Substanțe minerale, g%	Calcinare la 550°C, STAS 9065/1 – 85
13.	Indice de aciditate, g acid oleic /100 g grăsime	Titrare acidității libere cu sol. NaOH n/10 în prezența fenolftaleinei ca indicator
14.	Indice de peroxid, g iod / 100 g grăsime	Titrare iodului (care rezultă în urma descompunerii KI de către peroxidii grăsimii) cu Na ₂ S ₂ O ₃ n/100, STAS 9065/10 – 75
15.	Indice de iod, g iod / 100 g grăsime	Titrare iodului neadiționat, cu Na ₂ S ₂ O ₃ n/10
16.	Reacția Kreiss	Tratarea cu fluoroglucină în prezență de HCl, STAS 9065/10 – 75
17.	Clorura de sodiu	Metoda Mohr, STAS 9065/5 – 73
18.	Nitriți	Metoda Griess, STAS 6065/9 – 74
19.	Glucide	Metoda Schoorl – Bertrand

Cercetările s-au realizat în următoarele locații: SPICAR de la SC Rollit Prodimpex SRL Voluntari, Stația pilot de microproducție a preparatelor din carne a Facultății de Agricultură din cadrul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca, în unitățile de procesare a cărnii cu care am colaborat în această perioadă (Cris-Tim, Cia Aboliv, Caroli, Meda, Maribo etc.) în perioada 2015 – 2020.

Examenle de laborator au fost efectuate în cadrul: Laboratorul ui J.S. Hamilton Polonia, Laboratorului de Încercări pentru Calitatea și Siguranța Alimentului al Facultății de Agricultură din cadrul Universității de Științe Agricole Cluj-Napoca, Institutului de Sănătate Publică din Cluj-Napoca și Bistrița, precum și în cadrul Laboratoarelor Sanitar – Veterinare ale Direcțiilor Veterinare și pentru Siguranța Alimentelor din județele Bistrița – Năsăud și Cluj. În cadrul acestor

laboratoare, unde s-au efectuat analizele, s-a folosit aparatură modernă, iar metodele de analiză au fost conform standardelor în vigoare la data efectuării lor.

Determinări au mai fost efectuate în magazinele alimentare și mijloacele de transport frigorifice și izoterme dotate cu agregate și mobilier frigorific performant ale firmelor cu care am colaborat.

Capitolul 4 cuprinde analiza lanțului frigorific pentru fabrica de preparate din carne luate în analiză.

Fabrica este compusă dintr-o secție de fabricare a preparatelor din carne fierte și afumate, o secție de fabricare a specialităților, un depozit de păstrare a materiei prime și două depozite de livrare (unul pentru vânzare de tip cash&carry și altul de tipul distribuției în ambalaj de carton în toată țara).

Lanțul frigorific urmărit în această lucrare este următorul (figura 4.1.):

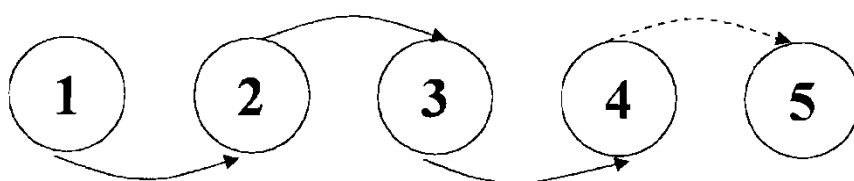


Fig.4.1. Lanțul frigorific al fabricii producătoare a sortimentelor analizate

Veriga 1 – depozit frigorific central; **Veriga 2** – secția de fabricare a preparatelor din carne;

Veriga 3 – depozite de comercializare; **Veriga 4** – etapa de comercializare; **Veriga 5** – consumatorul final [Tofan I., Tofan C., 2002; Tofan 2005]

Veriga fixă numărul 4. Etapa de comercializare – magazinul care primește produsele din carne congelate și refrigerate spre vânzare are la rândul său propriul lanț frigorific (figura 4.2.) compus din cinci verigi: recepția (1), depozitarea (2), etichetarea – dacă nu a fost realizată anterior (3), încărcarea mobilierului frigorific (4) și prezentarea spre vânzare (5).

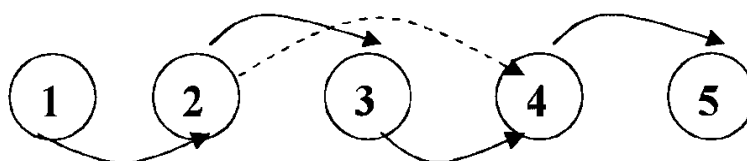


Fig.4.2. Lanțul frigorific pentru etapa de comercializare

Recepția (1); Depozitarea (2); Etichetarea (3); Încărcarea mobilierului frigorific (4) și Prezentarea spre vânzare (5) [Tofan I., Tofan C., 2002; Tofan 2005]

Capitolul 5 face referire la considerații analitice privind stabilirea rețetelor de fabricație, a bilanșurilor parțiale de materiale și a calculului economic.

Investigațiile au fost realizate pe rețete care pornesc de la 3 rețete consacrate (preparate din carne fierte și dublu afumate – Salam Vară și preparate din carne fierte și afumate – Cârnați Oltenești, Cârnați Trandafir) care au fost modificate prin realitatea produselor existente pe piață.

Etapele au fost următoarele:

- bilanșul parțial de materiale pentru rețetele consacrate;

- bilanțul parțial de materiale pentru rețeta standard modificată (martor – probele A);
- bilanțuri de materiale pentru variantele cu adaosuri multiple.

Tabelul 5.2. Bilanț de materiale parțial – Rețeta consacrată Salam de vară

Nr. crt.	Denumirea operației	Total	PR	L	HC	Apă	S. min.	Pierdere (%)
1.	Depozitare	100	14	38	-	47,20	0,80	0,35
2.	Sărare uscată 2,6%	99,65	14	38	-	46,85	0,80 2,60	0,20
3.	Maturare	102,05 101,03	13,97 13,97	37,92 37,92	- -	46,77 45,75	3,39 3,39	1
4.	Cuterizare 10 l apă rece 1,40 Kg condimente 0,35 Kg poliposfați	112,78	14,39	38,34	0,28	55,89	3,88	0,30
		112,44	14,35	38,23	0,28	55,72	3,86	
5.	Umplere Membrane φ 45,80 m (2,40Kg) Sfoară, clipsuri (0,30 Kg)	112,18 +2,70	14,30	38,12	0,27	55,56	3,84	0,30
6.	Tratament termic	83,5 +2,70	14,10	36	0,25	29,46	3,69	~25,5
7.	Compoziție realizată	%	16,88	43,11	0,30	35	4,41 (3,12 Sare)	-
8.	Compoziție Standard	%	min.14	Max. 45	-	Max. 35	4% Sare	-

$$Cs = 100/83,5 \approx 1,20 \text{ Kg/Kg}, Cs \text{ livrare} = 100/86,2 = 1,16 \text{ Kg/Kg}$$

Tabelul 5.4. Rețeta modificată standard (I) A

Nr. crt.	Denumire operație	Total	Pr	L	HC	Apă	S.min	Pierderi (%)
1.	Depozitare	100	14	38	-	47,20	0,80	0,25
2.	Sărare	125,76	14	38	-	70,36	3,40	0,20
	30% Cpl 40% CV I 2% Slănină	125,50	13,97	37,92	-	70,22	3,39	
3.	Maturare	124,24	13,97	37,92	-	69,66	3,39	1
4.	Cuterizare	136,14	14,39	38,34	0,28	79,10	4,03	0,30
	10 l apă rece 0,50 Kg polifosfat 1,40 Kg condimente	135,73	14,34	38,22	0,28	78,86	4,02	
5.	Umplere Membrane 3 Kg Sfoară, clipsuri 0,40 Kg	135,32 +3,40	14,29	38,10	0,27	78,66	4	0,30
6.	Tratament termic	123,14 +3,40	14	36,80	0,26	68,20	3,87	9
7.	Compoziție realizată	%	11,37	29,88	0,21	55,40	3,14 (Max. 2,50)	-
8.	Compoziție standard	%	Min. 11	Max. 30	-	Max. 60	Max. 3	-

$Cs = 100/123,14 = 0,812 \text{ Kg/Kg}$, $Cs \text{ livrare} = 100/127,54 = 0,785 \text{ Kg/Kg}$

Tabelul 5.5. Rețeta modificată standard (I) B

Nr. crt	Denumire operație	Total	Pr	L	HC	Apă	S.min	Pierderi (%)
1.	Depozitare	100	14	38	–	47,20	0,80	0,25
2.	Sărare 30%Cpl 40% CV I 2%Slănină	125,76	14	38	–	70,36	3,40	0,20
		125,50	13,97	37,92	–	70,22	3,39	
3.	Maturare	124,24	13,97	37,92	–	69,66	3,39	1
4.	Cuterizare Prostar FM 4,30Kg Granule carne 3 Kg Emulsie șorici 2 Kg Polifosfat 0,50 Kg Fibtex 2 Kg Apă rece 34,80 Kg	173,29	20,19	39,18	3,94	105,35	4,63	0,30
		172,77	20,13	39,06	3,93	105,03	4,61	
5.	Umplere Membrane 3,90 Kg Sfoară, clipsuri 0,50 Kg	172,25 + 4,40	20,06	38,94	3,92	104,72	4,59	0,30
6.	Tratament termic	155,56 +4,40	19,70	38	3,50	89,40	4,40	~10
7.	Compoziție realizată	%	12,74	24,60	0,02	57,70	2,80 (din care 1,70 sare)	–
8.	Compoziție standard	%	Min. 11	Max. 30	–	Max. 60	Max. 3% sare	–

$$Cs = 100/155 = 0,645 \text{ Kg/Kg}, Cs \text{ livrare} = 100/159,4 = 0,628 \text{ Kg/Kg}$$

Tabelul 5.6. Rețeta modificată standard (I) C

Nr. crt.	Denumire operație	Total	Pr	L	HC	Apă	S.min	Pierderi (%)
1.	Depozitare	100	14	38	–	47,20	0,80	0,25
2.	Sărare 30% Cpl 40% CV I 2% Slănină	125,76	14	38	–	70,36	3,40	0,20
		125,50	13,97	37,92	–	70,22	3,39	
3.	Maturare	124,24	13,97	37,92	–	69,66	3,39	1
4.	Cuterizare Prostar FM 4,90kg Protes TN 3,10 kg Granule carne 5 kg Emulsie șorici 8 kg Fibtex 2 kg Condimente 1,70 kg Apă rece 38,20 kg Polifosfat 0,5 kg	187,64	30,16	41,09	3,23	108,23	4,93	0,30
		187,07	30,07	40,97	3,22	107,90	4,91	
5.	Umplere Membrane 4,20 Kg Sfoara, clipsuri 0,60 Kg	186,5 + 4,80	29,98	40,73	3,21	107,47	4,89	0,30
6.	Tratament termic	167,86 +4,80	29,70	39	3,10	91,59	4,47	~10
7.	Compoziție realizată	%	17,70	23,29	–	54,60	2,67 (<2% sare)	–
8.	Compoziție standard	%	Min. 11	Max. 30	–	Max. 60	Max. 3% sare	–

$$Cs = 100/167,86 = 0,595 \text{ Kg/Kg}, Cs \text{ livrare} = 100/172,86 = 0,579 \text{ Kg/Kg}$$

Concluzii parțiale:

- Studiul a început de la 3 rețete consacrate (Salam de vară, Cârnați Trandafir și Cârnați Oltenești), realizându-se un produs standard modificat (variantele A, IA, IIA și IIIA), cu modificarea explicită a standardului rețetei consacrate;
- Variantele B și C, variante cu adaosuri multiple, au fost realizate prin testări tehnologice la nivel industrial;
- Modificările prin variantele B și C au fost făcute cu respectarea standardului modificat al rețetei consacrate;
- Bilanțurile de materiale parțiale au fost necesare pentru a fixa parametrii tehnologici prin care să se realizeze produsul respectiv modificat față de rețeta consacrată;

- Bilanțurile de materiale parțiale au arătat încadrarea produselor în noile standarde;
- Toate rețetele standard modificate față de rețeta consacrată au arătat scăderea consumului specific față de rețeta consacrată:
 - A/Salam de vară: 0,812 Kg/Kg față de 1,200 Kg/Kg;
 - A/Cârnați Trandafir 0,948 Kg/Kg față de 1,070 Kg/Kg;
 - A/Cârnați Oltenești 1,040 Kg/Kg față de 1,169 Kg/Kg.
- Rețetele B și C au condus la scăderea progresivă a consumurilor specifice de carne:
 - 0,812>0,645>0,579 la probele I A, I B, I C;
 - 0,948>0,701>0,673 la probele II A, II B, II C;
 - 1,040>0,810>0,720 la probele III A, III B, III C.
- Este evidentă încercarea de a obține consumuri specifice de carne mai bune, dar cea care va decide va fi componenta organoleptică, chiar înaintea variantei economice optimizate.

Concluzii analitice privind calculul cheltuielilor și a prețului unitar pentru rețetele stabilite

Tabelul 5.17. Rețeta consacrată pentru Salam de Vară

Nr.crt.	Denumire	Cantitate [kg]	Preț unitar [lei/kg]	Valoare [lei]
1.	Carne vită cal I	50	14,40	720
2.	Carne porc lucru	17	10,20	173,40
3.	Slănină lucru	33	5,40	178,20
4.	Sare amestec	2,60	0,50	1,30
5.	Polifosfat de sodiu	0,35	8,60	3
6.	Piper	0,14	15,60	0,80
7.	Zahăr	0,24	10	2,40
8.	Usturoi	0,20	8	1,60
9.	Membrană	45,80 ml	0,72/ml	33
10.	Sfoară	0,05	10	0,50
	TOTAL 1			1114,20

Total cheltuieli:

Cheltuieli materii prime, auxiliare (Total 1)	1114,20
Cheltuieli de transport (3,5% din Total 1)	39
Total 2	1153,20
Cheltuieli cu utilități	100
Cheltuieli resursă umană	100
Cheltuieli amortizare	20
Cheltuieli întreținere și reparații	20
Dobânzi	-
Cheltuieli generale	80
Cheltuieli transport	50
Total 3	1523,20
Profit 8%	126,80
Total general	1650

Produs finit = 84 kg

Preț unitar = 19,65 lei/Kg (**Salam de vară rețeta consacrată**)

Tabelul 5.18. Rețeta modificată standard Salam de Vară (rețeta I A)

Nr. crt.	Denumire	Cantitate [kg]	Preț unitar [lei/kg]	Valoare [lei]
1.	Carne vită cal I	50	14,40	720
2.	Carne porc lucru	17	10,20	173,40
3.	Slănină lucru	33	5,40	178,20
4.	Sare amestec	2,05	0,50	1,03
5.	Polifosfat de sodiu	0,35	8,60	3
6.	Rolmix salam vară NF	1,10	19	20,90
7.	Usturoi	0,120	8	0,96
8.	Carminal forte	0,18	26,40	4,75
9.	Membrană	66 ml	0,72/ml	47
10.	Sfoară	0,40	10	4
	Total 1			1153,24

Total cheltuieli:

Cheltuieli materii prime, auxiliare (Total 1)	1153,24
Cheltuieli de transport (3,5% din Total 1)	40,37
Total 2	1193,61
Cheltuieli cu utilități	140
Cheltuieli resursă umană	140
Cheltuieli amortizare	20
Cheltuieli întreținere și reparații	28
Dobânzi	-
Cheltuieli generale	112
Cheltuieli transport	70
Total 3	1703,61
Profit 16%	272,60
Total general	1976,21

Produs finit = 123,14 Kg

Preț unitar = 16,00 lei/Kg (Salam de vară rețeta I A)

Tabelul 5.19. Rețeta modificată pentru Salam de Vară (rețeta I B)

Nr.crt.	Denumire	Cantitate [kg]	Preț unitar [lei/kg]	Valoare [lei]
1.	Carne vită cal I	50	14,40	720
2.	Carne porc lucru	17	10,20	173,40
3.	Slănină lucru	33	5,40	178,20
4.	Sare amestec	2,65	0,50	1,33
5.	Polifosfat de sodiu	0,50	8,60	4,30
6.	Rolmix salam vară NF	1,50	19	28,50
7.	Usturoi	0,16	8	1,28
8.	Carminal forte	0,24	26,40	6,34
9.	Prostar FM	4,30	8,80	37,84
10.	Granule carne	3	3	9
11.	Emulsie sorici	5	1,50	7,50
12.	Fibtex	2	18	36
13.	Membrană	91 ml	0,72/ml	65,52
14.	Sfoară	0,50	10	5
	Total 1			1274,21

Total cheltuieli:

Cheltuieli materii prime, auxiliare (Total 1)	1274,21
Cheltuieli de transport (3,5% din Total 1)	44,66
Total 2	1318,81
Cheltuieli cu utilități	190
Cheltuieli resursă umană	190
Cheltuieli amortizare	20
Cheltuieli întreținere și reparații	34
Dobânzi	-
Cheltuieli generale	145
Cheltuieli transport	82
Total 3	1979,81
Profit 16%	316,77
Total general	2296,58

Produs finit = 155,56 Kg

Preț unitar = 14,76 lei/Kg (**Salam de vară rețeta I B**)

Tabelul 5.20. Rețeta modificată pentru Salam de Vară (rețeta I C)

Nr. crt.	Denumire	Cantitate [kg]	Preț unitar [lei/kg]	Valoare [lei]
1.	Carne vită cal I	50	14,40	720
2.	Carne porc lucru	17	10,20	173,40
3.	Slănină lucru	33	5,40	178,20
4.	Sare amestec	3	0,50	1,50
5.	Polifosfat de sodiu	0,50	8,60	4,30
6.	Rolmix salam vară NF	1,70	19	32,30
7.	Usturoi	0,20	8	1,60
8.	Carminal forte	0,28	26,40	7,40
9.	Prostar FM	4,90	8,80	43,20
10.	Proteus	3,10	3,90	12,10
11.	Granule	5	3	15
12.	Emulsie șorici	8	1,50	12
13.	Fibtex	2	18	36
14.	Membrană	99 ml	0,72/ml	71
15.	Sfoara	0,6	10	6
	Total 1			1314

Total cheltuieli:

Cheltuieli materii prime, auxiliare (Total 1)	1314
Cheltuieli de transport (3,5% din Total 1)	46
Total 2	1360
Cheltuieli cu utilități	212
Cheltuieli resursă umană	212
Cheltuieli amortizare	20
Cheltuieli întreținere și reparații	40
Dobânzi	-
Cheltuieli generale	168
Cheltuieli transport	96
Total 3	2108
Profit 16%	337,28
Total general	2445,28

Produs finit = 167,86 kg

Preț unitar = 14,50 lei/kg (**Salam de vară rețeta I C**)

Concluzii parțiale:

În urma studiului întreprins privind influența adaosurilor proteice de origine vegetală asupra indicatorilor economici de fabricație, se desprind următoarele concluzii:

➤ toate rețetele standard modificate față de rețeta consacrată au arătat scăderea prețului unitar față de rețeta consacrată:

- A/Salam de vară: 16,00 lei/Kg față de 19,65 lei/Kg;
- A/Cârnați Trandafir 17,50 lei/Kg față de 17,90 lei/Kg;
- A/Cârnați Oltenești 21,27 lei/Kg față de 21,60 lei/Kg.

➤ rețetele B și C au condus la scăderea progresivă a prețului unitar:

- 16,00 > 14,76 > 14,50 la probele I A, I B, I C;
- 17,50 > 14,47 > 14,00 la probele II A, II B, II C;
- 21,27 > 17,75 > 16,12 la probele III A, III B, III C.

➤ raționamentul experimentelor ne conduce la o concluzie economică clară: prețul unitar al produselor realizate scade constant;

➤ profitul este dublat în cazul variantelor B și C, adică la variantele de produse cu adaosuri multiple;

- cheltuielile aferente unei rețete de bază cresc în zona materialelor auxiliare și a materialelor, în zona de manoperă, de utilități sau de transport, dar suma totală a cheltuielilor ne arată o scădere a prețului unitar datorită unui consum specific mai mic obținut;
- este evident faptul că în realitatea economică de pe piață, utilizarea unor înlocuitori ai cărnii realizează o cantitate mai mare de produs și un profit dublu;
- realitatea tehnologică ne arată efecte economice imediate, dar rămâne să analizăm modul în care se modifică proprietățile produsului finit;
- utilizarea adaosurilor proteice de origine vegetală în tehnologia de fabricație a sortimentelor studiate a asigurat o eficiență sporită producției și un preț al produsului finit sensibil redus, ceea ce se reflectă pozitiv asupra cumpărătorului.

Capitolul 6 se referă la studiul compoziției chimice a materiilor prime și a aditivilor alimentari folosiți pentru obținerea preparatelor din carne pe parcursul lanțului frigorific.

Veriga fixă numărul 1 – s-au examinat organoleptic și fizico-chimic o multitudine de probe materie primă după cum urmează: carne de porc lucru, carne de vită lucru calitatea I, carne vită lucru calitatea II și slănină lucru; precum și probe de concentrate proteice din soia funcționale: probe de concentrat proteic sub formă de pulbere Prostar FM și probe de concentrat proteic sub formă texturat Proteus TN destinate obținerii unor preparate din carne din grupa produselor cu structură fierte și dublu afumate (**Salam de Vară**) și din grupa produselor cu structură fierte și afumate (**Cârnați Oltenești** și **Cârnați Trandafir**).

Pe parcursul lanțului de conservare au fost monitorizați strict toți parametrii.

La examenul organoleptic al materiei prime carnea prezenta caractere normale pentru o carne proaspătă, maturată, ce se pretează la prelucrarea tehnologică.

În tabelul 6.3. sunt prezentate variațiile indicatorilor fizico-chimici ai materiei prime în cazul: cărnii de porc lucru, cărnii de vită calitatea I și cărnii de vită calitatea a II-a.

Tabelul 6.3. Indicatori fizico-chimici de calitate ai cărnii materie primă (valori medii)

Nr. crt.	Indicatori fizico-chimici	Carne porc lucru	Carne vita I	Carne vita II
1.	pH-ul	6,12	6,56	6,40
2.	Apa, g %	65,12	66,10	70,80
3.	Azot total, g %	2,88	2,97	3,21
4.	Substanțe proteice, g %	18,01	18,58	20,04
5.	Substanțe grase, g %	16,08	14,00	8,07
6.	Apă/Proteine	3,62	3,56	3,53
7.	Proteine/Lipide	1,12	1,33	2,48
8.	Substanțe minerale, g %	0,78	0,98	1,12
9.	Azotul aminic, mg %	243,18	302,80	268,60
10.	Azotul amoniacal, mg %	18,82	19,65	18,05
11.	Conținutul total de aminoacizi, mg/g proteine	144,66	101,39	96,20
12.	Indici de degradare proteică: $\frac{(N - NH_2) \times 100}{N_{total}}$	8,50	10,20	8,36
	$\frac{(N - NH_3) \times 100}{N_{total}}$	0,65	0,66	0,56
13.	Cantitatea de apă reținută, g %	43	40	39

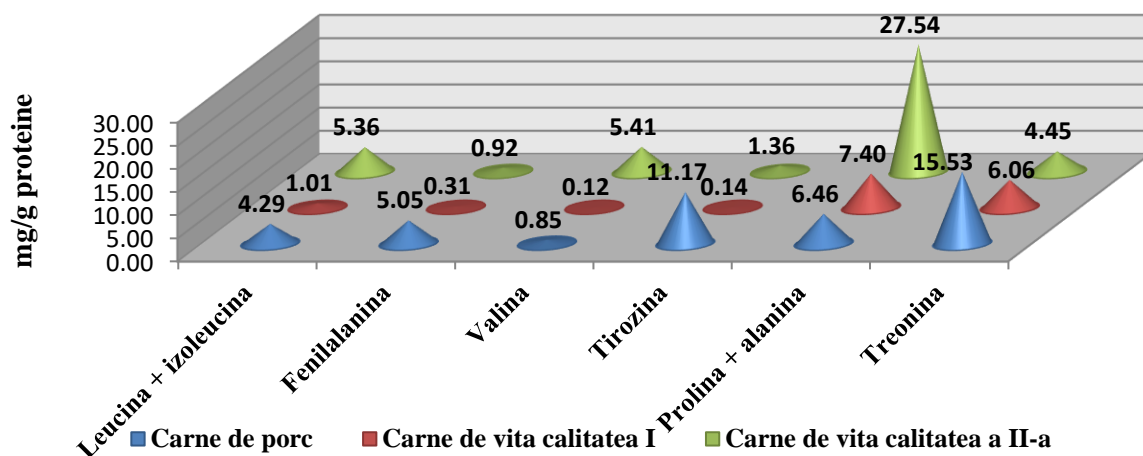


Fig.6.1. Conținutul de aminoacizi liberi din carnea materie primă

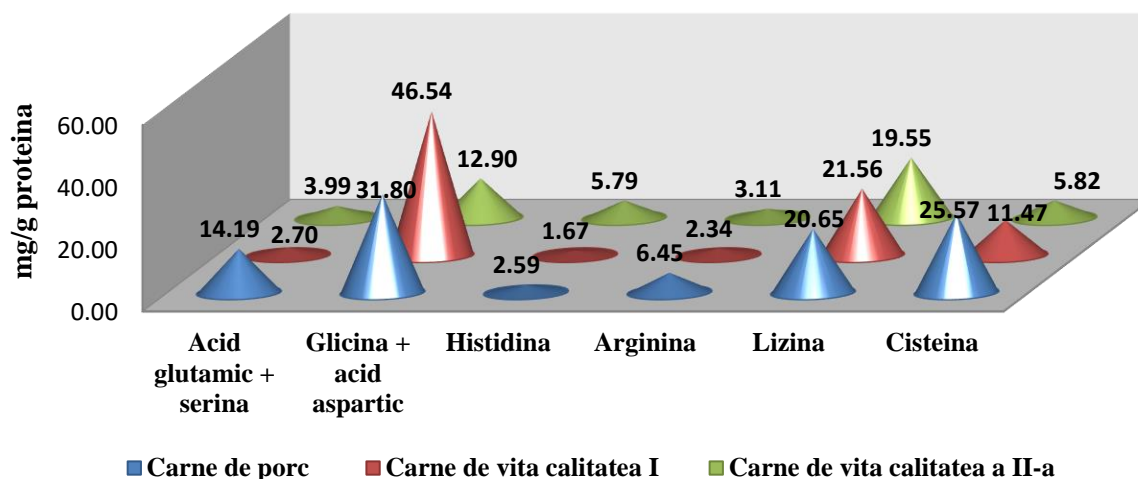


Fig.6.2. Conținutul de aminoacizi liberi din carnea materie primă

Concluzii parțiale:

- Înșușirile organoleptice și fizico-chimice ale cărnii materie primă variază în funcție de specia de la care provin;
- pH-ul cărnii materie primă prezintă valori caracteristice unei cărni aflate în faza de maturare;
- Substanțele proteice sunt în raport invers proporțional cu starea de îngrășare, Carne de vită are un conținut mai mare de substanțe proteice comparativ cu cea de porc;
- Analiza cromatografică a aminoacizilor liberi scoate în evidență că la carnea materie primă există același spectru de aminoacizi liberi indiferent de specia de la care provine carnea.

În urma analizelor efectuate din punct de vedere organoleptic și fizico-chimic ale cărnii, în urma procesului de sărare – maturare se desprind următoarele concluzii parțiale:

- În urma analizelor organoleptice și fizico-chimice perioada optimă de maturare a materiei prime este considerată a fi de 48 ore, în condițiile depozitării la 0 – 4°C, și o umiditate relativă de aproximativ 70 %. Viteza de circulație a aerului în sala de maturare a fost mică 0,15 – 0,20 m/s;
- În urma analizei cromatogramei aminoacizilor liberi se constată diferențe cantitative de la un aminoacid la altul la semifabricate față de valorile înregistrate la materia primă.

Veriga fixă numărul 2 – În urma studiului influențelor adaosurilor proteice de origine vegetală asupra calității pastei destinată umplerii s-au desprins următoarele concluzii parțiale:

- Adaosul proteinelor vegetale de soia influențează gustul, mirosul, culoarea și consistența compozițiilor celor 3 rețete luate în analiză. Odată cu creșterea cantității de adaos proteic apar următoarele aspecte: mirosul de proteină vegetală devine perceptibil, culoarea compoziției se deschide, consistența se micșorează;
- Din punct de vedere fizico-chimic la pasta destinată umplerii se înregistrează variații ale indicatorilor de calitate în funcție de proporția diferitelor materii prime și auxiliare ce intră în compoziție, calitatea materiilor prime și gradul de maturare a acestora, natura și proporția adaosurilor proteice de origine vegetală utilizate în rețetele de fabricație.

Veriga fixă numărul 3 – În urma studiului calității produselor finite sub influența adaosurilor proteice de origine vegetală s-au desprins următoarele concluzii parțiale:

- În urma analizelor fizico-chimice pentru produsele finite tratate termic s-au constatat următoarele: o reducere a cantității de apă ca urmare a deshidratării produselor, o scădere ușoară

a pH-ului ca urmare a concentrării produșilor cu caracter acid din fum, o creștere a cantității de substanțe proteice și grăsime corelată cu scăderea conținutului de apă în produsul finit;

➤ Cu cât un produs staționează mai puțin pe fluxul tehnologic, în fazele cu temperaturi ridicate, cu atât acel produs va avea o durată de viață mai mare.

Veriga fixă numărul 4 – Determinarea calității preparatelor din carne cu adaosuri de substanțe proteice de origine vegetală comercializate din depozitele frigorifice de produse finite.

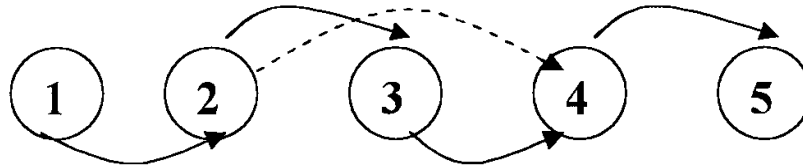


Fig. 6.17. Lanțul frigorific pentru etapa de comercializare

Recepția (1); Depozitarea (2); Etichetarea (3); Încărcarea mobilierului frigorific (4) și Prezentarea spre vânzare (5) [Tofan I., Tofan C., 2002; Tofan 2005]

Toate verigile principale ale lanțului frigorific au la rândul lor un alt lanț frigorific, însă schimbări cuantificabile se pot observa în special la veriga reprezentată de comercializare.

Pe această verigă apar toate defectele de calitate ale produsului, se acumulează și se văd pregnant toate pierderile de calitate datorate nerespectării lanțului frigorific.

Nu sunt respectate cu strictețe temperaturile și umiditățile necesare păstrării produselor din carne de către comercianți (date tipărite pe etichetele produselor) datorită dorinței lor de a avea costuri cât mai mici, de a poziționa produsul cât mai la îndemâna clientului etc.

Toți producătorii știu că o parte destul de importantă din produsele din carne vor fi păstrate în condiții necorespunzătoare, și de aceea iau în calcul o eventuală pierdere de calitate la comerciant. Există și magazine care păstrează marfa în condiții corespunzătoare, cu respectarea lanțului frigorific, dar aici pot interveni pierderile de calitate de pe verigile anterioare ale lanțului frigorific.

În cele ce urmează am analizat sortimentele: **Salam de Vară, Cârnaț Trandafir și Cârnaț Oltenesc**

, în toate ipostazele lanțului frigorific al etapei de comercializare. Preparatele din carne luate în analiză au fost etichetate înainte de livrare din fabrică, iar după recepționarea lor în magazin ele au fost direct expuse spre vânzare în mobilierul frigorific, de aceea în acest caz se vor omite cele două faze ale etapei de comercializare ale lanțului frigorific: depozitarea (2) și etichetarea (3).

Determinarea calității preparatelor din carne cu adaosuri de substanțe proteice de origine vegetală în faza de recepție al lanțului frigorific al etapei de comercializare (Veriga 1) – s-au examinat organoleptic și fizico-chimic produse finite aflate în faza de recepție al lanțului frigorific al etapei de comercializare în cele 3 variante tehnologice analizate pentru a stabili parametrii de calitate: organoleptici, fizico-chimici.

Determinarea calității preparatelor din carne cu adaosuri de substanțe proteice de origine vegetală în faza de încărcare a mobilierului frigorific al etapei de comercializare (Veriga 4) – s-au examinat organoleptic și fizico-chimic probe de produse finite fabricate în cele 3 variante tehnologice studiate.

Determinarea calității preparatelor din carne cu adaosuri proteice de origine vegetală în faza de prezentare spre vânzare a lanțului frigorific al etapei de comercializare (Veriga 5) – s-au examinat organoleptic și fizico-chimic probe de produse finite fabricate în cele 3 variante tehnologice studiate.

Durata acestei verigi a lanțului frigorific al etapei de comercializare poate fi diferit pentru fiecare produs luat în analiză. Această verigă a lanțului frigorific poate dura până când produsul este cumpărat de către consumator sau în celălalt caz (care este nedorit) când produsul nu este cumpărat și termenul de valabilitate este depășit, iar acel produs va fi retras de pe piață.

Veriga fixă numărul 5 – În urma studiului întreprins privind influența adaosurilor proteice de origine vegetală asupra lanțului frigorific luat în analiză se desprind următoarele concluzii parțiale:

- O materie primă pe al cărei lanț frigorific nu au fost respectate temperaturile și timpii de depozitare, folosită pentru fabricarea unui produs va face ca acel produs să se degradeze și să nu reușească să-și păstreze calitățile pe tot parcursul termenului de valabilitate;
- Pentru a mări durata de viață a preparatelor din carne comercializate, acestea trebuie să treacă prin cât mai puține verigi ale lanțului frigorific (implicit manipulări);
- Frigul artificial asigură condiții optime de prelucrare, conservare, transport și distribuție pentru preparatele din carne atunci când sunt respectate temperaturile pe tot parcursul lanțului frigorific.

Variația calității preparatelor din carne cu adaosuri de substanțe proteice de origine vegetală pe parcursul lanțului frigorific

În cazul fabricii de preparate din carne luate în analiză, prima verigă a lanțului frigorific este reprezentată de depozitul frigorific central în care materia primă este aprovizionată, se depozitează în condiții de temperatură scăzută astfel: – 23... – 22°C pe timpul verii și – 20 ... – 19°C pe timpul iernii. Respectându-se aceste condiții de temperatură, putem spune că avem condiții ideale pentru depozitarea și păstrarea materiilor prime, singura pierdere de calitate semnificativă datorându-se manipulărilor de la descărcarea materiei prime din mijlocul de transport în depozitul de materii prime.

Traseul materiei prime reprezentate de carne, urmează pasul următor, adică veriga numărul 2, verigă reprezentată de secțiunile de prelucrare a materiei prime. În cadrul verigii fixe numărul 2, materia primă urmărește următorul traseu: la tranșare, și apoi la toate celelalte secții ca produse rezultate din tranșare; la fabricarea preparatelor din carne.

Veriga numărul 3 este reprezentată de depozitele de comercializare a preparatelor din carne, unde preparatele din carne pot staționa de la 1 la 3 zile. De aici există două variante: una de vânzare directă către comerciant direct din depozit în vrac și a doua de vânzare prin distribuție proprie cu ajutorul mașinilor frigorifice.

A patra verigă este reprezentată de utilajele frigorifice ale comerciantului care poate fi un magazin de tip Cash&Carry (Selgros), Megastore (Auchan) sau Hipermarket (Kaufland), care reprezintă la rândul lui un intermediar, sau un magazin de comerț cu amănuntul de unde marfa pleacă direct la client, client ce reprezintă ultima verigă (veriga numărul 5) din lanțul frigorific.

Etapa de comercializare are la rândul ei are propriul lanț frigorific (fig.6.41.). Magazinul care primește preparatele din carne pentru comercializare are la rândul său propriul lanț frigorific compus din cinci verigi: recepția (1), depozitarea (2), etichetarea (dacă nu s-a realizat anterior acestei faze) (3), încărcarea mobilierului frigorific (4) și prezentarea spre vânzare (5).

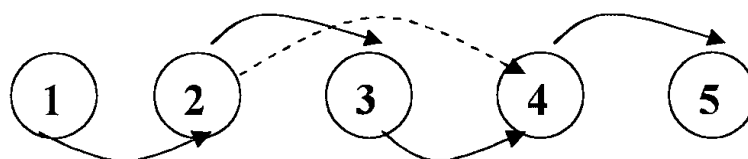


Fig.6.41. Lanțul frigorific pentru etapa de comercializare
Recepția (1); Depozitarea (2); Etichetarea (3); Încărcarea mobilierului frigorific (4) și
Prezentarea spre vânzare (5) [Tofan I., Tofan C., 2002; Tofan 2005]

Toate verigile principale ale lanțului frigorific au la rândul lor un alt lanț frigorific, însă schimbări cuantificabile se pot observa în special la veriga reprezentată de comercializare.

Pe această verigă apar toate defectele de calitate ale produsului, se acumulează și se văd pregnant toate pierderile de calitate datorate nerespectării lanțului frigorific.

Am analizat fiecare verigă a lanțului frigorific în funcție de rezultatele obținute la determinările fizico-chimice efectuate, fiind reprezentate grafic, pentru **Salamul de vară, Cârnațul Trandafir și Cârnațul Oltenesc** în funcție de cele 3 rețete de fabricație.

Concluzii parțiale care se desprind sunt următoarele:

➤ Pentru a mări durata de viață a preparatelor din carne comercializate, acestea trebuie să treacă prin cât mai puține verigi ale lanțului frigorific (implicit manipulări). Este de preferat să se sară peste verigile 2 și 3 (depozitarea și etichetarea) – marfa după recepție, gata etichetată de furnizor, se încarcă direct în mobilierul frigorific. Pentru aceasta este necesară o capacitate destul de mare a mobilierului frigorific de prezentare și un marketing bine pus la punct;

➤ Efectele combinate de timp și temperatură, în diferite stadii ale lanțului frigorific, asupra calității produselor sunt cumulative și efectul total rezultat este independent de secvența după care se derulează;

➤ Adaosurile folosite la obținerea celor 3 rețete analizate (Salam de Vară, Cârnați Trandafir și Cârnați Oltenești), în cele trei variante tehnologice, se regăsesc pe toate etapele lanțului frigorific dacă acesta este exploatat corect (temperatura trebuie să fie corespunzătoare pe toate verigile lanțului frigorific).

Capitolul 7 – Concluzii generale

Teza de doctorat încearcă să realizeze o modelare tehnologică în situația unor adaosuri proteice de origine vegetală. Această modelare înseamnă monitorizarea continuă a parametrilor pe parcurgerea lanțului frigorific și realizarea unor rețete derivate din rețete consacrate în măsura în care conducem procesul tehnologic nou. Se realizează pe baza unor bilanțuri parțiale bine monitorizate funcție de variația materiei prime.

Toate variațiile urmărite de-a lungul lanțului frigorific, în condițiile menținerii la limite minime de variație a parametrilor frigorifici, au fost monitorizate sub aspectul psihosenzorial (organoleptic) și fizico-chimic.

În urma rezultatelor obținute se desprind următoarele concluzii:

➤ Bilanțurile de materiale parțiale au arătat încadrarea produselor în noile standarde;

➤ Toate rețetele standard modificate față de rețeta consacrată au arătat scăderea consumului specific față de rețeta consacrată:

- A/Salam de Vară: 0,812 Kg/Kg față de 1,200 Kg/Kg;
- A/Cârnați Trandafir 0,948 Kg/Kg față de 1,070 Kg/Kg;
- A/Cârnați Oltenești 1,040 Kg/Kg față de 1,169 Kg/Kg.

➤ Rețetele B și C au condus la scăderea progresivă a consumurilor specifice de carne:

- 0,812 > 0,645 > 0,579 la probele I A, I B, I C;
- 0,948 > 0,701 > 0,673 la probele II A, II B, II C;
- 1,040 > 0,810 > 0,720 la probele III A, III B, III C.

➤ Este evidentă încercarea de a obține consumuri specifice de carne mai bune, dar cea care va decide va fi componenta organoleptică, chiar înaintea variantei economice optimizate;

➤ Toate rețetele standard modificate față de rețeta consacrată au arătat scăderea prețului unitar față de rețeta consacrată:

- A/Salam de Vară: 16 lei/kg față de 19,65 lei/kg
- A/Cârnați Trandafir 17,5 lei/kg față de 17,9 lei/kg

- A/Cârnați Oltenești 21,27 lei/kg față de 21,6 lei/kg
- Rețetele B și C au condus la scăderea progresivă a prețului unitar:
 - 16,00>14,76>14,50 la probele I A, I B, I C
 - 17,50>14,47>14,00 la probele II A, II B, II C
 - 21,27>17,75>16,12 la probele III A, III B, III C
- Raționamentul experimentelor ne conduce la o concluzie economică clară: prețul unitar al produselor realizate scade constant;
- Profitul este dublat în cazul variantelor B și C, adică la variantele de produse cu adaosuri multiple;
- Cheltuielile aferente unei rețete de bază cresc în zona materialelor auxiliare și a materialelor, în zona de manoperă, de utilități sau de transport, dar suma totală a cheltuielilor ne arată o scădere a prețului unitar datorită unui consum specific mai mic obținut;
- Este evident faptul că în realitatea economică de pe piață, utilizarea unor înlocuitori ai cărnii realizează o cantitate mai mare de produs și un profit dublu;
- Înșușirile organoleptice și fizico-chimice ale cărnii materie primă variază în funcție de specia de la care provin;
- Analiza cromatografică a aminoacizilor liberi scoate în evidență că la carnea materie primă există același spectru de aminoacizi liberi indiferent de specia de la care provine carnea;
- În urma analizelor organoleptice și fizico-chimice perioada optimă de maturare a materiei prime este considerată a fi de 48 ore, în condițiile depozitării la 0 – 4°C;
- Adaosul proteinelor vegetale de soia influențează gustul, mirosul, culoarea și consistența compozițiilor celor 3 rețete luate în analiză. Odată cu creșterea cantității de adaos proteic apar următoarele aspecte: mirosul de proteină vegetală devine perceptibil, culoarea compoziției se deschide, consistența se micșorează;
- Din punct de vedere fizico-chimic la pasta destinată umplerii se înregistrează variații ale indicatorilor de calitate în funcție de proporția diferitelor materii prime și auxiliare ce intră în compoziție, calitatea materiilor prime și gradul de maturare a acestora, natura și proporția adaosurilor proteice de origine vegetală utilizate în rețetele de fabricație;
- În urma analizelor fizico-chimice pentru produsele finite tratate termic s-au constatat următoarele: o reducere a cantității de apă ca urmare a deshidratării produselor, o scădere ușoară a pH-ului ca urmare a concentrării produșilor cu caracter acid din fum, o creștere a cantității de substanțe proteice și grăsime corelată cu scăderea conținutului de apă în produsul finit;
- Pentru a mări durata de viață a preparatelor din carne comercializate, acestea trebuie să treacă prin cât mai puține verigi ale lanțului frigorific (implicit manipulări);
- Frigul artificial asigură condiții optime de prelucrare, conservare, transport și distribuție pentru preparatele din carne atunci când sunt respectate temperaturile pe tot parcursul lanțului frigorific;
- Monitorizarea respectării parametrilor pe toată lungimea lanțului frigorific este obligatorie și asigură menținerea însușirilor calitative a preparatelor din carne;
- Adaosurile folosite la obținerea celor 3 rețete luate în analiză (**Salam de Vară, Cârnați Trandafir și Cârnați Oltenesc**), în cele trei variante tehnologice, se regăsesc pe toate etapele lanțului frigorific dacă acesta este exploatat corect (temperatura trebuie să fie corespunzătoare pe toate verigile lanțului frigorific).

Putem sublinia faptul că un adaos moderat și controlat de adaosuri proteice vegetale, în condițiile păstrării riguroase a parametrilor frigorifici, poate asigura o variantă fezabilă pe piața de produse din carne.

Un produs din carne trebuie privit holistic. Orice variație va produce modificări în sistem și, atunci, sistemul trebuie controlat și anticipat în mod teoretic.

Pierderea de calitate în cazul preparatelor din carne cu adaosuri proteice este certă, dar nu e controlată științific. Aceste produse le regasim pe piața.

Implicarea lanțului frigorific permanent monitorizat este benefică și asiguratorie.

Capitolul 8 – Perspective de dezvoltare în tematica tezei de doctorat

- Obținerea preparatelor din carne cu adaosuri proteice constituie o realitate în piață și cu siguranță va continua și se va accentua.
 - Prezenta teză declanșează un semnal de abordare, în sensul că orice produs va avea un standard propriu, reproductibil, și va putea purta orice denumire în afara rețetei consacrate.
 - Într-un viitor apropiat (demersurile se află în Parlamentul României) vor apărea sisteme de certificare noi în România (unul din ele fiind **Rețeta Consacrată**), dar acestea nu vor exclude și preparate de alte tipuri, cu condiția includerii lor într-un standard de firmă corect și accesibil.
 - Gama de preparate din carne cu adaosuri proteice vegetale este largă și se va dezvolta în continuare.
 - Va trebui să se producă „ceea ce dorește consumatorul” într-un consorțiu economic, social și psihosenzorial.
 - Cu siguranță, înțelegerea holistică a unui preparat din carne cu adaosuri vegetale va putea să ajungă chiar la modelare matematică, care să optimizeze variațiile factoriale.

Capitolul 9 – Contribuții personale

Teza de doctorat prezintă următoarele contribuții proprii:

- Este o modelare tehnologică a obținerii unor preparate din carne cu adaosuri vegetale, modelare realizată, în sensul în care, funcție de materia primă se pot regenera standarde proprii de firmă;
- Urmărirea parametrilor frigorifici în cadrul unui lanț frigorific complex, atât pentru rețete consacrate, cât și pentru rețete derivate;
- Realizarea analizei complexe psihosenzoriale de-a lungul lanțului frigorific, cu încadrarea în standardele nou generate;
- Analiza variației materiilor prime într-o secție de preparate din carne în condițiile utilizării adaosurilor proteice vegetale;
- Încercarea de echilibrare a parametrilor psihosenzoriali la preparatele din carne cu adaos de proteine vegetale prin optimizarea rețetelor de fabricație;
- Sublinierea faptului că la respectarea parametrilor de temperatură ai lanțului frigorific, adaosurile se regăsesc cantitativ și calitativ în produsele finite, iar caracteristicile calitative ale acestora nu se modifică;
- Realizarea unor monitorizări tehnologice în diferite locații;
- Analiza indicatorilor economici de fabricație a unor rețete consacrate comparativ cu rețete derivate cu adaosuri de proteine vegetale.

Lista lucrărilor științifice publicate

A. Lucrări publicate în reviste indexate (ISI)

1. **Adela Doina Modoran**, Petru Alexe. Evaluation of the Trandafir Sausages quality during distribution route to the final consumer. *Journal of Science and Arts*. 2020. 2(51), pp. 437-442.

B. Lucrări publicate în reviste indexate (BDI)

2. Frigioiu Modoran Adela, D. Frigioiu Modoran, Ioan Tofan, 2008. Studies regarding the situation of meat products in the regulations of the order to approve the standards on meat products commercialization. *The Symposium Prospects for the 3rd Millennium Agriculture Cluj-Napoca*, Buletinul USAMV Cluj-Napoca, vol. 65, Editura AcademicPres Cluj-Napoca, ISSN 1843-5246, pag 467.

3. Frigioiu Modoran Adela, D. Frigioiu Modoran, Ioan Tofan, 2008. Studies regarding determination and establishing the validity of boiled and smoked meat products. *The Symposium Prospects for the 3rd Millennium Agriculture Cluj-Napoca*, Buletinul USAMV Cluj-Napoca, vol. 65(2), Editura AcademicPres Cluj-Napoca, ISSN 1843-5246, pag 237-239.

4. Frigioiu Modoran D., Adela Frigioiu Modoran, Ioan Tofan, 2008. Studies concerning mass transfer at the meat products deposit. *The Symposium Prospects for the 3rd Millennium Agriculture Cluj-Napoca*, Buletinul USAMV Cluj-Napoca, vol. 65(2), Editura AcademicPres Cluj-Napoca, ISSN 1843-5246, pag.240-244.

5. Frigioiu Modoran Valentin Daniel, Adela Doina Frigioiu Modoran, Ioan Tofan, 2007. General Information regarding mass transfer when depositing food at low temperatures. *Simpozion International Euro - aliment – Papers of the International Symposium*, Galați, Galați University Press, Published by “Dunarea de Jos” University of Galati, Faculty of Food Science and Engineering, Published on CD.

6. Adela Doina Frigioiu Modoran, Ioan Tofan, 2007. Study regarding the behavior of food additives used in meat industry along the technological process. *Simpozion International Euro - aliment – Papers of the International Symposium*, Galati, Galati University Press, Published by “Dunarea de Jos” University of Galati, Faculty of Food Science and Engineering, Published on CD.

7. Adela Doina Frugioiu Modoran, Ioan Tofan, 2007. Economic efficiency of using vegetable protein in processing summer salami (sausage). *Simpozion International Euro - aliment – Papers of the International Symposium*, Galati, Galati University Press, Published by “Dunarea de Jos” University of Galati, Faculty of Food Science and Engineering.

8. Frigioiu M. Adela, I. Tofan, M. D. Frigioiu, 2006, Technologic and economic aspects regarding food additives in meat industry. *The Symposium Prospects for the 3rd Millennium Agriculture Cluj-Napoca*, Buletinul USAMV Cluj-Napoca, vol. 62, p. 433, Editura AcademicPres Cluj-Napoca, ISSN 1454-2382.

Bibliografie selectivă

Alexe, P. 2002. *Proteine din surse neconvenționale*. Editura Academica, Galați.

Alexe, P. 2001. *Calculul economic la proiectele de diplomă: îndrumar de proiectare*. Editura Fundației Universitare “Dunărea de Jos” din Galați, Galați.

Banu, C., Vizireanu, C., Ianitchi, D., Săhleanu, E. 2011. *Living Food – Dead Food (Alimente vii – Alimente nevii) Good Food – Bad Food (Alimente bune – Alimente rele)*. Editura ASAB, București.

Banu, C. 2010. *Alimente funcționale, suplimente alimentare și plante medicinale*. Editura ASAB, București.

Banu, C. (coordonator). 1993. *Progrese tehnice, tehnologice și științifice în industria alimentară, (volumul II)*. Editura Tehnică, București.

Banu, C. (coordonator). 1992. *Progrese tehnice, tehnologice și științifice în industria alimentară, (volumul I)*. Editura Tehnică, București.

Bulancea, M., Râpeanu, G. 2009. *Autentificarea și identificarea falsificărilor produselor alimentare*. Editura Didactică și Pedagogică, București.

Codex Alimentarius FAO/WHO

Dan V. 2001. *Microbiologia alimentelor*. Editura ALMA, Galați.

Diaconescu, I. 2007. *Merceologie alimentară – Calitate și siguranță*. Editura Universitară, București.

Gac A. 2000. *Optimisation de la conception et de la gestion des entrepôts frigorifiques*. PYC, Paris.

Gould W. A. 1993. *Total Quality Management for the Food Industries*. CTI Publications Inc. USA.

European Parliament and Council Directive 94/35/EC of 30 June 1994.

Niculiță, P. (coordonator). 2006. *Siguranța alimentară și biotehnologii*. Editura Printech, București.

Tofan I. (coordonator). 2002. *Tehnica frigului și climatizări în industria alimentară. Îndrumar pentru activități aplicative*. Editura AGIR, București.

