

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

CZU: [637.5'62+637.5'64].05:664.993(478)(043.2)

GORNEȚ VIOREL

**OBȚINEREA PRODUSELOR ALIMENTARE NOI ÎN BAZA
STUDIULUI PROPRIETĂȚILOR FIZICO-CHIMICE ALE
FICATULUI DE PORCINĂ ȘI BOVINĂ**

**Specialitatea 253.02. Tehnologia produselor alimentare de origine
animală (Tehnologia produselor din carne)**

Teză de doctor în tehnică

Conducător științific:

Tatarov Pavel, doctor habilitat în tehnică,
profesor universitar

Autor:

Gorneț Viorel

CHIȘINĂU, 2016

© Gorneț Viorel, 2016

CUPRINS

ADNOTĂRILE	6
LISTA ABREVIETURILOR	9
INTRODUCERE	10
1. STUDIUL PROPRIETĂȚILOR FIZICO-CHIMICE ALE FICATULUI DE PORCINĂ ȘI BOVINĂ UTILIZATE LA OBTINEREA PRODUSELOR ALIMENTARE	16
1.1. Funcția biologică și structura morfologică a ficatului de porcină și bovină	16
1.2. Compoziția chimică și valoarea nutritivă a ficatului de porcină și bovină	18
1.3. Proprietățile fizico-chimice și tehnologice ale ficatului de porcină și bovină	23
1.4. Utilizarea ficatului la obținerea produselor alimentare.....	26
1.5. Capacitatea ficatului de emulsionare și gelificare folosită la obținerea compozițiilor de pateu.....	27
1.6. Concluzii la capitolul I	33
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE	34
2.1. Materii prime	34
2.2. Materii auxiliare	35
2.3. Metode fizico-chimice și tehnologice de cercetare a materiei prime și a produselor elaborate	35
2.3.1. Determinarea capacității de legare și reținere a apei	35
2.3.2. Determinarea capacității de emulsionare	36
2.3.3. Determinarea capacității de reținere a grăsimii.....	37
2.3.4. Determinarea adevizivității.....	38
2.3.5. Determinarea valorii nutritive a produselor examinate	39
2.3.6. Valoarea energetică.....	40
2.3.7. Indicele chimic.....	40
2.3.8. Caracteristica microbiologică a produselor de ficat	40
2.3.9. Determinarea consumului necesar de materie primă	40
2.3.10. Randamentul produsului finit.....	41
2.3.11. Aprecierea proprietăților senzoriale.....	41
2.3.12. Analiza și prelucrarea statistică a datelor experimentale	41
2.4. Concluzii	42

3. PROPRIETĂȚILE FUNCȚIONALE ALE FICATULUI DE PORCINĂ ȘI BOVINĂ	43
3.1. Impactul tratamentului termic asupra modificării texturii ficatului	43
3.2. Modificarea masei ficatului în procesul tratamentului termic	46
3.3. Modificarea caracteristicilor termofizice ale ficatului de porcină și bovină în urma congelării și decongelării.....	51
3.3.1. Dinamica procesului de congelare a ficatului.....	51
3.3.2. Evoluția capacității termice și conductibilității ficatului în procesul de congelare	55
3.3.3. Dinamica procesului de decongelare a ficatului	59
3.4. Caracteristici fizico-chimice și tehnologice ale ficatului de porcină și bovină	61
3.5. Capacitatea de reținere a apei în ficatul fiert.....	62
3.6. Capacitatea de emulsionare a ficatului tratat termic.....	67
3.7. Impactul proteinelor asupra capacității de emulsionare a ficatului fiert.....	71
3.8. Influența compoziției chimice și a tratamentului termic asupra parametrilor tehnologici.....	78
3.9. Principii metodologice de elaborare a compozițiilor pateului de ficat	82
3.10. Concluzii.....	84
4. COMPOZIȚII ȘI TEHNOLOGII ALE ALIMENTELOR DIN FICAT	86
4.1. Elaborarea rețetelor de fabricare a alimentelor cu ficat	86
4.2. Indicatorii VN ₁₀ , CS și VE ai cărnii și ficatului de bovine și porcine	97
4.3. Schema tehnologică de fabricare a produselor cu ficat în formă.....	99
4.4. Procedeu de obținere a pateului de ficat	101
4.5. Valoarea nutritivă a ficatului, cărnii și pateului de ficat	102
4.6. Evoluția conținutului de microorganisme în alimentele de tipul pateu cu ficat.....	104
4.7. Efectului letal necesar al procesului de sterilizare a produsului cu ficat în caserole de aluminiu	105
4.8. Concluzii.....	109
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	110
BIBLIOGRAFIE	112
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	129
CV al AUTORULUI	130

ANEXE	132
Anexa 1. Caracteristici termo-fizice și fizico-chimice ale ficatului	133
Anexa 2. Calculul conținutului de proteine, lipide și apă în produsele elaborate	135
Anexa 3. Caracteristicile fizico-chimice și proprietățile tehnologice ale ficatului și subproduselor.....	139
Anexa 4. Influența cantității de izolat proteic de soia asupra caracteristicilor compoziției	141
Anexa 5. Aprecierea calității senzoriale a alimentelor cu ficat	146
Anexa 6. Aprecierea microbiologică a alimentelor din ficat	148
Anexa 7. Certificat de testare	150
Anexa 8. Proces-verbal: Aprecierea caracteristicilor senzoriale ale produselor de ficat în formă.....	151
Anexa 9. Proces-verbal: Aprecierea caracteristicilor senzoriale ale pateului de ficat.....	153
Anexa 10. BREVET DE INVENȚIE de scurtă durată nr. 556	156
Anexa 11. Pateu cu ficat în membrană. Standard de firma (<i>Proiect</i>)	157
Anexa 12. Pateu cu ficat în membrană. Instrucțiune tehnologică (<i>Proiect</i>).....	172
Anexa 13. LISTA LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE, ȘTIINȚIFICO-METODICE DIDACTICE	190

ADNOTARE

Gorneț Viorel: „Obținerea produselor alimentare noi în baza studiului proprietăților fizico-chimice ale ficatului de porcină și bovină”, teză de doctor în tehnică, Chișinău, 2016.

Structura tezei: teza constă din introducere, patru capitole, concluzii și recomandări, bibliografie, anexe. Textul de bază este expus pe 102 pagini; 44 figuri; 25 tabele, 13 anexe. Bibliografia cuprinde 332 referințe.

Cuvinte-cheie: ficat, porcină, bovină, subproduse, carne, pate, emulsie, lipide, proteine.

Domeniul de studiu: 253.02 – Tehnologia produselor alimentare de origine animală (Tehnologia produselor din carne).

Scopul lucrării: studiul influenței proprietăților fizico-chimice ale ficatului de porcină și bovină asupra tehnologiei de obținere a compozițiilor alimentare de tip pateu.

Obiectivele lucrării: e valuarea compoziției chimice, valorii nutritive și caracteristicilor fizico-chimice ale ficatului de porcină și bovină; studiul caracteristicilor termo-fizice ale ficatului de porcină și bovină în stare refrigerată și congelată; determinare influenței tratamentului termic asupra modificării texturii ficatului; determinarea capacității de reținere a apei și capacității de emulsionare a ficatului; elaborarea rețetelor de pateu pe baza ficatului și subproduselor; evaluarea valorii nutritive și calității produsului finit.

Noutatea științifică: identificarea influenței proprietăților fizico-chimice ale ficatului de porcină și bovină asupra formării alimentelor din ficat, iar **originalitatea științifică** – în analiza modificărilor care intervin în urma tratamentelor tehnologice și ale impactului acestora asupra evoluției valorii lor nutritive.

Problema științifică importantă soluționată: stabilirea celor mai importante proprietăți fizico-chimice și tehnologice ale ficatului de porcină și bovină și identificarea compozițiilor alimentare pe bază de ficat.

Semnificația teoretică: s-au obținut rezultate științifice care demonstrează proprietățile fizico-chimice și tehnologice înalte ale ficatului de porcină și bovină și condițiile de formare a produselor alimentare din ficat.

Valoarea aplicativă a lucrării: determinarea proprietăților fizico-chimice și tehnologice ale ficatului de porcină și bovină, elaborarea tehnologiei de producere și a documentației normative și tehnice pentru pate de ficat. A fost obținut brevetul de invenție „Procedeu de obținere a pateului de ficat” (MD 556 Z 2013.06.30).

Implementarea rezultatelor științifice: tehnologia preparatelor din carne și subproduse a fost testată și aprobată în secția de mezeluri S.R.L. „Dameco-Lux” din comuna Măgdăcești, raionul Criuleni. Rezultatele și realizările expuse în teză au fost publicate în reviste de specialitate recunoscute (22 lucrări științifice), susținute la diferite sesiuni de comunicări științifice naționale și internaționale și aplicate în procesul de instruire a studenților la Catedra Tehnologia Produselor Alimentare a Universității Tehnice a Moldovei.

АННОТАЦИЯ

Горнец Виорел: «Получение новых пищевых продуктов на основе изучения физико-химических свойств свиной и говяжьей печени», диссертационная работа на соискание доктора технических наук, Кишинэу, 2016.

Структура работы: диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов и рекомендаций, списка цитируемых работ, приложений. Основной текст изложен на 102 страницы, 44 рисунка, 25 таблиц, 13 приложений. Библиография включает 332 источника.

Ключевые слова: печень, свинина, говядина, субпродукты, мясо, паштет, эмульсия, жиры, белки.

Область исследования: 253.02 – Технология пищевых продуктов животного происхождения (Технология мясных продуктов).

Цель работы: изучение влияния физико-химических свойств свиной и говяжьей печени на получение пищевых композиций типа паштет.

Задачи работы: определение химического состава, пищевой ценности и физико-химических свойств свиной и говяжьей печени; изучение термо-физических свойств свиной и говяжьей печени в охлажденном и замороженном состоянии; оценка влияния термической обработки на изменение структуры печени; определение влагоудерживающей способности и эмульгирующей способности печени; разработка рецептур паштетов на основе печени и субпродуктов; определение пищевой ценности и качества конечного продукта.

Научная новизна: определении влияния физико-химических свойств свиной и говяжьей печени на создание пищевых продуктов из печени, а **научная оригинальность** – в анализе изменений, происходящих в результате технологической обработки и ее влияния на изменение пищевой ценности.

Значимость решенной научной проблемы: установление самых значимых физико-химических и технологических свойств свиной и говяжьей печени и идентификации пищевых композиций на основе печени.

Теоретическая значимость: получены научные результаты, показывающие физико-химические и технологические свойства свиной и говяжьей печени и условия формирования пищевых продуктов из печени.

Практическая ценность работы: определение физико-химических и технологических свойств печени свинины и говядины, разработка технологии производства и нормативно-технической документации для паштета из печени. Получен патент «Способ получения паштета из печени» (MD 556 Z 2013.06.30).

Внедрение научных результатов: технология продуктов из мяса и субпродуктов протестирована и одобрена мясным цехом О.О.О. „Damesco-Lux” коммуны Мэгдэчешть, района Криулень. Результаты и достижения, описанные в диссертации опубликованы в специализированных журналах (22 научных работы), представлены на различных научных

национальных и международных секциях и применены в учебном процессе Кафедры Технологии Пищевых Продуктов Технического Университета Молдовы.

ANNOTATION

Gorneț Viorel: „Getting new food products based on the study of the physicochemical properties of porcine and bovine liver”, PhD thesis in engineering, Chisinau, 2016.

Thesis structure: thesis consists of introduction, four chapters, conclusions and recommendations, list of cited papers, annexes. The basic text contains 102 papers, 44 figures, 25 tables, 13 annexes. References include 332 sources.

Key-words: liver, pork, beef, by-products, meat, pâté, emulsion, fats, proteins.

Field of study: 253.02 – Food Technology of animal origin (Meat technology).

Aim of research: study of the influence of physical and chemical properties of pork and beef liver on technology of food compositions of pâté type.

Objectives of research: evaluation of chemical composition, nutritional value, physical and chemical properties of pork and beef liver; study of thermal and physical properties of pork and beef liver at refrigerated and frozen state; assessment of the influence of thermal treatment on change of liver texture; determination of capacity of water retention and emulsification capacity of the liver; elaboration of pâté recipes based on liver and by-products, evaluation of nutritional value and quality of final product.

Scientific novelty: consists in the identification of influence of physical and chemical properties of pork and beef liver on creation of food products from liver, and **scientific originality** – in the analysis of changes that occur after technological treatments and their impact on evolution of nutritional value.

Important scientific problem solved: is to establish the most important physical, chemical and technological properties of pork and beef liver and identification of food compositions based on the liver.

Theoretical significance: scientific results have been obtained, that demonstrate physical, chemical and technological properties of pork and beef liver and conditions for creation of food products from liver.

Applicative value of research: consists in the determination of physical, chemical and technological properties of pork and beef liver, elaboration of production technology and normative and technological documentation for liver pâté. Patent „Process for the preparation of liver pâté” (MD 556 Z 2013.06.30) was obtained.

Implementation of scientific results. Technology of meat and by-products has been tested and approved at the sausage department of L.L.C. „Dameco-Lux” from the commune Măgdăcești, Criuleni. Results and achievements described in the thesis have been published in recognized journals (22 scientific papers), presented at different scientific national and international sessions and applied in the learning process of students of the Food Technology Department of the Technical University of Moldova.

LISTA ABREVIERILOR

PFT – proprietăți funcțional-tehnologice

CRA – capacitate de reținere a apei

CLA – capacitate de legare a apei

CLG – capacitate de legare a grăsimi

CRG – capacitate de absorbția a grăsimii

CE – capacitate de emulsionare

CE_{max.} – masa maximală limită a grăsimii care poate fi legată

W (U) – umiditatea

SU – concentrația substanțelor uscate a ficatului fiert

pH – logaritmul negativ al concentrației ionilor de hidrogen

a_w – activitatea apei

VE – valoarea energetică

VN₁₀ – valoarea nutritivă a zece componente

CS – indicele chimic al aminoacizilor

G/A (L/A) – emulsie grăsime/lipide în apă

A/G (A/L) - emulsie apă în grăsime/lipide

IPS – izolat proteic de soia

NPU – utilizarea netă a proteinelor

EAA – indicele aminoacizilor esențiali

VB – valoare biologică

PER – coeficient de eficacitate proteică

MP – materie primă

I – ingrediente

PF – produs finit

NTG – numărul total de germeni

LTS – limita de toleranță superioară

LTI – limita de toleranță inferioară

M – masa probei de ficat

BHL – balanța hidrofil-lipofilă

INTRODUCERE

Actualmente o atenție deosebită se acordă alimentației corecte, echilibrate în substanțe nutritive. Nutriționiștii și specialiștii din industria alimentară sunt preocupați de problema alimentației funcționale [263]. Calitatea și siguranța produselor alimentare este dependentă de calitatea materiilor prime și auxiliare utilizate, condițiile de procesare și depozitare [273]. E cunoscut faptul că pe parcursul fluxului tehnologic și în perioada de depozitare, în alimente se produc modificări fizico-chimice și biochimice, care conduc la diminuarea calității nutriționale și igienice [281]. Prevenirea degradării complexului lipidic, proteic și glucidic în produsele alimentare este o problemă foarte complexă. În general, degradarea macro- și micro-nutrienților poate începe în materiile prime și continua în procesul de fabricare a alimentelor, precum și pe parcursul depozitării produselor finite [267]. Astfel, este necesară elaborarea unor tehnologii care să asigure calitatea și siguranța produselor [264]. Pentru aceasta, materiile prime urmează a fi utilizate în mod optimal, pentru ca produsele finite să obțină valoare nutritivă înaltă, cu indicatori igienici și calitativi garantați.

La dezvoltarea teoriei și practicii procesării subproduselor din carne au contribuit reprezentanți ai mai multor școli științifice cum ar fi: C. Banu, P. Alexe, C. Vizireanu, L. V. Antipov, N.N. Lipatov, I.A. Rogov, A.G. Zabashta, A.I. Jarinov, Iu. N. Nelepov ș.a. O atenție deosebită a fost acordată cercetării proprietăților fizico-chimice și tehnologice ale cărnii de porcină și bovină.

Dar subprodusele animaliere, în special ficatul de porcină și bovină, au fost examinate parțial, doar prin prisma procesării industriale. Aceasta, probabil, deoarece o bună parte din produsele de abatorizare sunt realizate în formă de materie primă neprelucrată industrial, dar nu în formă de produse alimentare gata pentru consum. Prin urmare, nu se folosește rațional o sursă importantă de materie primă animalieră bogată în proteine care ar condiționa diversificarea sortimentului și ameliorarea calității produselor din carne. Așadar, devine actulă valorificarea, inclusiv la scara industrială, a ficatului de porcină și bovină.

Tehnologia de fabricare a produselor din carne se dezvoltă prin elaborarea unor rețete noi combinate din carne, subproduse animaliere și produse vegetale cu conținut determinat de proteine, grăsimi, vitamine, macro- și microelemente și alte componente nutritive.

Printre astfel de alimente, pateurile reprezintă compoziții alimentare valoroase, cu structură fin dispersată, care contribuie la o bună digestie. Introducerea subproduselor animaliere condiționează formarea unor proprietăți funcționale specifice produsului fabricat. Tradițional, componentul de bază al compozițiilor alimentare de pate sunt ficatul de porcină sau bovină.

Pentru fabricarea industrială a produselor de calitate, trebuie luată în considerație calitatea materiilor prime: conținutul de substanțe nutritive, proprietățile tehnologice și starea igienică, precum și faptul că aceste caracteristici se modifică permanent [267].

Actualitatea temei investigate. Actualitatea temei constă în necesitatea elaborării unor tehnologii moderne pentru fabricarea produselor de calitate din ficat de porcină și bovină, având la bază proprietățile fizico-chimice și tehnologice ale acestor materii prime. Printre astfel de materii prime sunt și subprodusele animaliere, în special ficatul.

Compozițiile alimentare omogene obținute pe baza ficatului, în majoritatea cazurilor, fac parte din categoria produselor de tipul emulsiilor solide. Anterior și actualmente, o direcție prioritară de investigare în tehnologia de obținere a produselor bogate în proteine devine elaborarea compozițiilor cu utilizarea proteinelor vegetale, agenților de gelificare, aditivilor gustativi, aromelor, agenților de culoare. Până în prezent au fost propuse procedee și compoziții pentru fabricarea unor tipuri de pate cu proprietăți senzoriale predeterminate, dar de o calitate mai puțin apreciată de către consumatori.

În Republica Moldova predomină producerea salamurilor fierte, semiafumate, crenvurștilor și safaladelor. În același timp, în ultimii ani a scăzut volumul de producere a pateului din ficat și subproduselor în cutii și în membrană. Situația dată s-a creat în urma deosebirii dintre calitatea pateurilor fabricate și preferințele consumatorilor.

Astăzi, conceptul de calitate a alimentelor din carne include unele elemente noi. Conform conceptului alimentației moderne, concomitent cu siguranța alimentară (disponibilitatea), o atenție deosebită se acordă alimentelor cu miros și gust plăcut [13, 16]. Cerințele noi privind calitatea senzorială a alimentelor au condus la apariția unei noi direcții importante în tehnologia alimentară – elaborarea și producerea alimentelor cu proprietăți funcțional-tehnologice predeterminate.

Ameliorarea valorii nutritive și a calității pastelor din ficat este o problemă importantă și complexă atât din punct de vedere științific, tehnologic, cât și al siguranței alimentare.

Teza a fost elaborată în cadrul Catedrei **Tehnologia Produselor Alimentare** a Universității Tehnice a Moldovei, specializarea *Tehnologia cărnii și produselor din carne*.

Scopul tezei: argumentarea științifică a influenței proprietăților fizico-chimice și funcțional-tehnologice ale ficatului de porcină și bovină asupra proceselor tehnologice de obținere a alimentelor din ficat cu valoare nutritivă și proprietăți senzoriale stabile.

În conformitate cu scopul lucrării, **obiectivele tezei** vizează:

1. Evaluarea compoziției chimice, valorii nutritive și caracteristicilor fizico-chimice ale ficatului de porcină și bovină;

2. Determinarea caracteristicilor termo fizice ale ficatului de porcină și bovină în stare refrigerată și congelată;
3. Determinarea influenței tratamentului termic asupra modificării texturii ficatului;
4. Determinarea capacității de reținere a apei și capacității de emulsionare a ficatului;
5. Elaborarea produselor alimentare pe baza ficatului și subproduselor;
6. Elaborarea principiilor de formare a rețetelor și tehnologiilor noi privind diversificarea produselor de tip pateu;
7. Evaluarea valorii nutritive și calității produsului finit.

Noutatea științifică constă în stabilire și argumentarea științifică a corelației dintre caracteristicile fizico-chimice și proprietățile funcționale ale ficatului de porcină și bovină privind formarea structurii omogene a produselor de tip pateu, valorii nutritive și calității senzoriale. De asemenea, inovația științifică constă în aprecierea nivelului de transformări fizico-chimice ale texturii ficatului în urma refrigerării, congelării și tratamentului termic.

Problema științifică importantă soluționată constă în stabilirea acțiunii macromoleculor proteice ale ficatului de porcină și bovină asupra mecanismului de hidratare și reținere a apei, capacității de emulsionare și reținere a lipidelor în procesul formării alimentelor omogene de tip pateu.

Valoarea practică a lucrării constă în elaborarea a cinci rețete de produse din carne cu ficat și a tehnologiei industriale de obținere a sortimentului respectiv. A fost elaborată schema-algoritm pentru crearea rețetelor și tehnologiilor de fabricare a produselor funcționale din carne și subproduse.

A fost elaborat procedeul și tehnologia de obținere a pateului cu ficat și alimente cu ficat în formă (Brevet de invenție nr. depozit: s 2012 0057, Int. Cl.: A23L 1/317 Procedeul de obținere a pateului de ficat, MD 556 Z 2013.06.30, data depozit 2012.04.05), precum și proiectul standard de firmă și instrucțiuni tehnologice „Pateu de ficat în membrană”.

Au fost determinate proprietățile fizico-chimice și funcționale ale următoarelor subproduse: ficat de porcină și bovină, inimă de porcină, creier de bovină, limbă de porcină, uger, rinichi de bovină, diafragmă de bovină. Caracteristicile stabilite sunt utilizate la elaborarea produselor și tehnologiilor noi de fabricare a unor alimente pe baza subproduselor.

Implementarea rezultatelor științifice. Tehnologia preparatelor din carne și subproduse a fost testată și aprobată în secția de mezeluri S.R.L. „Dameco-Lux” din comuna Măgdăcești, raionul Criuleni, în perioada 17–26 noiembrie 2008 (anexele 7, 8, 9), în conformitate cu instrucțiunile tehnologice „Pateu de ficat în membrană” pentru pateul de ficat în membrană.

A fost elaborată tehnologia de obținere a produselor din carne (pateu de ficat și produse din ficat în caserole de aluminiu) pe bază de ficat de bovină și porcină:

- pate de ficat în membrană (*Chișinău, Noutate, Studențesc*);
- produse cu ficat în formă (*De porc și Mozaic*).

Aprobarea lucrării. Rezultatele principale ale tezei au fost comunicate, discutate și aprobate la conferințe internaționale și naționale: Simpozionul Internațional „Euro-Aliment 2007” (Galați, România, 20-21 septembrie 2007); Simpozionul Internațional Științe și Tehnologii Alimentare „Protecția mediului și siguranța alimentară – priorități și perspective” (Târgoviște, România, 20-21 noiembrie 2009); Conferința universitară Alma Mater Sibiu (Sibiu, România, 29-31 martie 2012); Conferința tehnico-științifică a studenților și doctoranzilor consacrată anului fizicii, Universitatea Tehnică a Moldovei (Chișinău, 17 noiembrie 2005); Conferința jubiliară tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților consacrată celei de-a 40-a aniversări a doctoratului UTM, Universitatea Tehnică a Moldovei (Chișinău, 17-18 noiembrie 2006); Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei (Chișinău, 15-17 noiembrie 2007); Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei (Chișinău, 15 noiembrie 2008); Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei (Chișinău, 10-12 decembrie 2009); Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei (Chișinău, 17-19 noiembrie 2010); Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei (Chișinău, 30 noiembrie 2011); Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei (Chișinău, 1 decembrie 2012); Международная научно-практическая конференции «Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции», БГАТУ, (Минск, 21-22 марта 2013 года); Proceeding of conference “40 years department “Machine and apparatus of Food Industry” of University of Food Technologies” Journal of Food and Packaging Science, Technique and Technologies, Plovdiv, Bulgaria, 2013. Papers of the International Conference „Modern Technologies, in the Food Industry - 2014” Technical University of Moldova (Chisinau, 16-18 October, 2014); Papers of the International Conference „Modern Technologies, in the Food Industry - 2016” Technical University of Moldova (Chisinau, 20-21 October, 2016).

Sumarul compartimentelor tezei. Lucrarea este structurată în 4 capitole, din care în primul este expusă analiza bibliografică referitor la stadiul actual al problematicii cuprinse în

tema tezei, în al doilea capitol – descrierea succintă a materialelor și metodelor de analiză, iar în capitolele 3, 4 sunt expuse rezultatele științifice obținute și discutarea lor.

Introducerea cuprinde argumentarea actualității temei abordate, noutatea științifică a lucrării, scopul și obiectivele tezei, valoarea practică și aprobarea lucrării.

Capitolul 1 - Studiul proprietăților fizico-chimice ale ficatului de porcină și bovină utilizate la obținerea produselor alimentare cuprinde următoarele subcapitole: Funcția biologică și structura morfologică a ficatului de porcină și bovină, Compoziția chimică și valoarea nutritivă a ficatului de porcină și bovină, Proprietățile fizico-chimice și tehnologice ale ficatului de porcină și bovină, Utilizarea ficatului la obținerea produselor alimentare, Capacitatea ficatului de emulsionare și gelificare la obținerea compozițiilor de pateu.

Capitolul 2 - Materiale și metode de cercetare. Aici sunt descrise materialele și metodele de cercetare fizico-chimică a materiei prime și produselor elaborate: umidității, conținutului de substanțe proteice, conținutului de grăsime, conținutului de cenușă, conținutului de natriu-clor, conținutului de ioni de hidrogen, determinarea capacității de reținere și legare a apei, determinarea capacității de emulsionare și stabilității emulsiei, determinarea adeziei, metode tehnologice de preparare a compozițiilor alimentare pe bază de ficat, analiza microbiologică, aprecierea proprietăților senzoriale, analiza și prelucrarea statistică a datelor experimentale.

Capitolul 3 - Proprietățile funcționale ale ficatului de porcină și bovină reflectă rezultatul studiului transformării texturii ficatului la tratarea termică, determinarea influenței tratamentului termic (blanșarea) asupra modificării texturii ficatului. A fost studiată modificarea caracteristicilor termo-fizice ale ficatului de porcină și bovină în urma congelării și decongelării: din dinamica procesului de congelare a ficatului am constatat caracteristicile termo-fizice ale ficatului, capacitatea termică a ficatului congelat C_0 , temperatura medie a ficatului congelat, cantitatea de apă congelată în produs, conductibilitatea termică a ficatului λ . A fost studiată dinamica procesului de decongelare a ficatului. Au fost cercetate proprietățile fizico-chimice și tehnologice ale ficatului de porcină și bovină: capacitatea de reținere a apei în ficatul fiert, capacitatea ficatului de legare a apei, capacitatea de emulsionare a ficatului tratat termic, capacitatea de reținere a grăsimii. Au fost studiate și comparate caracteristicile fizico-chimice și proprietățile tehnologice ale subproduselor animaliere. A fost descrisă printr-un model matematic influența compoziției chimice și a tratamentului termic asupra parametrilor tehnologici. A fost recomandată schema-algoritm de elaborare a rețetelor produselor funcționale cu conținut majorat de substanțe nutritive. Au fost elaborate principiile formării produselor alimentare din carne și subproduse.

Capitolul 4 - Compoziții și tehnologii ale alimentelor din ficat cuprinde principiile de elaborare a rețetelor de fabricare a produselor din carne cu ficat: rețete ale produselor cu ficat în formă, rețete de pateuri de ficat în membrană. Au fost determinați indicatorii valorii nutritive a celor zece componente VN10, indicele chimic CS și valoarea energetică VE a cărnii și ficatului de bovine și porcine, și pateului de ficat. A fost elaborată tehnologia de fabricare a alimentelor cu ficat în formă și procedeul de obținere a pateului cu ficat. Produsele elaborate au fost apreciate din punct de vedere organoleptic. S-a determinat stabilitatea microbiologică a alimentelor cu ficat. Am calculat valoarea efectului letal necesar al procesului de sterilizare a pateului cu ficat.

Publicații. Rezultatele cercetărilor efectuate au fost publicate în 21 lucrări științifice (10 lucrări cu un singur autor) și 1 brevete de invenție (nr. depozit: S 2012 0057 Brevet de invenție: **Procedeu de obținere a pateului de ficat**, MD 556 Z 2013.06.30) ce vizează rezultatele de bază ale investigațiilor.

Structura și volumul lucrării. Teza include: introducerea, patru capitole (Proprietățile fizico-chimice ale ficatului de porcină și bovină utilizate la obținerea produselor alimentare, Materiale și metode de cercetare, Cercetarea proprietăților funcționale ale ficatului, Compoziții și tehnologii ale alimentelor din ficat), sinteza rezultatelor obținute, concluzii și anexe. Lucrarea cuprinde 102 pagini de text, 44 figuri, 25 tabele, 13 anexe. Bibliografia cuprinde 332 referințe.

Cuvinte-cheie: ficat, porcină, bovină, subproduse, carne, pate, emulsie, lipide, proteine.

1. STUDIUL PROPRIETĂȚILOR FIZICO-CHIMICE ALE FICATULUI DE PORCINĂ ȘI BOVINĂ UTILIZATE LA OBTINEREA PRODUSELOR ALIMENTARE

1.1. Funcția biologică și structura morfologică a ficatului de porcină și bovină

Ficatul este cea mai voluminoasă glandă din organism anexată la tubul digestiv, fiind situată la toate mamiferele retrodiafragmatic. În organismul animalelor, *in vivo*, funcția biologică generală a ficatului constă în reglarea procesului de circulație a sângelui, concomitent reglând și multiple procese biochimice, inclusiv metabolismul glucidelor, lipidelor, sinteza proteinelor sângelui, acumularea și degajarea aminoacizilor în sânge și multe altele [72].

Ficatul joacă un rol deosebit în protejarea sângelui și organismului în ansamblu de compuşii nocivi, care, prin difuzie din intestine, pătrund în sânge (compuşii de putrefacție a proteinelor, alcooli). Prin reacții de sinteză a urinei, ficatul inactivează amoniacul etc. [234]. De asemenea, putem accentua unele funcții biologice ale ficatului bine cunoscute: sinteza proteinelor sângelui până la 95%, sinteza și asimilarea glucozei, asimilarea fierului, sinteza acizilor biliari [45, 103].

În figura 1.1 este dată structura ficatului și a circulației sângelui. Elementele morfologice de bază ale ficatului sunt: celulele ficatului, vezica biliară, venele, arterele și canalele recirculării sângelui. Spre deosebire de multe organe, care au o singură rezervă de sânge, ficatul este alimentat cu sânge din două surse: una dintre ele este artera hepatică care îl asigură cu sânge bogat în O_2 de la inimă, suplind astfel 25% din sângele ficatului. A doua sursă este vena portală, care transportă sângele prin tractul digestiv unde colectează compuşii nutritivi pe măsură ce alimentele consumate sunt digerate. Acest sânge este sursa a 75% din rezerva de sânge bogat în O_2 a ficatului, care se implică în procesele biochimice sau constituind o eventuală depozitare [42].

În jurul fiecărui lobul hepatic se găsesc vase mici de sânge ale arterei hepatice și ale venei portale. Această rețea de vase sanguine asigură circuitul sângelui prin ficat: 1,4 litri/min. Din ficat sângele prin vena hepatică se varsă în inimă [9, 31, 45].

Ficatul produce un șir de substanțe esențiale pentru sânge printre care amintim: protrombina și fibrina care condiționează coagularea sângelui, heparina care îl face fluid; globulina – substanță care îl protejează sau îl imunizează față de diverse infecții. Ficatul, de asemenea, asigură starea de echilibru sanguin, normalizând conținutul fierului în celulele ficatului și în globulele roșii ale sângelui [234, 305].

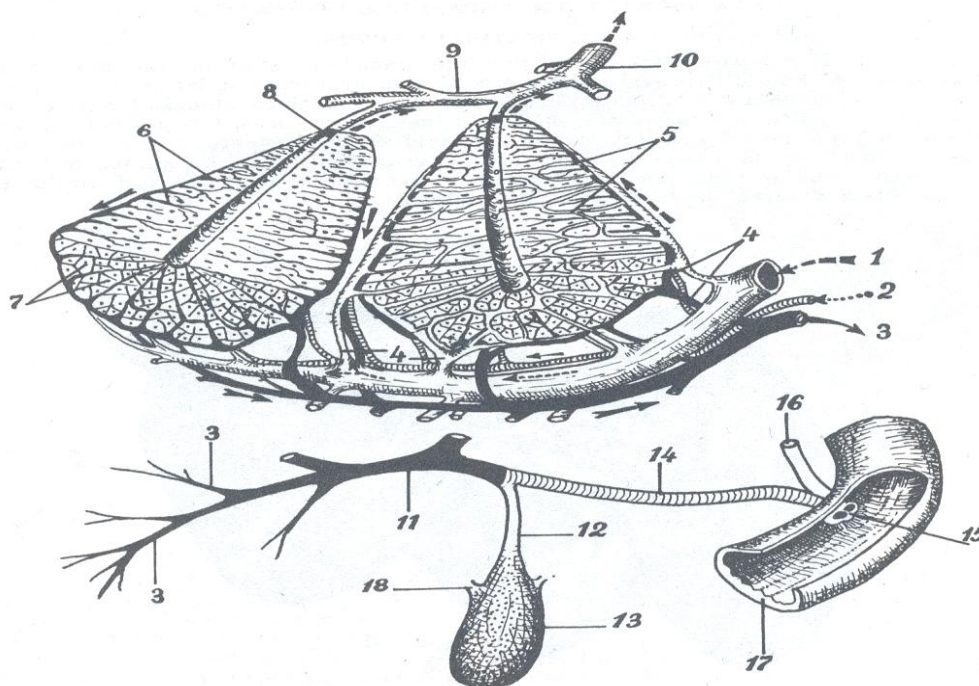


Fig. 1.1. Schema structurii ficatului și circulației hepatice a sângelui [45]:

1 – vena interlobulară; 2 – artera interlobulară; 3 – canalul biliar interlobular; 4 – vena, artera, canalul biliar perilobular; 5 – capilare sinusoidale intralobulare; 6 – canalicul biliar intralobular; 7 – cordoane de hepatocite; 8 – vena centrolobulară; 9 – vena suslobulară; 10 – vena sushepatică; 11 – canalul hepatic; 12 – canalul cistic; 13 – vezica biliară; 14 – canalul coledoc; 15 – papila duodenală; 16 – canalul pancreatic (Wirsung); 17 – duodenum; 18 – canale hepatocistice.

Masa ficatului de porcină și bovină este influențată în special de vârsta, starea de nutriție și conținutul sanguin. La viței între o zi și trei luni constituie 0,55-2 kg (1,9% din greutatea corporală), la bovinele adulte 3-10 kg (1,2-1,5% din greutatea corporală), la ovine 0,5-1,26 kg (1,45% din greutatea corporală), la cabaline în medie 5 kg (2,5-7%), la animalele mai bătrâne 2,5-3 kg (1,2-1,5% din greutatea corporală) [25, 42]. Suprafața ficatului, acoperită de peritoneul visceral, este netedă.

Culoarea ficatului depinde de conținutul sanguin, specie, vârstă, natura hranei, starea de nutriție a animalului etc. La cabaline, bovine și rumegătoare mici, culoarea ficatului este brună, iar când conține mult sânge – brun-roșcată. La animalele alăptate sau hrănite cu furaje pentru îngrășare, culoarea are nuanță mai gălbuie, datorită depozitului adipos mai amplu. Ficatul animalelor slabe și insuficient hrănite are culoare brun-închisă [6, 7, 8].

Celulele hepatice ale ficatului reprezintă sisteme ce formează canale în care se scurge sucul biliar și sângele. Prin urmare, ficatul reprezintă un sistem biologic format din celule proprii și sânge [48, 189, 306].

Sângele este format din plasmă și elemente formice. Hemoglobina conține până la 70% din fierul găsit în corpul animal; 30% se află în ficat, splină, ficatul fiind produsul care previne anemia.

1.2. Compoziția chimică și valoarea nutritivă a ficatului de porcină și bovină

Compoziția chimică este variabilă și depinde de mai mulți factori cum ar fi: specia animalului, starea lui de îngrășare, starea de sănătate, vârsta, sexul.

În ficatul de bovine și porcine, în comparație cu alte organe care se extrag la abatorizarea animalelor, se conține cea mai mică cantitate de apă [203, 224].

În urma analizei surselor bibliografice, în tabelul 1.1 și figurile 1.2 și 1.3 prezentăm date privind compoziția chimică a ficatului la diferite specii de animale [22, 204].

Masa ficatului reprezintă 2–3% din masa organismului animal, din care 70% o constituie apa, iar celelalte 30% substanțele insolubile. Cantitatea de apă în ficat nu este constantă, schimbându-se în funcție de starea organismului [15, 28].

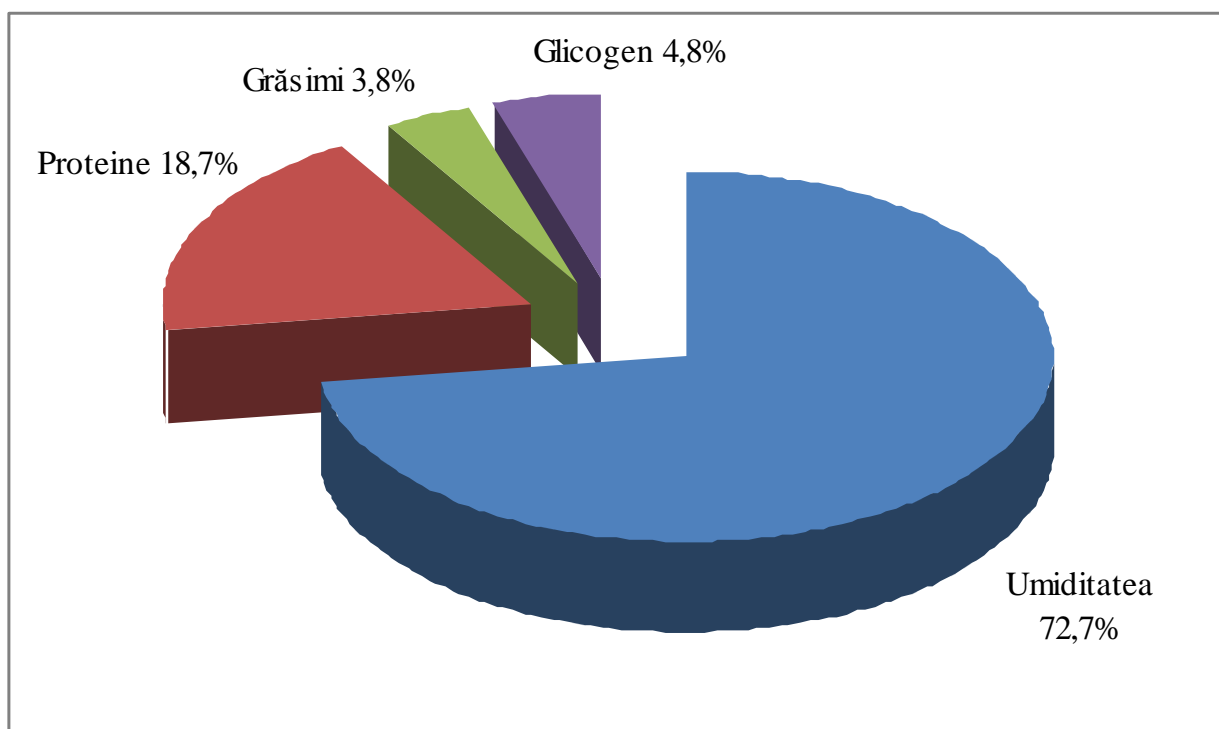


Fig.1.2. Compoziția chimică a ficatului de bovină

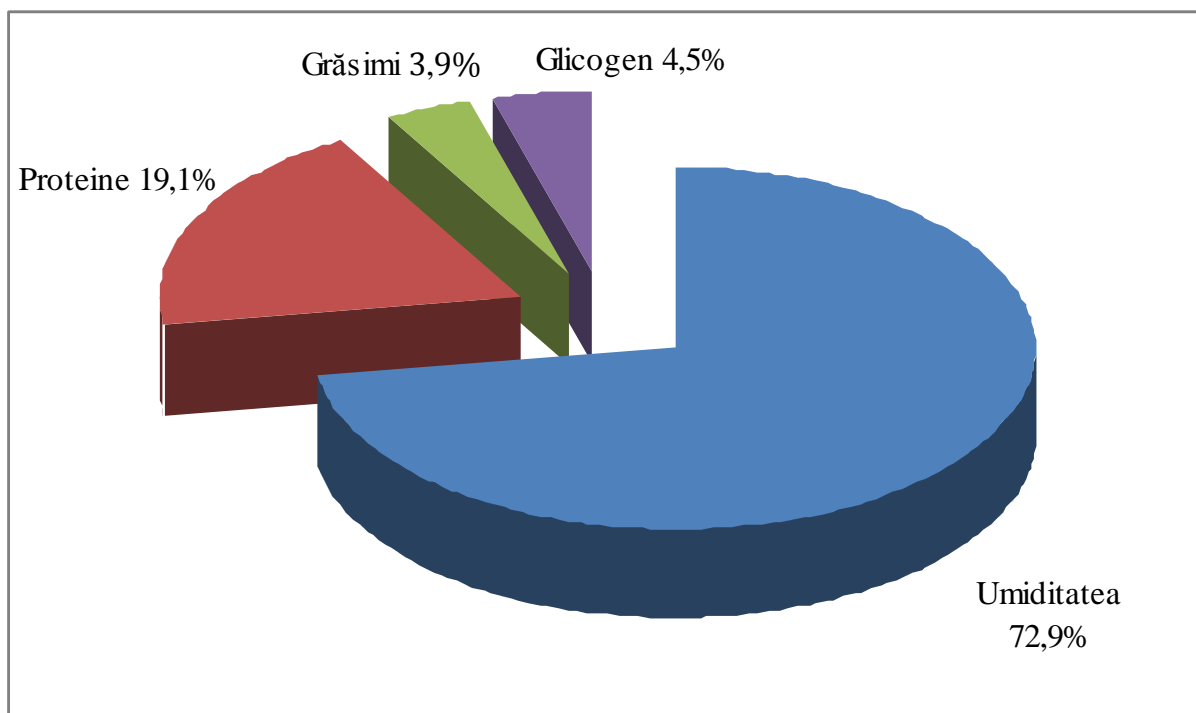


Fig.1.3. Compoziția chimică a ficatului de porcină

În figura 1.4 este reprezentat conținutul comparativ în I₂, Fe și vitamina A și B₂ a ficatului și cărnii de bovină și porcină [203, 204].

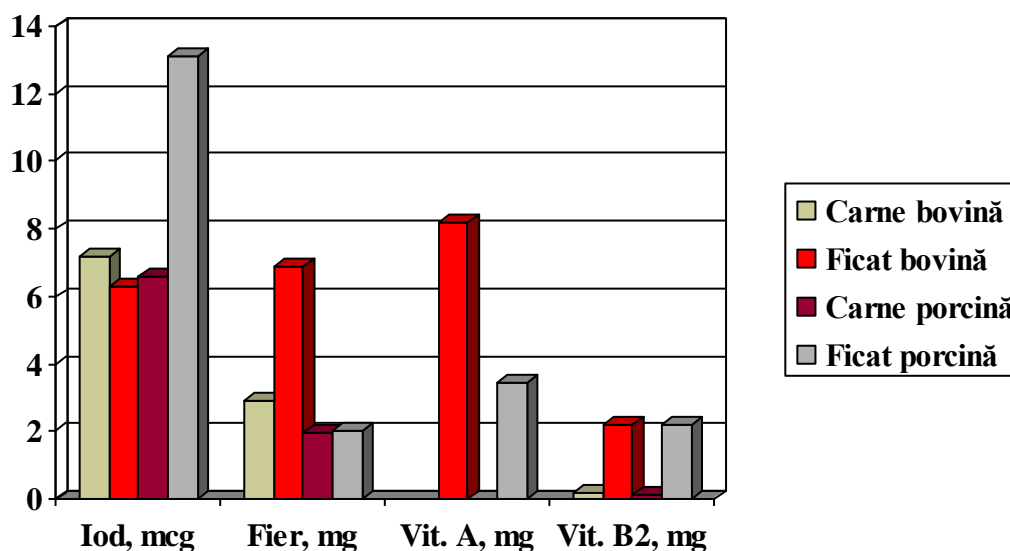


Fig.1.4. Conținutul în I₂, Fe și vitamina A și B₂ a ficatului și cărnii de bovină și porcină

Din sursele bibliografice privind compoziția chimică a cărnii și ficatului de bovină și porcină (tabelul 1.1) se poate afirma că ficatul, din punct de vedere alimentar, se utilizează la fabricarea produselor alimentare de larg consum, alimentelor dietetice, a celor destinate pentru profilaxia unor maladii.

Tabelul 1.1. Compoziția chimică a materiei prime

Materii prime	Conținutul componentelor, %				Colagen din proteina totală, %
	umiditate	proteina totală	grăsimi	cenușă	
1	2	3	4	5	6
Ficat bovină	68,6-72,9	17,0-21,1	2,2-3,9	1,0-1,1	-
Ficat porcină	71,3-71,4	18,8-19,0	3,6-3,8	0,9-1,0	-
Bovină 2 cat.	70,3-74,5	20,08-21,6	4,78-5,83	1,1-1,2	14,0-16,0
Porcină grasă	45,6-48,4	13,9-14,74	34,7-37,6	1,0-1,1	12,0-15,0
Carne dez. mecanic	50,2-67,6	15,1-15,8	16,6-33,2	0,9-1,1	13,0-21,0
Carne de pe cap de porc	68,0-70,1	16,5-17,6	10,8-11,3	1,0-1,1	36,0-36,9
Șoric	48,1-58,9	16,7-28,2	18,1-30,2	1,4-1,5	86,0-88,0
Înimbă	76,2-78,0	15,1-16,2	3,2-4,0	0,9-1,0	-
Rinichi	77,5-80,1	13,0-15,0	3,1-3,6	1,1-1,2	-
Pulmon	77,5-79,3	14,8-15,6	2,3-4,7	1,21-1,6	26,6-32,2
Stomac de porc	76,1-80,0	14,8-17,1	4,1-4,2	0,5-0,6	61,0-62,3
Uger	72,1-72,8	12,1-12,6	13,0-14,2	0,1-0,5	52,0-54,3
Sânge	79,0-82,2	16,4-18,9	0,36-0,39	0,80-0,82	-
Plasmă sanguină	91,1-92,1	6,8-7,3	0,26-0,33	0,85-0,87	-

Cantitatea de apă în ficat constituie 58-72%, (tabelul 1.2), iar datorită funcționalității biologice specifice conținutul de apă este determinat de conținutul de apă din celulele ficatului într-o proporție mai mică și într-o cantitate mai mare de conținutul de apă a sângelui din ficat [61]. Aproape jumătate din substanțele uscate hidrosolubile din ficat sunt constituite din proteine. Frația de proteine insolubile în apă include globuline, colagen și cantități mici de nucleoproteine.

Proprietăți specifice manifestă proteina *feritina*, care conține în structura sa cationi de Fe(II) și Fe(III). Feritina este o proteină complexă formată dintr-un lanț polipeptidic α -spiralat, unit cu o moleculă de hem. Datorită conținutului de cationul de Fe(II) și Fe(III) din structura hemului, aspectul ficatului se modifică de la culoarea roșie la culoarea cafenie, brunificată în urma transformării Fe(II) \rightarrow Fe(III) [77, 203]. În ficat, conținutul ferinei cu Fe(II) este de 15,7%, feritin cu Fe(III) atinge 21,1% [183, 207].

În ficat se mai conține pigmentul *hemosiderina*, care conține fier. Pigmentul se depune în țesut sub formă de boabe neuniforme de culoare galben-verzuie [167, 307].

Proteinele. În general, substanțele uscate ale ficatului sunt bogate în proteine, 25% din azotul total este concentrat în mitocondrii și 20-25% în microsomi. Componenta proteinelor din

ficat este foarte variată, deoarece în ficat se găesc nu numai proteinele proprii ale ficatului, dar și proteinele sângelui [178, 188, 204].

Globulinele reprezintă cea mai mare parte a proteinelor, aproximativ 13% (cantitatea totală de proteine în ficat constituie circa 17%), albuminelor revinându-le numai 1-2%.

Tabelul 1.2. Conținutul de săruri minerale și vitamine în ficatul de bovină și porcină

<i>Substanțe chimice</i>	<i>Ficat de bovină, g/100g.</i>	<i>Ficat de porcină g/100g.</i>
mg la 100g ficat		
Ioni Na	63...104	72...81
Ioni K	240...313	250...271
Ioni Ca	5,0...9,5	7,0...9,0
Ioni Mg	8...18	21...24
Ioni P	314...387	347...353
Ioni Fe	4,9...9,0	12,0...20,2
Vitamina A	3,8...8,2	3,45...3,5
β-caroten	1,0...2,32	0,01
Tiamină (vitamina B ₁)	0,19...0,30	0,2...0,3
Riboflavina (vitamina B ₂)	2,19...2,76	2,18...2,2
Vitamina PP	6,8...17,56	8,0...17,2
Acid ascorbic (vitamina C)	13,0...33,0	19,7...21

Printre proteinele ficatului se enumeră și câteva enzime. Unele enzime sunt specifice tuturor organelor, altele - doar ficatului.

Enzimele catalizează reacțiile biochimice de sinteză a ureei, esterificării acidului guanilacetic, oxidării acizilor grași cu masă moleculară mare, defosforilării glucozo-6-fosfat și multe altele [178, 183, 224].

Lipidele. Compoziția chimică a ficatului include lipide complexe, în principal fosfatide și colesterolii. Majoritatea fosfolipidelor sunt localizate în elementele de structură ale ficatului, mitocondrii, microsomi, nuclee [28, 77, 202]. Cantitatea fosfolipidelor în ficat variază între 1,5-3%, cantitatea colesterolilor între 0,3-0,5% (tabelul 1.3).

Valorile medii ale conținutului lipidelor și acizilor grași din ficatul de bovină, porcină și găscă sunt prezentate în tabelul 1.3 [44, 77, 204]. S-a constatat că ficatul gras *foie gras* de rață sau găscă este mai bogat în grăsime decât ficatul de porcină și bovină [8].

Tabelul 1.3. Lipidele ficatului de porcină, bovină (g/100g)

<i>Indicatori</i>	<i>Ficat</i>	
	<i>bovină</i>	<i>porcină</i>
Trigliceride	0,90	1,10
Fosfolipide	2,50	2,50
Colesterol	0,27	0,13
Total acizi grași, inclusiv:	2,82	2,84
Acizii grași saturați, inclusiv:	1,28	1,19
C12:0 (lauric)	-	-
C14:0 (miristic)	0,02	0,04
C16:0 (palimitic)	0,45	0,53
C18:0 (stearic)	0,81	0,62
Acizii grași monesaturați, inclusiv	0,70	0,94
C16:1 (palimitcoleic)	0,05	0,05
C18:1 (oleic)	0,55	0,83
C 20:1 (gondoleic)	-	-
Acizi grași polinesaturați, din care, inclusiv:	0,84	0,71
C18:2 (linoleic)	0,42	0,32
C18:3 (linolenic)	0,02	0,02
C20:4 (arahidonic)	0,22	0,28
C22:6 (docosahexaenic)	0,18	0,09
Total lipide	3,70	3,80

Ficatul de bovină și porcină are un conținut sporit de acizi grași saturați și un conținut identic de acizi grași monesaturați. Câte o 1/3 din toți acizii grași ai ficatului de porcină și bovină îl constituie acidul oleic și acidul stearic. Acizii grași nesaturați se caracterizează prin proprietăți înalte de emulsionare și stabilizare a emulsiei.

Glucidele. Ficatul conține cea mai mare cantitate de glicogen. În funcție de tipul, vârsta animalului, conținutul de glicogenul constituie 2,8-5,0% din masa ficatului. În cantități mici, ficatul conține glucoză și diferite produse ale disocierii glicogenului [178, 188].

În urma reacțiilor biochimice complexe, glucoza din sânge se acumulează în celulele ficatului unde se polimerizează, formând structuri macromoleculare sub formă de glicogen [44]. Datorită depozitării în ficat a glicogenului se formează o rezervă de glucoză fără schimbări esențiale ale presiunii osmotice în celule. Analiza conținutului de zahăr în sânge a arătat că sângele care vine spre ficat este mai bogat în zaharuri decât cel ce iese din ficat, deci, zaharurile se acumulează în ficat și prin reacții biochimice de sinteză se transformă în glicogen [167, 190].

Din punct de vedere nutrițional, glicogenul reprezintă o substanță nutritivă, cu valoare energetică sporită. La animalele sănătoase și bine hrănite cantitatea de glicogen este de 6%, dar poate atinge și 17% la o alimentație abuzivă. O mare cantitate de glicogen se conține în țesuturile nou-formate sau organe. În mușchi și în inimă cantitatea de glicogen este de aproximativ 1%.

Ficatul de bovine și porcine este un subprodus bogat în micro- și macronutrienți [175]. Valoarea nutritivă a ficatului este mult mai ridicată decât a cărnii, constituind o sursă deosebit de bogată în vitamine și substanțe minerale. Ficatul reprezintă o adevărată sursă de factori nutritivi și terapeutici prețioși.

Ficatul de bovine conține (la 100 g) 19,7 g proteine, 3 g lipide; 12 mg calciu, 320 mg fosfor; 12 mg fier; 6,6 mg vitamina A, 25 mg vitamina B₁, 3 mg vitamina B₂, 17 mg vitamina PP, vitamina C.

Faptul că ficatul are în compoziție și vitamina C, într-o proporție echivalentă cu cea din roșii, și un conținut important de glicogen, îi conferă o valoare nutritivă dietetică complexă și de mare importanță.

Comparativ cu carnea, ficatul de bovine este mai bogat în vitaminele A, B₁, B₂ și PP. Conținutul ridicat de fier (de trei ori mai mare decât în carne) permite utilizarea ficatului în tratamentul carențelor de fier. Prin urmare, ficatul poate fi o sursă importantă pentru prevenirea și tratarea carențelor de fier, inclusiv anemia.

1.3. Proprietățile fizico-chimice și tehnologice ale ficatului de porcină și bovină

După tranșare, și obținerea produsului principal (carnea), rezultă o serie de produse secundare cunoscute sub denumirea de subproduse de abator care, valorificate corect, au o importanță economică deosebită. Înglobând organele și produsele de triperie (burta, rumenul), subprodusele din carne sunt rareori utilizate ca materie primă pentru obținerea compozițiilor alimentare. Organele formează grupa cea mai importantă a subproduselor comestibile.

Printre subprodusele folosite mai frecvent ca materie primă pentru preparatele din carne se enumeră: ficatul, limba, inima, rinichii, creierul, ugerul, măduva spinării, măruntaiele de pui și de miel. Acestea sunt surse de proteine cu valoare biologică înaltă: vitaminele D, A, complexul B, substanțele minerale (potasiu, fier, fosfor); ficatul având conținut ridicat de glicogen, iar creierul – cantități importante de fosfolipide, în timp ce inima de porc și de vită conține cantități importante de calciu. Sângele este un alt produs valoros, datorită compoziției chimice și a proprietăților sale biologice.

Proprietățile fizico-chimice ale materiilor prime, inclusiv a ficatului de porcină și bovină, servesc ca bază și determină proprietățile tehnologice, metodele și procedeele procesării tehnologice [17, 242, 264]. Este evident că subprodusele obținute imediat după sacrificarea animalelor sunt supuse modificării biochimice ireversibile, cu viteză rapidă, în direcția de scindare a compușilor macromoleculari și multiplicarea microorganismelor. De regulă, în condiții industriale, se folosesc două metode de prelucrare a ficatului după sacrificarea

animalelor: fabricarea alimentelor din ficat și refrigerarea sau congelarea ficatului pentru păstrarea în calitate de semifabricat.

În ambele cazuri are loc procesarea ficatului, aplicând parametrii procesului tehnologic în funcție de proprietățile fizico-chimice ale acestora. Printre proprietățile fizico-chimice ale ficatului de porcină și bovină, de care depinde tehnologia de procesare, inofensivitatea și calitatea produselor finite, putem enumera: structura morfologică, caracteristicile termo-fizice, caracteristicile fizico-chimice ale proteinelor, lipidelor, glucidelor ficatului.

Proprietățile tehnologice ale ficatului sunt determinate de caracteristicile fizice, chimice, nutriționale, în baza cărora se stabilesc metodele și procedeele de procesare a materiilor prime. Proprietățile tehnologice ale ficatului sunt caracteristici care determină posibilitatea tehnică de mecanizare și automatizare a fluxului tehnologic de procesare cu scopul asigurării calității și randamentului optimal al produselor finite. Procesarea materiilor prime cu proprietăți tehnologice inferioare se efectuează de regulă manual sau mecanizat, dar cu un grad scăzut de mecanizare și automatizare a proceselor tehnologice [87, 93, 100].

O importanță deosebită au și proprietățile funcționale ale compușilor chimici ai ficatului, care sunt responsabili de formarea texturii, calității senzoriale și valorii nutritive a alimentelor. Proprietățile funcționale sunt determinate în mare măsură de proteinele și colagenul ficatului care joacă un rol dominant în formarea capacității de legare și reținere a apei, de reținere a grăsimilor, de formare a gelurilor, capacității de emulsionare etc.

Noțiunea de proprietăți funcțional-tehnologice ale proteinelor (PFT) a fost pentru prima dată introdusă în anii '60 ai secolului trecut de Serkl și Djonson [36] pentru caracterizarea proprietăților proteinelor, în particular, care includ solubilitatea, gonflarea, adezivitatea, capacitatea de adsorbție a apei, de spumare, gelificare etc. [98, 99].

S-a constatat ca proprietățile funcționale ale proteinelor depind de structura primară și spațială a acestora [199, 215], de concentrația proteinelor în compozițiile alimentare, dar și de factorii externi cum ar fi temperatura, valoarea pH-ului, forța ionică [86, 215].

Eficacitatea utilizării complexe a diferitor tipuri de materie primă secundară în mare parte este determinată anume de proprietățile fizico-chimice și tehnologice ale ficatului și subproduselor.

Proprietățile fizico-chimice ale ficatului joacă un rol deosebit în comportamentul tehnologic la procesarea industrială a ficatului de porcină și bovină. Calitatea produselor din carne, ficat și subproduse este condiționată de proprietățile fizico-chimice ale compușilor chimici ai acestor materii prime. Prin hidratarea proteinelor, glucidelor, prin interacțiunea proteinelor de tipul proteină-proteină, proteină-apă, proteină-grăsimi, concomitent cu denaturarea proteinelor,

gonflarea glicogenului, se formează textura alimentelor. În urma tratamentului termic are loc denaturarea proreinelor urmată de distrugerea structurii terțiare și cuaternare a macromoleculilor proteice [88, 216].

Capacitatea proteinelor de a forma geluri alimentare depinde de natura și starea proteinelor, care se conțin în alimente [2, 10, 107], de metoda de inițiere a procesului de gelificare (încălzire sau răcire, modificarea conținutului electroliților, în special NaCl, concentrarea compușilor organici etc.) [23, 29, 122].

Procesul de hidratare și de reținere a apei, a proteinelor este determinat de structura spațială a proteinelor. Gradul de hidratare a proteinelor depinde de structura primară a proteinelor raportul dintre conținutul total al resturilor de amonoacizi polari și hidrofobi [28, 51], valoarea pH și concentrația sărurilor în mediile alimentare [21, 91, 214].

În literatura de specialitate practic lipsesc date științifice (articole, prezentări, rapoarte etc.) despre proprietățile funcționale ale proteinelor ficatului de porcină și bovină.

Nu au fost găsite nici publicații despre caracterul interacțiunii proteinelor cu lipidele ficatului. Se poate presupune că capacitatea de emulsionare a proteinelor și formarea complexilor *proteină-grăsime* este determinată de conținutul grupărilor hidrofobe în macromoleculile proteice [26, 154]. În același timp, este evident că forța ionice a mediilor alimentare este înaltă [52, 53].

De asemenea, lipsește publicații despre compoziția chimică și proprietățile funcționale ale țesutului conjunctiv. Posibil, aser tip de proteine lipsește în compoziția chimică a ficatului.

Cunoașterea mecanismului fizico-chimic al interacțiunii proteinelor materiei prime cu alte componente nutritive este necesară pentru elaborarea metodelor științific argumentate de asigurare a calității produselor finite și prognozarea valabilității produselor în timp.

În domeniul tehnologiei produselor din carne se operează cu următoarele proprietăți funcționale: capacitatea de legare și de reținere a apei, capacitatea de absorbție a apei și grăsimilor, capacitatea de emulsionare, adeziunea. Aceste proprietăți determină stabilitatea compozițiilor din carne, compatibilitatea componentelor rețetei, indicatorii organoleptici și proprietățile structural-mecanice ale produsului finit [90, 111].

E de menționat că datele existente în literatura accesibilă de specialitate sunt destul de limitate, nefiind sistematizate. Prin urmare, studiul proprietăților fizico-chimice și tehnologice ale subproduselor animaliere prezintă un interes științifico-practic destul de important.

Pentru elaborarea tehnologiei de obținere a produselor noi din ficat de bovină și porcină cu proprietăți senzoriale plăcute și valoare nutritivă predeterminată, trebuie cunoscute proprietățile fizico-chimice și tehnologice ale ficatului.

1.4. Utilizarea ficatului la obținerea produselor alimentare

Proprietățile senzoriale ale alimentelor din ficat sunt specifice, acestea adesea fiind subapreciate de consumatori. De aceea, pentru accentuarea calității alimentelor din ficat de bovină și porcină trebuie elaborate produse alimentare din ficat cu proprietăți senzoriale plăcute pentru consumatori. Calitatea senzorială și valoarea nutritivă a alimentelor pe bază de ficat poate fi accentuată prin elaborarea compozițiilor echilibrate din trei componente: *ficat, grăsime și carne*.

Ficatul de porcină și bovină este sărac în grăsimi. Pentru procesarea industrială a ficatului privind producerea pateurilor, trebuie elaborate emulsii alimentare, utilizând grăsimi de origine animalieră. Având în vedere că ficatul conține fier în stare oxidată Fe(III), care îi imprimă un gust metalic, și acizi biliari (gust amarui), la prepararea alimentelor, ficatul se utilizează în combinație cu alte tipuri de materie primă animalieră (carne, subproduse, țesut colagenic și adipos), condimente și altele.

Datorită compoziției chimice și valorii nutritive înalte, ficatul este inclus în categoria I de subproduse, fiind cunoscut ca având cel mai mare conținut de vitamine și minerale, chiar mai valoros decât carnea. De aceea ficatul se folosește mai mult drept component la producerea unui sortiment mic de salamuri, produse sărate din carne, pateuri, conserve, semifabricate. Deseori ficatul se folosește la fabricarea produselor dietetice, pentru copii, în produsele terapeutice [74, 168, 177].

Ficatul este folosit la fabricarea pateurilor sub formă de pastă mărunțită fin sau grosier. Pateurile sunt ambalate în cutii metalice, în membrane și cutii polimerice, care se ermetizează în vid, apoi se pasteurizează. Se pot folosi caserole din foi de aluminiu pentru o coacere ulterioară a produsului sau cutii de conserve din aluminiu ușor detașabile în care pateul se sterilizează sau se pasteurizează [149, 160].

Lebărvurștii sunt produse din diferite tipuri de carne și grăsimi, ficat și alte organe, cu adaos de lapte și ouă, condimente, deosebindu-se de salamurile obișnuite prin faptul că materia primă este inițial tratată termic. Tocătura lebărvurștilor este omogenă, de culoare gri și consistență unguentă. Salamuri cu ficat sunt lebărvurștii de ficat cu ou, lebărvurștii cu ficat de casă.

Tobe și caltaboșii sunt alimente cu textură eterogenă, în formă de emulsie solidă preparate din ficat, carne de pe cap, fălci, limbă, picioare, slănină. La toate tipurile de tobe și caltaboși se adaugă usturoi, sare, zahăr, piper. În tobele roșii se mai adaugă, pe lângă ficat, și carne, șorici de porc fierți în sânge. Tobele delicioase se prepară din bucăți mari de fălci, limbă, ficat și carne, cu următoarea compoziție: ficat – 25%, materie primă grasă – 30% din masa totală

a alimentelor. Ficatul se introduce cu scopul de a mări valoarea nutritivă a produsului finit [151, 172, 180, 188].

Producerea salamurilor fierte cu structură de tip șuncă este destul de apreciată în occident, unde în secțiune se observă bucățele de carne, ficat, grăsime și alte subproduse cu mărimea de 8...10 mm [152, 269].

Ficatul se utilizează pe larg la fabricarea bucatelor din aluat ca plăcințelele cu ficat, colțunașii și pelimenile cu carne și ficat, *bileashi* cu ficat, pateuri cu ficat, clătite cu ficat, *lasagna* cu ficat și carne. La obținerea semifabricatelor tocate din carne, ficatul se folosește pentru producerea unor așa produse ca pârjoalele, perișoarele din carne cu ficat, ruladele, *romștexul*, bătutele etc. [178, 188].

Printre preparatele culinare pregătite doar din ficat sunt: ficatul în sos propriu, ficatul fript în smântână, ficatul fript în sos de tomate, subprodusele tocate, subprodusele înăbușite, *cupate* georgiene, pilaf cu ficat, pateul estonian, pateul Artica, pateul de Moscova [272], pateul dietetic, pateul de Praga, pateul de ficat, pateul de ficat cu morcov și multe altele [172, 173].

Procesul tehnologic de fabricare a pateului de ficat în batoane nu se deosebește esențial de pateurile în cutii de conserve. Atât pregătirea materiei prime, cât și a materialelor auxiliare este analogică, unica deosebire constând în umplerea membranelor artificiale proteice sau poliamidice la instalații de umplut de tip șpriț ca și pentru restul salamurilor [223, 271].

Problema majoră la fabricarea pateului de ficat fie în cutii, fie în membrană constă în instabilitatea emulsiei fine de pate, care pe parcursul tratării termice și depozitării se distruge parțial și se eliberează grăsimea la suprafața pateului sub capac sau sub membrană [291]. Emulsia de pate cu ficat de tipul L/A nu este stabilă și eliberează bulionul din compoziția de echilibru, ca urmare diminuând indicatorii calitativi și aspectul merceologic, gustul și aroma.

1.5. Capacitatea ficatului de emulsionare și gelificare folosită la obținerea compozițiilor de pateu

Prin noțiunea de emulsie se subînțelege sistemul dispersat în stare coloidală cu un mediu de dispersie lichid și cu o fază de dispersie lichidă.

Grăsimea este o substanță nepolară, insolubilă în apă, dar, în anumite condiții (prezența emulgatorilor, stabilizatorilor, temperaturilor înalte, sub influența ultrasunetului și a impulsurilor), în sistemul grăsime-apă se pot forma emulsii de tipul L/A și A/L [101, 178, 236].

Practic, o emulsie de carne este un sistem bifazic format din globule grase (faza dispersată) suspendate într-o matrice din proteine solubilizate în soluție de sare (faza continuă). Diametrul picăturii sau a globulelor de grăsime într-o emulsie adevărată are limitele între 0,1 și

100 μm [30, 32, 35], diametrul globulelor de grăsime al fazei dispersate într-o emulsie de carne este mai mare de 100 μm . Prin urmare, emulsiile de carne, cum ar fi salamurile fierte sau pateul nu sunt considerate emulsii adevărate, dar paste sau tocături. Componentele principale ale pastelor din carne sunt proteinele din carne, grăsimile și apa, care sunt legate într-o emulsie stabilă. Proteinele stabilizează aceste emulsii și distribuie fin grăsimile în tot produsul. Grupurile de proteine hidrofile sunt orientate spre faza apoasă, iar grupurile hidrofobe, spre faza de grăsimi (sau lipide), deci, are loc stabilizarea suspensiei.

Diversitatea largă a proprietăților fizico-chimice și a caracteristicilor senzoriale ale emulsiilor alimentare se datorează varietății ingredientelor și metodelor de prelucrare.

Ghazala [237] definește emulsia ca un sistem format din două lichide nemiscibile (de regulă ulei și apă), în care unul este dispersat sub formă de particule sferice mici în celălalt. Diametrul mediu al particulei la cele mai multe emulsii alimentare este între 0,1 și 100 μm . În general, există două tipuri de emulsii, în funcție de compoziția continuă și dispersată în fază: ulei-în-apă (L/A) în care globulele de ulei sunt dispersate în apă, și apă-în-ulei (A/L) în cazul în care picăturile de apă sunt dispersate în ulei [33, 37, 39].

O emulsie se formează atunci când uleiul și apă sunt agitate. Însă, aceste două faze se descompun rapid într-un sistem format dintr-un strat uleios în partea de sus (cu o densitate scăzută) și un strat apos la fund (densitatea mai mare). Formarea și stabilitatea emulsiilor depinde de prezența în sistem a emulgatorilor, în componența cărora intră atât grupe polare, cât și nepolare.

În emulsia din carne și ficat, formată în urma mărunțirii fine a țesutului, sistemul de dispersie constă din faza de dispersie (miceliile proteice hidratate și particulele de grăsime de diferite mărimi) și din mediul de dispersie (soluția de proteine și de substanțe micromoleculare). În emulsia de carne, proteinele și apa formează o matrice care înconjoară grăsimea, compoziția de carne reprezentând o emulsie de grăsime în apă. Totodată, proteinele solubile în soluții de săruri reprezintă emulgatorii și stabilizatorii emulsiilor [102, 222].

La tratarea termică ulterioară, în urma interacțiunii proteinelor denaturate la încălzire, se formează o carcasă spațială – un gel termotrop, rezistența căruia depinde de cantitatea și gradul de interacțiune a proteinelor miofibrilare. Rolul de bază în procesul de formare a carcasi și a gelului îl are miozina, actina și alte proteine, care, de asemenea, pot forma gel atât individual, cât și împreună cu alte proteine [178].

Proprietățile emulsiilor obținute din carne nu depind numai de proprietățile fizico-tehnologice individuale ale proteinelor, dar și de raportul în sistem a proteinelor solubile în saramură și grăsime [4, 71]. Capacitatea de emulsionare a proteinei este limitată, de aceea și

raportul cel mai rațional grăsime/proteină în compozițiile omogene este cuprins în diapazonul de la 0,6 / 1,0 la 0,8 / 1,0. În practică, raportul optimal proteină/grăsime/apă este considerat 1,0 / 0,8 / (3-5) [38, 106, 227].

Principala condiție de a obține o emulsie stabilă este raportul proteine/grăsime în emulsie. Un conținut ridicat de proteină (atât din țesutul muscular, cât și din cel conjunctiv) încă nu este o mărturie a unei înalte capacități potențiale de emulsionare, adică colagenul în stare nativă nu participă la procesul de reținere al grăsimii, de emulsionare și stabilizare a emulsiei. Aceste funcții le îndeplinesc doar proteinele țesutului muscular [24, 229, 232].

Compararea proprietăților de emulsionare a diferitor substanțe cu masa moleculară mare demonstrează că în toate cazurile ele stabilizează emulsiile ce formează o structură tridimensională. Stabilitatea emulsiilor este condiționată de proprietățile interacționării dintre faze, ce poate varia de la creșterea stabilității compoziției alimentare până la fixarea deplină. O astfel de stabilizare are caracter universal și este indicată pentru obținerea unor emulsii (în special concentrate) foarte stabile [47, 59, 107, 211].

Procesarea tehnologică a materiei prime impune modificarea proprietăților de interacționare a proteinelor de tipul: proteină-proteină (gelificare); proteină-apă (umflare, legare și reținere a apei), proteină-grăsime (formarea și stabilizarea emulsiilor).

Compoziția din carne reprezintă un sistem heterogen complicat, proprietățile funcționale ale căruia depind de raportul țesuturilor [50, 56, 58], de conținutul lor specific de proteine, grăsimi, apă și componenții morfologici.

Țesutul muscular al cărnii influențează considerabil asupra proprietăților fizico-chimice, deoarece constă dintr-un complex de proteine cu deosebiri structurale. Cantitatea de proteine în compoziție, structura calitativă a acestora, condițiile mediului – toate acestea determină gradul de stabilitate a sistemelor de carne obținute, influențând nivelul de legare a apei, de reținere a grăsimii și a proprietăților de emulsionare, a proprietăților mecanico-structurale și organoleptice [49, 109].

Cantitatea de miozină, cea mai importantă proteină funcțională din țesutul muscular, este de 54-60%. Moleculele ei au proprietăți enzimaticе, și interacționează ușor între ele, precum și cu actina, posedând proprietăți înalte de legare a apei, de gelificare și de emulsionare [44, 57].

Asupra caracterului interdependenței în sistemul proteină-apă influențează astfel de factori ca solubilitatea sistemelor proteice, concentrația, componența proteinei, aspectul, nivelul de deformare a conformației native, gradul de denaturare a proceselor, pH al sistemului, prezența și concentrația sărurilor în sistem [1, 3, 60]. Ținând cont de sensul și dirijarea utilizării particularităților legării umidității diferitor materii prime ce conțin proteine, putem calcula

randamentul, nivelul de pierderi ale umidității la tratamentul termic și caracteristicile organoleptice ale produsului.

În sistemele reale, care la rândul lor includ multe componente, se examinează comportarea proteinei care este un component stabilizator de bază al rețetei, acordându-se atenție interacțiunii cu astfel de componente ca grăsimile, apa, substanțele minerale, elementele morfologice, cât și schimbărilor mediului pe parcursul procesului tehnologic al materiei prime [101, 110, 269].

Produsele din carne, precum pateul cu ficat, reprezintă un sistem de tip emulsie cu o viscozitate înaltă. În astfel de alimente complexe proteinele exercită funcția de stabilizare a structurii emulsiilor de tipul apă/lipide sau lipide /apă.

Macromoleculele proteice formate din catene polipeptidice ionizate cu sarcini electrice și fragmente neutre (hidrofobe) manifestă capacitate dublă, de hidratare și de interacțiuni hidrofobe. În compoziții complexe aceste macromolecule sunt orientate și aranjate într-un mod determinat.

Prin agitarea intensivă (baterea la cuter) a unor compoziții alimentare complexe de proteine, apă și grăsimi, în urma hidratării și interacțiunii hidrofobe se formează structuri macromoleculare combinate. Pe suprafața macromoleculelor de proteine și catenele polipeptidice ionizante se adăunează apa. Concomitent, fragmentele hidrofobe ale macromoleculelor proteice resping moleculele de apă și adăunează fragmente hidrofobe ale lipidelor.

Componentele formate din proteine, apă și lipide sunt ordonate în felul următor: fragmentele polare ale proteinelor leagă apa, în același timp fragmentele hidrofobe ale moleculelor proteice leagă lipidele prin interacțiuni hidrofobe. Prin urmare, moleculele lipidelor sunt reținute de macromoleculele proteice [67, 81, 84].

Prin mecanismul similar de reținere a lipidelor se formează emulsiile de tipul apă/lipide sau lipide/apă. Pentru astfel de sisteme alimentare, care prezintă baza structurii produselor finite, este importantă stabilitatea emulsiilor în timpul păstrării.

Proprietățile de emulsionare a proteinelor din ficat sunt mai puțin analizate în sursele bibliografice, iar proprietățile de formare a emulsiilor pentru obținerea pateului din ficat în literatura de specialitate nu sunt studiate profund, astfel devenind obiectivul lucrărilor de cercetare pe viitor.

Solubilitatea proteinelor depinde de mai mulți factori extrinseci și intrinseci. Această proprietate este importantă pentru dispersia rapidă și uniformă a acestor molecule la o asociere în cazul unei emulsii sau la fabricarea unei spume. Cu toate acestea, nu este necesar să aibă o solubilitate inițială foarte ridicată și o agregare mare, dar poate manifesta proprietatea de

asociere a proteinelor. Solubilitatea este determinată prin titrare, conform metodei Lowry, sau prin determinarea azotului prin metoda Kjeldahl [55, 63]. Când o proteină este foarte agregată, solubilitatea acesteia scade observându-se o scădere și în capacitatea de spumare sau emulsionare.

Absorbția, reținerea de apă în timpul hidratării proteinelor, va depinde de grupările ionizate polare, care vor hidrata și primele grupuri polare neionizate. Hidratarea va depinde de natura acestor grupuri și localizarea lor la nivel de proteine. Astfel, pentru o proteină uscată are loc umflarea până când se va petrece absorbția, capacitatea de înmuiere, capacitatea de reținere, de coeziune și adeziune, umflarea sau solubilizarea proprietățile de vâscozitate.

Apa se leagă prin diferite forme cu proteinele. Aceasta va fi mai mult sau mai puțin asociat și va fi posibil să se determine un parametru important în industria alimentară, care este activitatea apei (a_w) ce reprezintă presiunea vaporilor de apă în produsul alimentar raportat la presiunea vaporilor în apa pură [54, 62].

Cantitatea de apă legată va depinde de natura proteinei și condițiile mediului. Hidratarea va depinde de pH, temperatură, forța ionică a mediului și timpul de contact. Proteinele musculare pierd capacitatea de legare a apei în diapazonul pH-ului 5,2...5,3. Stabilitatea apei scade odată cu creșterea temperaturii prin micșorarea cantității legăturilor de hidrogen. Creșterea forței ionice condiționează eliberarea apei, dar proteina fixează anumiți ioni ca polifosfații (0,3% g/g) ce măresc capacitatea de reținere a apei. Hidratarea va depinde de natura aminoacizilor și conformația proteinei. Conformația unei proteine este determinată de structura secundară și terțiară, care se realizează prin legături legare cu un consum redus de energie. Rezultatele denaturării contribuie la o schimbare cuaternară, terțiară și secundară a structurii fără fragmentarea lanțului peptidic [85, 225].

Această distorsiune micșorează proprietățile proteinelor: scăderea solubilității prin eliberarea grupurilor hidrofobe, micșorarea proprietăților de hidratare, pierderea activității biologice, creșterea vâscozității intrinsece, incapacitatea de cristalizare.

După terminologia aprobată, gelificarea este numită trecerea soluției coloidale *zol* din starea lichidă dispersată în starea legată *gel*. Termenul *gelificare* este folosit pentru indicarea trecerii analogice din starea dispersată în starea de gel a soluției de substanțe cu masa moleculară mare [68, 78].

Esența procesului de gelificare în sistemele proteice presupune prezența interacțiunilor intramoleculare de tipul „proteină-proteină” cu formarea unei structuri spațiale, încât procesul interacțiunii diferitor proteine se petrece cu ajutorul fixării diferitor proteine prin legături de hidrogen sau peptidice, prin legături disulfidice și cu forțe hidrofobe, determinând esențial proprietățile fizice ale gelului obținut (elasticitatea, consistența, densitatea, adezivitatea etc.) [5,

6, 274]. Gelurile proteice reprezintă o pastă moale vâscoasă sau dură, de tip cauciuc. În pastele din carne, datorită prezenței diferitor proteine, gelificarea se efectuează cu atragerea legăturilor de diferită natură. Cantitatea acestor legături depinde de componența calitativă și concentrația substanțelor de gelificare, temperatură, componența ionică a sistemului și alți factori. În același timp, sistemul tridimensional, de regulă, reprezintă asocierea câtorva legături ce se combină, capabile să rețină în spațiul intrapolimeric umiditatea, micro- și macro-elementele și componentele morfologice [70, 79, 104, 231].

Capacitatea unei proteine de gelificare joacă un rol major în pregătirea multor alimente, cum ar fi pastele din carne. Un gel este definit ca o rețea continuă tridimensională a moleculelor sau particulelor care absorb acest solvent. Pentru a obține un gel, proteinele trebuie mai întâi desfășurate apoi, supuse denaturării, operațiunilor de agregare ireversibilă. Proteinele agregate pot forma apoi matrice prin legături necovalente sau covalente (cum ar fi poduri de sulf) pentru a construi o rețea tridimensională.

Capacitatea proteinei de a forma un gel depinde de condițiile mediului, cum ar fi temperatura, pH și forța ionică. De exemplu, Jarinov [114, 116, 119] a studiat influența pH-ului și adăugarea de NaCl asupra proprietăților gelifiante ale plasmei de bovină, studiul lor a arătat ca majorarea pH-ului 4-7,8, creșterea temperatura de gelifiere de la 35°C la 54°C, în timp ce prezența sării între 0,2% și 1,65% (g/g) nu influențează aceste temperaturi. Mai mult, formarea de gel depinde foarte mult de tipul de proteine, concentrația sa și metoda prin care a fost extrase.

Capacitatea de gelificare a proteinelor cărnii a fost studiată [105, 128, 131] prin măsurări reologice. Rezultatele acestora arată că gradul de gelificare crește brusc la 49°C și având o creștere constantă la 80°C la pH 6,5 și cu o forță ionică ridicată (0,6 M NaCl). În mod similar [124, 142, 308] au studiat proprietățile de gelifiere a proteinelor extrase enzimatic din carnea de curcan dezosată mecanic. Rezultatele lor au arătat că este posibilă gelificarea proteinelor în soluție de 20%, la o încălzire până la 100°C timp de 30 min urmată de o răcire la 10°C. În cele din urmă [127, 132, 148] au demonstrat utilizarea în mezeluri a proteinei extrase din oase de bovine ce se caracterizează prin aceeași gelifiere, iar uneori mai bună decât proteina în produsul-martor.

În sistemele de carne, o capacitate înaltă de gelificare mai posedă și proteinele dispersate în soluții: colagenul, actomiozina, albuminele etc. [125, 216].

Condițiile de trecere a sistemelor lichide în stare gelificată au o importanță practică majoră, deoarece determină gradul exprimării proprietăților fizico-chimice, structural-mecanice și ale caracteristicilor organoleptice ale produsului finit.

1.6. Concluzii la capitolul I

1. În urma analizei surselor bibliografice putem trage concluzia că proprietățile fizico-chimice și tehnologice ale subproduselor animaliere (ale ficatului) precum și influența lor asupra formării produselor finite sunt cunoscute superficial.
2. Publicațiile, nu conțin date depline despre proprietățile tehnologice și funcționale ale subproduselor. Cunoștințele despre capacitatea de reținere a apei, capacitatea de legare a apei sunt limitate. Însă aceste proprietăți merită să fie studiate mai profund, deoarece ele servesc drept bază a tehnologiilor industriale.
3. De asemenea, există date limitate despre capacitatea de emulsionare și de reținere a lipidelor, influența parametrilor proceselor tehnologice asupra modificărilor acestor proprietăți.

În scopul elaborării compozițiilor alimentare și tehnologiei industriale de obținere a produselor finite am vizat următoarele **obiective**:

1. Evaluarea compoziției chimice, a proprietăților fizico-chimice și caracteristicilor termo-fizice ale ficatului de porcină și bovină.
2. Modificarea texturii ficatului sub influența tratamentului termic: refrigerare, congelare, fierbere.
3. Evaluarea proprietăților tehnologice ale ficatului.
4. Proiectarea (formarea) compozițiilor alimentare noi de tip pateu și elaborarea tehnologiilor industriale de fabricare a acestora.
5. Evaluarea valorii nutritive și proprietăților senzoriale ale produsului finit.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

2.1. Materii prime

Pentru efectuarea cercetărilor experimentale, în calitate de materie primă de bază au fost utilizate: ficatul de bovină în stare proaspătă refrigerată în conformitate cu prevederile TY 9212 – 460 – 00419779 – 07 [244]; ficatul de porcină în stare proaspătă refrigerată în conformitate cu prevederile TY 9212 – 460 – 00419779 – 07 [244].

De asemenea, în calitate de obiect al investigații s-au folosit subprodusele de categorie I și a II în stare decongelată (după 5 zile de păstrare la temperatura -23°C) și subprodusele în stare refrigerată (t = 0...+ 4°C). Proprietățile fizice ale ficatului de bovină și porcină sunt prezentate în tabelul 2.1.

Tabelul 2.1. Caracteristica ficatului

<i>Culoarea</i>	<i>Masa, kg</i>	<i>Umiditatea, %</i>	<i>pH</i>	<i>Caracteristica</i>	<i>Aspectul exterior</i>
ficat de bovină					
De la roșu la maro închis	4,0...5,0	70,8...72,9	6,2...6,1	fără vase de sânge, ganglioni limfatici și țesuturi străine, sănătos, miros caracteristic de ficat	ficat întreg fără lobi, fără pete
ficat de porcină					
De la roșu-pal la maro-pal	1,0-2,5	71,3...71,4	6,3...6,2	fără vase de sânge, ganglioni limfatici și țesuturi străine, sănătos, miros caracteristic de ficat	ficat din 4 lobi mici, fără pete



a)



b)

Fig.2.1. Imaginea ficatului:

a) partea comestibilă a ficatului de bovină; b) partea comestibilă a ficatului de porcină.

2.2. Materii auxiliare

Pentru elaborările tehnologice s-a utilizat: ceapă crudă, lapte praf, sare de uz alimentar, nitrit de sodiu, piper negru, piper roșu, piper aromat, cardamon, coriță, nucușoară, usturoi, foi de dafin. Caracteristica materialelor auxiliare este dată în tabelul 2.2.

Tabelul 2.2. Caracteristica materialelor auxiliare

<i>Nr. Crt.</i>	<i>Materii auxiliare</i>	<i>Documentul normativ tehnic</i>
1	Ceapă crudă	GOST 1723-86 [245]
2	Lapte praf	GOST 10970-87[246]
3	Sare de uz alimentar	GOST 13830-97[247]
4	Nitrit de sodiu	ordinul nr. 232 din 02.07.1992 [248]
5	Piper negru	GOST 29050-91[249]
6	Piper roșu	GOST 29053-91[250]
7	Piper aromat	GOST 29045-91[251]
8	Cardamon	GOST 29052-91[252]
9	Nucușoară	GOST 29048-91[253]
10	Usturoi proaspăt	GOST 27569-87 [254]
11	Foi de dafin	GOST 17594-81[255]
12	Apă potabilă	HG nr.934 din 15.08.07 [256]

2.3. Metode fizico-chimice și tehnologice de cercetare a materiei prime și a produselor elaborate

2.3.1. Determinarea capacității de legare și reținere a apei [27, 82]

Capacitatea de legare a apei. Cu balanța analitică se cântăresc, pe o placă de polietilenă (10×10 cm), 0,3 g de produs, care a fost supus mărunțirii, destinat analizei ulterioare. Placa de polietilenă cu produsul se acoperă cu hârtie de filtru, se plasează pe o placă de sticlă, iar alta se plasează deasupra. Înainte de începerea determinărilor, hârtia de filtru se ține în exicator, unde se găsește CaCl_2 pe o durată nu mai mică de 3 zile.

Deasupra sticlelor se pune o greutate de 1 kg, ținându-se astfel timp de 10 minute. Apoi greutatea se scoate, se ridică placa de sus, se scoate hârtia de filtru. Cu ajutorul unui creion se face un contur în jurul petei umede obținute la presare.

Dimensiunile petei umede se calculează prin diferența dintre suprafața totală a petei și suprafața petei formate de ficat.

Experimental a fost demonstrat că 1 cm de suprafață a petei umede de pe filtru corespunde cu 8,4 mg de apă [7, 120].

Cantitatea de apă legată se determină după formulele:

$$X_1 = \frac{(A - 8,4B)}{m_0} \cdot 100, \quad (2.1)$$

unde: X_1 – cantitatea de apă legată, % la masa ficatului;

A – cantitatea totală de apă în probă, mg;

B – suprafața petei umede, cm^2 ;

m_0 – masa probei de ficat, mg;

X_2 – cantitatea de apă legată, % la umiditatea totală;

$$X_2 = \frac{(A - 8,4B)}{A} \cdot 100, \quad (2.2)$$

Capacitatea de reținere a apei. Se ia o probă de 4-6 g de produs analizat mărunțit la mașina de tocat carne, se introduce cu ajutorul baghetei de sticlă în interiorul unui butirometru, se închide ermetic și se pune cu partea îngustă în jos pe baia de apă timp de 15 minute la $t = 100^\circ\text{C}$. O cantitate de apă se elimină din produs, scurgându-se pe pereții butirometrului și adunându-se în partea inferioară a acestuia [64, 121]. Această cantitate de apă eliminată se determină cu ajutorul scării butirometrului.

Capacitatea de reținere a apei (CRA), exprimată în (%), se calculează după formula 2.3 [64, 65]:

$$CRA = W - CEA, \quad (2.3)$$

unde: W – umiditatea totală a probei analizate, %;

CEA – cantitatea de apă eliminată din proba analizată, (%) se calculează după formula:

$$CEA = a n m^{-1} \cdot 100, \quad (2.4)$$

unde: a – diviziunea butirometrului, $a = 0,01 \text{ cm}^3$;

n – numărul de diviziuni pe scara butirometrului;

m – masa probei, g.

2.3.2. Determinarea capacității de emulsionare [64, 236]

Capacitatea de emulsionare nativă se determină în urma omogenizării probei de analizat cu apă și ulei rafinat de floarea-soarelui. Emulsia obținută se centrifughează, după care se determină volumul uleiului emulsionat. Capacitatea de emulsionare se calculează după formula, (%):

$$CE = \frac{V_1}{C_2} \cdot 100, \quad (2.5)$$

unde: V_1 – volumul uleiului emulsionat, cm^3 ;

C_2 – cantitatea de proteină, g la 100 g ficat.

Capacitatea de emulsionare denaturată termic se determină prin centrifugare cu deosebire că emulsia este supusă tratării termice pe baia de apă și răcirii sub apă curgătoare. Capacitatea de emulsionare a proteinelor ficatului denaturat termic se calculează după formula (2.5) [64, 65].

Capacitatea de emulsionare a ficatului tratat termic (fiert) a fost determinată prin emulsionare a unei probe de 50 g ficat cu cantități variabile de grăsime (untură de porc) – 25, 30, 35, 40, 45, 50 g. Amestecul a fost bine malaxat pe o baie de apă cu ridicarea temperaturii în limitele +70...+80°C. După care a fost plasat într-un spațiu rece – în frigider cu $t=+4...+6^\circ\text{C}$. După o perioadă de timp, mostrele au fost examinate, iar în funcție de cantitatea de grăsime fixată s-a calculat capacitatea de emulsionare a grăsimilor folosind formula (2.6):

$$CE = \frac{SU}{BHL} + \frac{1}{L} \quad (2.6)$$

unde: CE – capacitatea de emulsionare a ficatului fiert;

SU – conținutul de substanță uscată, g la 100g ficat;

BHL – balanța hidrofil-lipofilă a proteinelor, exprimată prin raportul dintre suma aminoacizilor *hidrofobi* / *polari*; ($\Sigma A_{\text{hfob}} / \Sigma A_{\text{polar}}$) constituie 0,53 pentru ficatul de porcină și 0,72 pentru ficatul de bovină;

L – cantitatea de grăsime adăugată în emulsie, g.

2.3.3. Determinarea capacității de reținere a grăsimii [64]

Capacitatea cărnii tocate de reținere a grăsimii (CRG) este definită ca diferența dintre cantitatea totală de grăsime în tocătură și cantitatea de grăsime care se elimină din tocătură în procesul tratamentului termic.

Probele de produs (18-20 g) au fost plasate în cutii ermetice, cântărite și supuse unui tratament termic (pe baia de apă la temperatura de 78-80°C timp de 1 h, răcite sub apă până la temperatura de 12-15°C). Cutiile se deschid, se scurge bulionul. Se determină conținutul de grăsime în bulion. Coagulul de tocătură rămas se cântărește și se determină cantitatea de grăsime prin metoda extragerii repetate.

Capacitatea de reținere a grăsimii se calculează după formula, (%):

$$CRG = G - \frac{m_{gb}}{m_p} \cdot 100, \quad (2.7)$$

unde: G – conținutul total de grăsime în proba analizată, (%);

m_{gb} – cantitatea de grăsime eliminată din proba analizată, g;

m_p – masa probei analizate, g.

2.3.4. Determinarea adezivității [64, 65]

Adezivitatea compozițiilor alimentare pe baza ficatului a fost determinată la instalația de laborator (fig.2.2) [12, 64, 65, 123, 156].

Elementul de bază al instalației de laborator este balanța tehnică **4**, pe una din talerele căreia este fixat un suport **1**, astfel încât acestea să nu se atingă. Pe suport este amplasată proba de analizat **2** care se acoperă cu o placă de măsurare **3**, ce se fixează de brațul cântarului cu un fir rigid. Pe celălalt taler al cântarului este plasat un pahar chimic. În partea de sus a cântarului **4** se plasează un borcan Mariott **5** cu apă.

Proba examinată **2** se introduce pe suportul **1** al instalației de laborator și se acoperă cu placa de măsurare. Pe placa de măsurare, pentru 30 secunde, se fixează o greutate de 50 g. după care greutatea se înlătură, se deschide robinetul borcanului Mariott și se umple paharul chimic **6** cu apă. Robinetul se închide în momentul când placa de măsurare se desprinde de la suprafața probei, după care cântarul se echilibrează și se determină masa apei din pahar.

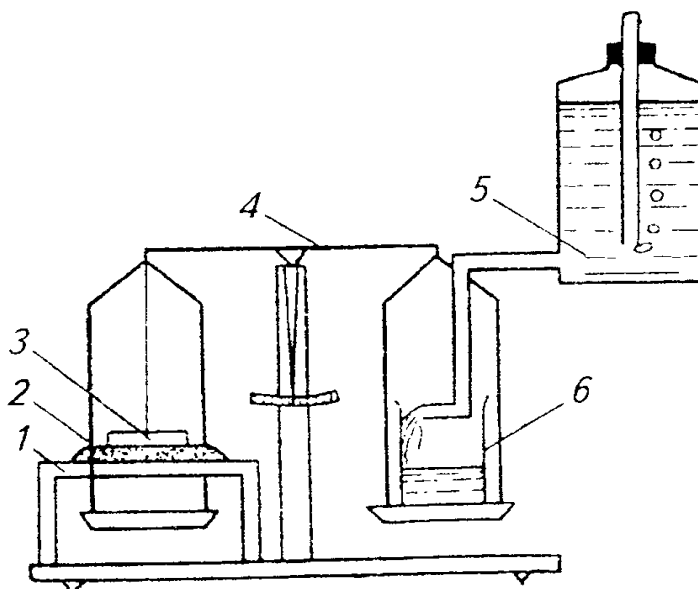


Fig.2.2. Instalația de laborator pentru determinarea adezivității:

1 – suport; 2 - proba de analizat; 3 - placă de măsurare; 4 - balanță tehnică; 5 - borcan Mariott; 6 - pahar chimic.

Puterea de adeziei σ s-a determinat după formula:

$$\sigma = \frac{F_0}{S_0} = \frac{mg}{S_0}, Pa, \quad (2.8)$$

unde: σ – puterea de adezivitate, Pa;

F_0 – efortul acționat probei, N;

m – masa plastei, kg;

g – accelerația căderii libere, m/s²;

S_0 – suprafața de contact, m².

2.3.5. Determinarea valorii nutritive a produselor examinate

La baza evaluării valorii nutritive a ficatului și produselor din ficat a fost pusă concepția nutriționistului F. Strimska [159, 266]. Principiul concepției constă în aprecierea valorii nutritive a alimentului bazat pe zece componente, indispensabile fiziologieia normale a organismului uman. Aceste componente sunt: proteinele, lipidele, glucidele, calciul, fosforul, fierul, vitamina A, vitamina B₁, vitamina B₂, vitamina C. În ansamblu, acești nutrienți reflectă valoarea nutritivă a alimentului prin indicele VN₁₀ și se calculează prin următoarea relație:

$$VN_{10} = 1/10 (Pr \cdot K_{pr} \cdot 100/b_{pr} + L \cdot K_L \cdot 100/b_L + G \cdot K_G \cdot 100/b_G + Ca \cdot K_{Ca} \cdot 100/b_{Ca} + P \cdot K_P \cdot 100/b_P + + Fe \cdot K_{Fe} \cdot 100/b_{Fe} + A \cdot K_A \cdot 100/b_A + B_1 \cdot K_{B1} \cdot 100/b_{B1} + B_2 \cdot K_{B2} \cdot 100/b_{B2} + C \cdot K_C \cdot 100/b_C), \quad (2.9)$$

unde: Pr – conținutul de proteine al produsului, g/100 g;

L – conținutul de lipide al produsului, g/100 g;

G – conținutul de glucide al produsului, g/100 g;

Ca – conținutul de calciu al produsului, mg/100 g;

P – conținutul de fosfor al produsului, mg/100 g;

Fe – conținutul de fier al produsului, mg/100 g;

A, B_1, B_2, C – conținutul de vitaminele respective, în mg/100 g;

K – coeficientul de utilizare digestivă a compușilor;

b – coeficientul valorii biologice a proteinelor;

d – necesarul zilnic pentru fiecare component.

Valoarea coeficientului biologic al nutrienților (**K**) constituie: $K_{pr} = 0,95$; $K_G = 0,95$; $K_L = 0,95$; $K_{Ca} = 0,90$; $K_P = 0,80$; $K_{Fe} = 0,90$; $K_A = 1,0$; $K_{B1} = 1,0$; $K_{B2} = 1,0$; $K_C = 1,0$.

Valoarea coeficientului biologic al proteinelor cărnii (**b**) este 0,80.

Necesarul zilnic pentru fiecare component (d), pentru un adult, este următorul: proteine - 103 g; lipide - 102 g; glucide - 447 g; Ca - 0,8 g; P - 1,1 g; Fe - 12 mg, vitamina A - 1,05 mg; vitamina B₁ - 1,6 mg; vitamina B₂ - 1,9 mg; vitamina C - 60 mg.

2.3.6. Valoarea energetică

Valoarea energetică a unui aliment s-a calculat conform relației:

$$E_p = 4,0 \cdot M_p + 9,0 \cdot M_l + 3,75 \cdot M_g, \quad (2.10)$$

unde: E_p - valoarea energetică a produsului alimentar, kcal;

M_p, M_l, M_g - conținutul în proteine, lipide și glucide în 100 g de produs alimentar, g

4,0; 9,0; 3,75 – coeficienții calorici, respectiv, ai proteinelor, lipidelor și glucidelor, kcal/g [279].

2.3.7. Indicele chimic

Indicele chimic (CS - Chemical Score) reprezintă raportul dintre conținutul fiecărui aminoacid esențial dintr-o proteină examinată și conținutul acestor aminoacizi în proteină de etalon [301]. Raportul se exprimă procentual:

$$CS = \frac{mg.AEla100g.proteinaprodus}{mg.AEla100g.proteinăralon} \cdot 100, \quad (2.11)$$

unde: AE – aminoacidul esențial, mg;

CS – scorul chimic (indicele chimic), %.

2.3.8. Caracteristica microbiologică a produselor de ficat

Poluarea microbială a produselor de ficat s-a determinat prin următoarele metode standardizate [14]:

- determinarea bacteriilor aerobe mezofile s-a efectuat după **STAS 10444.15-94** [259];
- determinarea bacteriilor anaerobe s-a efectuat după **STAS R 54075-2010** [260].

2.3.9. Determinarea consumului necesar de materie primă

Consumul necesar de materie primă pentru fabricarea unei unități de produs finit (A) s-a calculat conform relației (2.12) [289].

$$T = \frac{A \cdot 100^n}{(100 - x_1)(100 - x_2) \dots (100 - x_n)} \quad (2.12)$$

unde:

T - masa totală a materiei prime necesară pentru fabricarea unei unități de produs finit, kg;

x_1, x_2, \dots, x_n – pierderile și deșeurile în urma operațiilor procesului tehnologic, %;

n – numărul de operații în care sunt prevăzute pierderi și deșeuri;

A – masa materiei prime conform rețetei pentru fabricarea unei unități de produs finit, kg.

2.3.10. *Randamentul produsului finit*

Randamentul produsului finit reprezintă raportul produsului finit la masa totală a ficatului utilizat pentru fabricarea unei unități (de exemplu 100 kg) de produs finit.

$$R = PF/T \times 100 \%, \quad (2.13)$$

unde: R – randamentul produsului finit, %;

T – masa ficatului utilizat pentru fabricarea unei unități de produs finit, kg;

PF – masa produsului finit, kg.

2.3.11. *Aprecierea proprietăților senzoriale, GOST 9959-91 [261]*

Indicatorii senzoriali ai produselor finite au fost determinați prin degustări. Produsele alimentare din ficat au fost prezentate la degustare în stare refrigerată, la $t=+4\dots+6^\circ\text{C}$. S-au determinat următoarele caracteristici senzoriale organoleptice:

- aspectul, mirosul și gustul produsului;
- textura produsului;
- consistența prin apăsare.

2.3.12. *Analiza și prelucrarea statistică a datelor experimentale*

Toate metodele de analiză utilizate în lucrare au fost supuse unui studiu prealabil, cu scopul de validare a metodei prin stabilirea conformității protocolului experimental. În acest sens, au fost efectuate câte 3-5 măsurări paralele, iar rezultatele au fost supuse prelucrării statistice (dispersia matematică, abaterea medie pătratică și limitele de încredere) [235, 238].

Media aritmetică a unei serii de valori $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, în număr de n este dată de raportul dintre suma valorilor și numărul lor.

$$M = \bar{X} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i). \quad (2.14)$$

Variația (W) [241] este cea mai simplă măsură a împrăștierii; s-a calculat prin diferența dintre valoarea cea mai mare și valoarea cea mai mică a variabilei:

$$W = x_{\max} - x_{\min}. \quad (2.15)$$

Dispersia (S^2) reprezintă media pătratelor abaterilor pe care le-au înregistrat valorile caracteristicii, în comparație cu media lor și este dată de relația:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}. \quad (2.16)$$

Pentru a avea un parametru al împrăștierii cu aceeași dimensiune ca valorile caracteristicii, se aplică rădăcina pătrată la dispersie, obținându-se **abaterea medie pătratică** sau **abaterea standard (S)**. Deoarece calculul sumei pătratelor diferențelor este anevoios, acest parametru s-a calculat astfel:

$$S = \sqrt{S^2}. \quad (2.17)$$

Limitele de încredere, în care valoarea obținută trebuie să corespundă conținutului real al unui anumit component al probei, sunt calculate cu ajutorul relației:

$$\bar{x} + \frac{t \cdot S}{\sqrt{n}} \geq x \geq \bar{x} - \frac{t \cdot S}{\sqrt{n}}. \quad (2.18)$$

Constanta t, pentru probabilitatea de încredere aleasă (ex.: $\alpha=95\%$), numită deseori **coeficientul Student**, descrește considerabil, în funcție de numărul de probe ($K=n^{-1}$). În cazul când $K>14$, atunci $t=1,96$ pentru probabilitatea de încredere de 95% [238].

Evidențiem că metodele statistico-matematice sunt esențiale la interpretarea rezultatelor; de asemenea, nu se poate compensa lipsa unui control adecvat al variabilelor experimentale [240, 243].

2.4. Concluzii

Desfășurarea cercetărilor experimentale au fost bazate pe metode:

Metode chimice: determinarea compoziției chimice a ficatului și produselor din ficat.

Metode fizico-chimice: determinarea capacității de legare și de reținere a apei, de emulsionare, de reținere a grăsimi, modificării structurii ficatului în urma congelării și tratării termice.

Metode tehnologic: congelarea-decongelarea ficatului, fierberea ficatului, tratarea tehnologică a compoziției alimentare de ficat, determinarea valorii nutritive, determinarea modificării structurii țesutului ficatului, capacitații ficatului de legare a apei și emulsionare în urma procesării tehnologice.

Metode microbiologice: evoluția stabilității microbiologice a produselor finite.

Aprecierea proprietăților senzoriale ale probelor finite.

3. PROPRIETĂȚILE FUNCȚIONALE ALE FICATULUI DE PORCINĂ ȘI BOVINĂ

3.1. Impactul tratamentului termic asupra modificării texturii ficatului

De cele mai multe ori textura materiei prime este indicele de calitate cel mai important, fiind determinată de compoziția chimică, granulozitate, temperatură. La carne textura este determinată de gradul de mărunțire, structură, compoziție, dar în mare măsură textura este afectată de tratamentul termic. La tratarea termică se denaturează proteinele, scade gradul de hidratare, se poate schimba gradul de agregare a proteinelor, de aceea este foarte important studiul tratamentului termic.

Scopul cercetării constă în determinarea influenței tratamentului termic (blanșarea) asupra modificării texturii ficatului. Textura ficatului poate fi exprimată prin fracția elastică (ficat) și fracția lichidă – sânge. Datorită conținutului de sânge, ficatul este foarte sensibil la oxidare și la multiplicarea microorganismelor. Având în vedere compoziția chimică și textura ficatului, pentru prevenirea alterării este necesară tratarea termică prin fierbere sau refrigerare și congelare.

Capacitatea termică specifică a ficatului sau căldura specifică este o mărime care exprimă proprietățile termice ale ficatului. Capacitatea termică specifică a ficatului constituie 3010 J/(kg·K) sau 0,719 cal/(g·°C) la 20°C [269].

Modificarea structurii ficatului este determinată de evoluția legării apei de proteine și glicogen. Activitatea apei din ficatul nativ este $a_w=1,0$. În procesul tratamentului termic, textura ficatul se modifică în urma legării apei, transformându-se în stare solidă. Activitatea apei din ficatul fiert are aceeași valoare, $a_w = 1,0$. Capacitatea de legare a apei din ficat în procesul de denaturare se mărește. Practic, toată apa din ficatul fiert ia forma stării legat. La o temperatură apropiată de 60-70°C începe denaturarea mioglobinei și hemoglobinei, însoțită de o slăbire a conexiunii dintre hem și globină, care este apoi scindată și oxidată, schimbându-și culoarea. Ca urmare, are loc și schimbarea culorii ficatului, devenind gri-marou. Textura produsului, datorită coagulării proteinelor ficatului și a sângelui trece din stare elastică în dură. În urma analizelor experimentale s-a stabilit că la blanșarea ficatului timp de 10...12 minute, acesta trece din stare elastică în stare dură la temperatura de 60...62°C, ca urmare a măririi rezistenței la tăiere (dublării acesteia) de la 12,45 la 22,54Pa comparativ cu temperatura de 58°C [4, 18]. Astfel, temperatura de 60...62°C poate fi recomandată pentru blanșarea ficatului, deoarece anume la această temperatură ficatul se solidifică cu păstrarea majoră a principalelor componente nutritive (figura 3.1). Cele mai importante modificări ale texturii ficatului la tratamentul termic constau în

transformarea stării elastice a ficatului. După tratarea termică la $t > 60^{\circ}\text{C}$ textura ficatului devine în stare solidă, dispăre faza lichidă a sângelui în urma coagulării proteinelor.

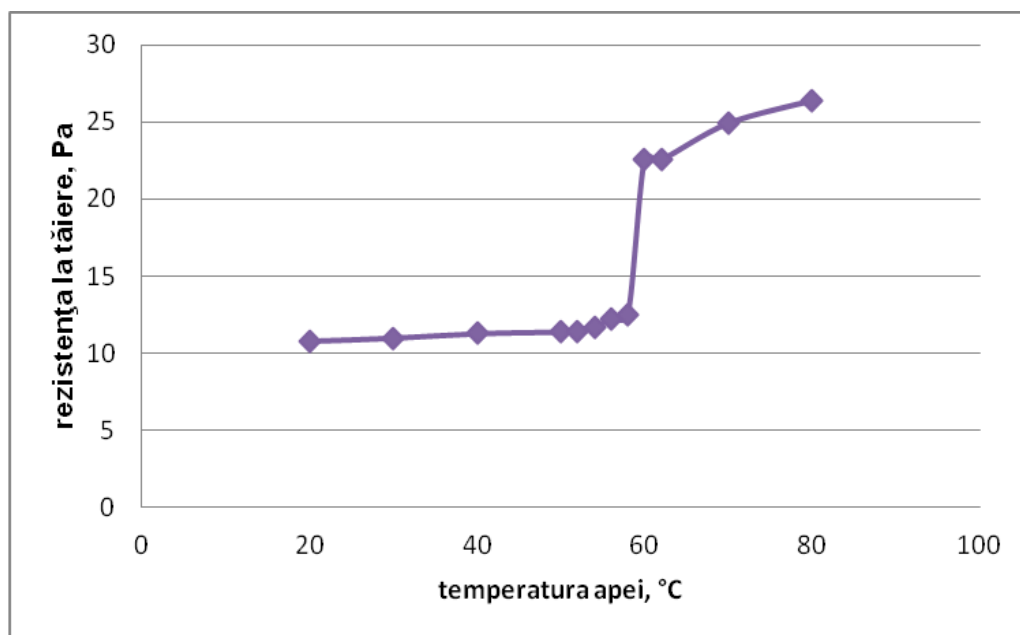


Fig. 3.1. Dependența rezistenței la tăiere de temperatura de blanșare a ficatului

În continuare au fost cercetate proprietățile fizico-chimice ale ficatului nativ și blanșat, având în vedere modificările texturii ficatului în urma tratamentului termic. Concomitent au fost analizate proprietățile funcționale ale ficatului nativ cu textura elastică și după tratamentul termic cu textură dură, fermă.

Tratamentul termic al ficatului provoacă pierderi de umiditate. Ficatul nativ și blanșat se caracterizează printr-o umiditate diferită, și anume, cu o valoare medie de 61% pentru ficatul nativ și o medie de 49% pentru ficatul blanșat. În același timp se cunoaște că în ficat sunt substanțe toxice, acizi biliari. Cercetările demonstrează că tratarea hidro-termică condiționează înlăturarea lor și ameliorează calitatea nutrițională [135]. Diferența de umiditate de circa 12% se explică prin pierderile de umiditate și de proteine solubile la tratarea termică.

Tratarea termică a ficatului s-a efectuat în apă la temperatura de circa $85-95^{\circ}\text{C}$, raportul ficat/apă fiind de $1/3$, timp de 15 minute. Pierderile de masă la tratarea termică sunt determinate de pierderile de umiditate și pierderile de substanță uscată: proteine solubile, glucide, săruri minerale etc. Pierderile constituie circa $38,4 \pm 0,4$. Modificările masei ficatului sunt direct legate de modificările texturii, fiind însoțite de denaturarea proteinelor și modificarea capacității ficatului de reținere a apei.

Efectul de transformare a texturii semisolidă în solidă în urma tratamentului termic are o influență extrem de importantă la elaborarea rețetelor produselor de tip pateu, având în vedere obținerea texturii produsului cu proprietățile tactile necesare.

Tratarea termică (blanșarea) a ficatului de porcină sau bovină, care sunt determinate de pierderile de umiditate dar și de pierderile de substanță uscată: proteine solubile, glucide, săruri minerale, modifică compoziția chimică a ficatului. Denaturarea proteinelor determină și modificarea conținutului de aminoacizi liberi (figura 3.2).

Conținutul în aminoacizi a proteinei standard și a proteinei de ficat tratat termic.

Mg/1.0 g. proteină

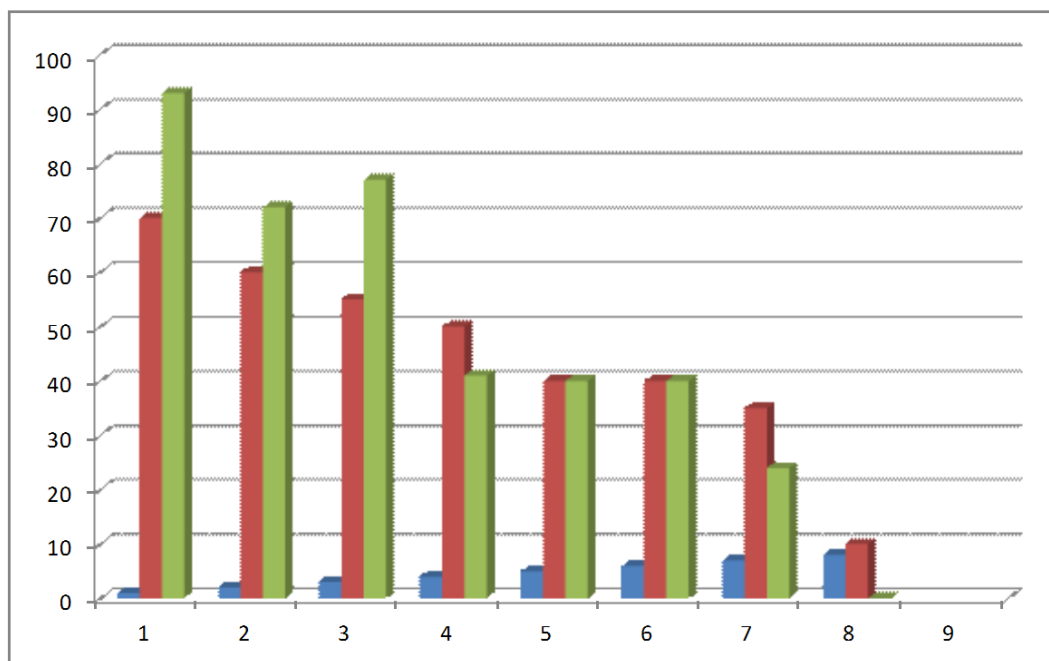
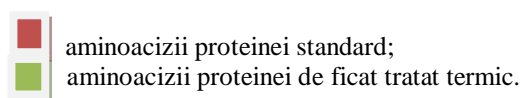


Fig.3.2. Modificarea aminoacizilor proteinei de ficat tratat termic comparativ cu proteina standard:
1 – Leu; 2 - Phe+Tyr; 3 – Lys; 4 – Val; 5 – Ile; 6 – Thr; 7- Met+Cys; 8 – Trp.



Dacă după fierbere se observă o pierdere de umiditate și substanță uscată, atunci procesul de denaturare impune și o concentrare a substanței uscate astfel, încât în ficatul nativ și denaturat termic conținutul de aminoacizi este practic identic, cu unele abateri minore. Iar dacă raportăm aceasta la masa proteinei din ficatul de porcină, atunci pierderile de aminoacizi la tratarea termică sunt destul de semnificative. Cantitatea totală de aminoacizi scade de la 51,3 la 36,15 g/100 g proteină și înregistrează o pierdere de circa 30%. Pierderi maxime de 57% observăm la aminoacidul izoleucină, pierderi minime la leucină de doar 7%.

Altă caracteristică ce determină calitatea proteinelor este indicele chimic. Dacă indicele chimic al unui aminoacid esențial este mai mic, comparativ cu scorul proteinei-etalon, acesta se numește primul aminoacid limitat.

Indicele chimic pentru majoritatea aminoacizilor esențiali este în limitele 78...213%, iar media acestor valori constituie valoarea de 142% pentru ficatul nativ de porcină. După tratarea termică, ficatul de porcină are un indice chimic în limitele 33...141%, iar media acestei valori constituie 100%. În cantități limitate se conțin în ambele tipuri de ficat aminoacizii izoleucina (scorul chimic al căreia constituie 33,7%) și metionina + cisteina (67,9%). În cantități ridicate se conțin aminoacizii lizina (141,1%) și fenilalanina + tirozina (120,5%). Ficatul nu poate fi numit un produs care conține proteină complexă, chiar dacă după fierbere media constituie 100%, deoarece nu a fost depistat triptofanul (tabelul 3.1).

Tabelul 3.1. Indicele chimic al proteinelor native și denaturate termic

<i>Denumirea aminoacidului</i>	<i>Conținutul în aminoacizi g/100 g proteină</i>		<i>Indicele chimic, %</i>	
	<i>proteine native</i>	<i>proteine denaturate termic</i>	<i>proteine native</i>	<i>proteine denaturate termic</i>
Valină	6,69	4,12	133,8	82,5
Izoleucină	3,16	1,35	78,9	33,7
Leucină	9,97	9,30	142,5	132,9
Lizina	11,74	7,76	213,5	141,1
Metionină+Cisteină	3,36	2,38	96,1	67,9
Treonină	6,04	4,01	150,9	100,3
Triptofan	1,0	0,90	100,0	90,0
Fenilalanină+Tirozina	10,38	7,23	172,9	120,5
Total	51,34	37,05	136,1	96,1

3.2. Modificarea masei ficatului în procesul tratamentului termic

În procesul tratamentului termic al ficatului s-au constatat modificări fizice și fizico-chimice profunde. Importanța tratamentului termic a ficatului reprezintă un proces tehnologic de bază. În funcție de modificările texturii ficatului în urma tratamentului termic se modifică și capacitatea de reținere a apei, de emulsionare și, definitiv, calitatea produsului finit. Datorită structurii specifice a texturii ficatului, denaturarea proteinelor se petrece concomitent cu majorarea temperaturii și reducerea masei ficatului.

Reducerea în masă a ficatului are loc predominant în urma pierderii umidității. Sunt posibile și unele modificări neesențiale ale compușilor chimici hidrosolubili care nu aduc la reducerea valorii nutritive a ficatului. Scopul tratamentului termic primar constă în necesitate de

transformarea texturii ficatului nativ din stare elastică în stare rigidă. Printr-o astfel de transformare, apare posibilitatea de prevenire a modificării texturii ficatului în urma inactivării activității enzimelor, denaturării proteinelor și de formare compoziții de pateu cu caracteristici fizico-chimice constante.

Particularitățile tehnologiei de fabricare a alimentelor în baza ficatului constau în selectarea ficatului de la mai multe animale după sacrificarea acestora. Prin urmare, se acumulează un număr de fिकाți cu masă variabilă (1,0...5,0 kg). Masa unui ficat depinde de vârstă, rasă, condiții de creștere, conținutul în compuși nutritivi etc. În procesul tratamentului termic, pierderile de masă a fिकाților, de asemenea, sunt variabile, și depinzând de de caracteristici fizico-chimice ale fिकाților și de parametrii procesului tratamentului termic. Având în vedere că variabilitatea caracteristicilor fिकाților influențează puternic asupra formării calității constante a produselor finite, au fost efectuate cercetări experimentale pentru a determina metodele de înlăturare a factorilor variabili în tehnologia procesării ficatului.

În acest scop s-a studiat influența tratamentului termic asupra calității texturii a ficatului fiert. Tratarea termică (fierberea) a ficatului s-a efectuat în apă la temperatura de circa 80–85°C, respectându-se raportul *ficat:apă* în limitele 1:3. Procesul de fierbere a durat 12-15 minute. Pierderile de masă la tratarea termică s-au determinat prin diferența masei probei ficatului nativ și ficatului fiert. De asemenea, s-au determinat conținutul de substanțe uscate din ficatul nativ și ficatul fiert.

Pentru analiză s-a utilizat un lot de ficat nativ de porcină cu masa totală de 46 kg. Din lotul experimental au fost selectate 12 probe de ficat. Masa probei de ficat pentru testare a fost 0,23–0,35 kg. S-a constatat că în urma tratamentului termic, pierderile în masă ale ficatului reprezintă valori numerice variabile. În urma analizei prealabile s-a stabilit că variația masei ficatului în procesul de fierbere este influențată numai de unele cauze întâmplătoare. Datele experimentale au fost interpretate și supuse analizei statistice. S-a determinat valoarea medie a pierderilor masei ficatului (tabelul 3.2). Pe baza datelor experimentale s-a elaborat *fișa X* de control [286, 290, 297]:

$\mathbf{X med} = \sum \mathbf{X}_i / n$. Pierderi în masă media $\mathbf{X med} = 16,85\%$

$$\text{Abaterea pătrată: } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_m - x)^2}{n}} \quad \sigma = 5,19. \quad (3.1)$$

Eroarea (ξ) calculată a pierderilor masei fिकाților în procesul tratamentului termic:

$$\xi = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \quad \xi = \frac{5,19}{\sqrt{12}} = 1,5. \quad (3.2)$$

Intervalul de variație a indicelui de sumare în formulele (3.1) și (3.2) este egal cu 1,5.

Tabelul 3.2. Date experimentale privind pierderile în masă ale ficatului fiert

<i>Nr.</i>	<i>Pierderi în masa, X_i, %</i>	$\Delta X = X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$
1	16,0		0,72
2	16,1	0,75	0,56
3	7,4	9,45	89,3
4	25,4	8,15	66,4
5	21,3	4,45	19,8
6	15,6	1,25	1,56
7	15,9	0,95	0,9
8	17,0	0,15	0,02
9	24,9	8,05	64,8
10	10,7	6,15	37,8
11	20,5	3,65	13,3
12	11,5	5,35	28,6
Media	16,85	1,18	5,19

Pentru elaborarea fișei X , se determină limitele de variație admisiile ale X_{med} . Aceste limite se numesc **Limita de toleranță superioară (LTS)** și **Limita de toleranță inferioară (LTI)**. Spațiul dintre **LTS** și **LTI** a fost analizat conform condițiilor față de media X_{med} cu precizia egală $\pm 3\sigma$. Condiția exprimată prin $\pm \sigma$ corespunde coeficientului Student de $t=3,0$ [293, 294]. Nivelul de precizie $\pm 3\sigma$ corespunde probabilității că 99,73% de date experimentale se includ în spațiul dintre **LTS** și **LTI**.

Valoarea medie X_{med} și limitele de toleranță **LTS** și **LTI** se determină cu ajutorul

relației:
$$LT = X \pm t \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (3.3)$$

unde:

LT – limitele de toleranță superioară și inferioară ale pierderii de masă a probelor analizate;

X - pierderi în masă medie, %;

σ – dispersia valorii numerice;

t – coeficientul student; n – numărul probelor de sondaj

$$LTS = 16,85 + 3 \cdot 1,5 = 21,35;$$

$$LTI = 16,85 - 3 \cdot 1,5 = 12,35.$$

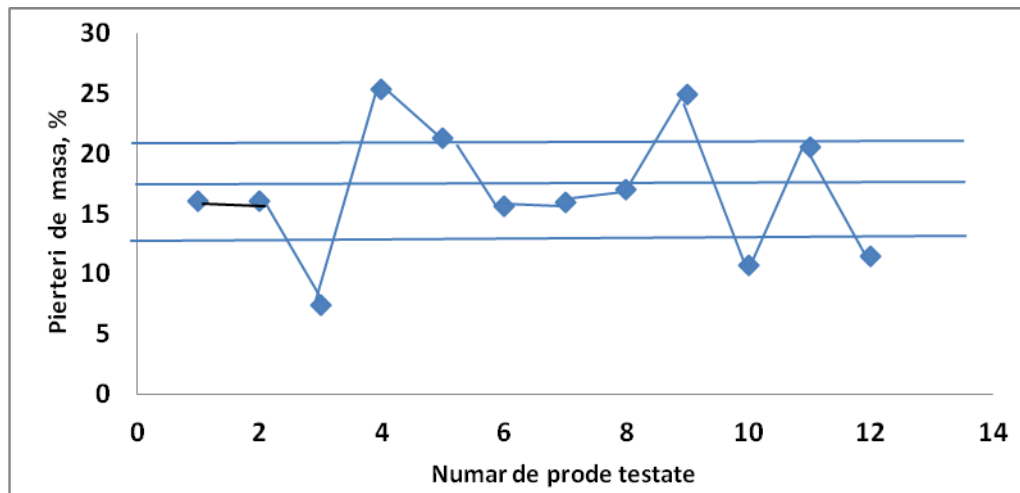


Fig. 3.3. *Fișa X*. Pierderi de masă ale ficatului în urma tratamentului termic (fierberei)

Pierdere de masă medie $\bar{X} = 16,85\%$,
 Limita de toleranță superioară $LTS = 21,35\%$,
 Limita de toleranță inferioară $LTI = 12,35\%$.

În urma tratamentului termic, pierderile de masă ale ficatilor sunt variabile. Analiza datelor prelucrate statistic și prezentate în *fișa X* (fig. 3.3) demonstrează evident că aceste pierderi în multe cazuri depășesc limitele admisibile. Cinci probe de ficatîi dinte cele 12 testate nu corespund nivelului de modificări conform limitelor de toleranță. Totodată, variația medie a pierderillor de masă în limitele 12,35 - 21,35% este foarte mare.

Din punctul nostru de vedere, aceste date caracterizează calitatea neuniformă a texturii ficatului nativ. După sacrificarea animalelor, procesele biochimice ale ficatilor s-au petrecut în diferite condiții, diferit timp cu diferită viteză. În general, după o perioadă de timp, textur a ficatilorora devenit neuniformă: după conținutul de fază lichidă, în conținutul apei libere și apei legate. Capacitatea de reținere a apei a devenit diferită.

În procesul de fierbere a ficatului, în afară de pierderile de masă, se modifică și textura ficatului, transformându-se în stare rigidă. După tratamentul termic, ficatul fiert reprezintă un semifabricat cu textură și caracteristici fizico-chimice stabile. Având în vedere că anume ficatul fiert se folosește la formarea compozițiilor de pateu, au fost necesare cercetări experimentale pentru determinarea caracteristicilor fizico-chimice ale ficatului fiert, în special, de determinare și analiză a conținutului substanțelor uscate și conținutului de apă în mostrele selectate pentru cercetări.

Tabelul 3.3. Date experimentale despre substanțe uscate ale ficatului fiert

<i>Nr. crt.</i>	<i>Conținutul SU_i, g $SU/100$ g ficat</i>	$\Delta SU = SU_i - SU_{med}$	$(SU_i - SU_{med})^2$
1	40,0	0	0
2	44,0	4,0	16,0
3	37,0	3,0	9,0
4	39,0	1,0	1,0
5	37,0	3,0	9,0
6	35,0	5,0	25,0
7	40,0	0	0
8	42,0	2,0	4,0
9	41,0	1,0	1,0
10	42,0	2,0	4,0
11	39,0	1,0	1,0
12	38,0	2,0	4,0
Media	40,0	2,0	2,48

$SU_{med} = \sum SU_i / n$ pierderi în masa medie $SU_{med} = 40,0 / 100$ g ficat.

$$\text{Abateră p\u0103tr\u0103t\u0103: } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (SU_m - SU)^2}{n}} \quad \sigma = 2,48. \quad (3.4)$$

Eroarea (ξ) calculat\u0103 a pierderilor masei fica\u0219ilor \u00een procesul tratamentului termic:

$$\xi = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \quad \xi = \frac{2,48}{\sqrt{12}} = 0,7. \quad (3.5)$$

Pentru elaborarea fi\u015fei X , se determin\u0103 limitele de varia\u021bie admisibile ale SU_{med} . **Limita de toleran\u0219\u0103 superioar\u0103 (LTS)** \u015fi **Limita de toleran\u0219\u0103 inferioar\u0103 (LTI)**. Spa\u021biul dintre LTS \u015fi LTI a fost analizat cu precizia egal\u0103 $\pm 3\sigma$ ($t=3,0$). Nivelul de precizie $\pm 3\sigma$ corespunde probabilit\u0103ii c\u0103 99,73%, de date experimentale se includ \u00een spa\u021biul dintre LTS \u015fi LTI .

$$LTS = X + t \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \quad (3.6)$$

$$LTI = X - t \frac{\sigma}{\sqrt{n}}. \quad (3.7)$$

Limitele de toleran\u0219\u0103 superioar\u0103 \u015fi inferioar\u0103 ale varia\u021biei con\u0219inutului de SU al ficatului fiert:

$$LTS = 40,0 + 30,7 = 42,1;$$

$$LTI = 40,0 - 30,7 = 37,9.$$

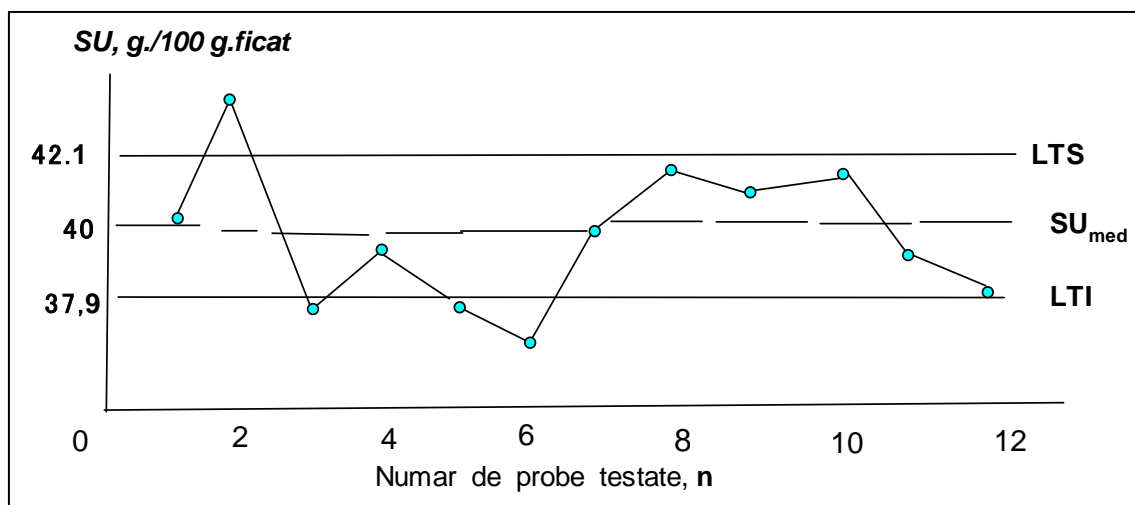


Fig. 3.4. *Fișa X*. Conținutul de substanțe uscate din ficatul fiert

Valorile numerice dintre limita superioară (**LTS**) și limita inferioară (**LTI**) arată cu o foarte mare probabilitate că procesul este sub control. Datele obținute denotă că în procesul de fierbere a ficatului lipsește predominant faza lichidă care în realitate este apa liberă legată prin legături fizice slabe. Prin urmare, se stabilizează conținutul de apă, concomitent cu conținutul SU. Conform datelor obținute și prezentate în *fișa X*, (fig. 3.4) distribuția substanțelor uscate din ficatul fiert corespunde legii normale cu precizia $\pm 3\sigma$ media parametrului examinat ($\mu=40,0$), dispersia ($\sigma=2,48$). Dintre 12 probe testate numai două probe nu se includ în limitele de toleranță.

În urma cercetărilor experimentale și prelucrării statistice a datelor obținute, s-a determinat că în procesul tratamentului termic al ficatului, pierderea unei cantități de masă, duce la stabilizarea conținutului de SU. Astfel, tratarea ficatului prin fierbere joacă un rol pozitiv în fabricarea produselor finite cu conținutul constant de SU.

3.3. Modificarea caracteristicilor termofizice ale ficatului de porcină și bovină în urma congelării și decongelării

3.3.1. Dinamica procesului de congelare a ficatului

Pe parcursul procesării tehnologice, în multe cazuri ficatul se congelează, păstrându-se în stare congelată și în continuare, după decongelare, se utilizează la fabricarea produselor finite [20, 34]. Dinamica procesului de congelare este descrisă de curba de congelare.

Congelarea a fost efectuată la temperatura de la -15°C până la -35°C . Pentru analiză s-a folosit ficat nativ sub formă de plăci cu grosimea de 20, 10 și 5 mm. După analiza în timp a

modificării temperaturii la congelare, a fost analizată durata de congelare în funcție de temperatură și grosimea mostrelor [46].

În baza datelor experimentale obținute s-a construit graficul de congelare (figura 3.5), ce caracterizează evoluția temperaturii produsului în funcție de timp $t = f(\tau)$.

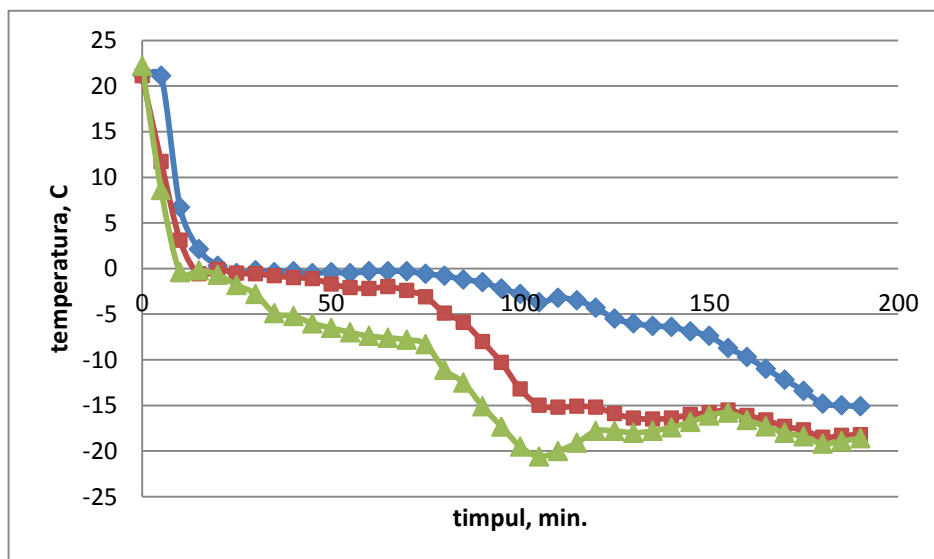


Fig. 3.5. Evoluția temperaturii ficatului de porcină la congelare la -15°C , grosimea ficatului:

—◆— 20 mm, —■— 10 mm, —▲— 5 mm

Durata de congelare este de circa 190 minute la temperatura mediului de -15°C . Temperatura inițială a ficatului a fost $18...16^{\circ}\text{C}$. Termocuplul de măsurare a temperaturii a fost introdus în felia de ficat la o adâncime de 10, 5 și 2,5 mm. Coborârea temperaturii de la temperatura inițială până la 0°C are loc destul de rapid, apoi congelarea apei și răcirea gheții din produs decurge cu o intensitate mai mică. Temperatura crioscopică a ficatului se situează între parametrii $-1,5...-2^{\circ}\text{C}$. Gheața din produs se răcește după circa 30 min. în proba de 5 mm grosime, după circa 70 minute în proba cu 10 mm grosime și în proba de 20 mm după 110 minute.

Operațiunea tehnologică de congelare a ficatului este necesară atunci când nu există posibilitatea de a prelucra ficatul în stare refrigerată. În urma rezultatelor obținute constatăm că durata de congelare a ficatului inițial refrigerat poate constitui $120...140$ minute până la temperatura în centrul termic mai mică de -8°C .

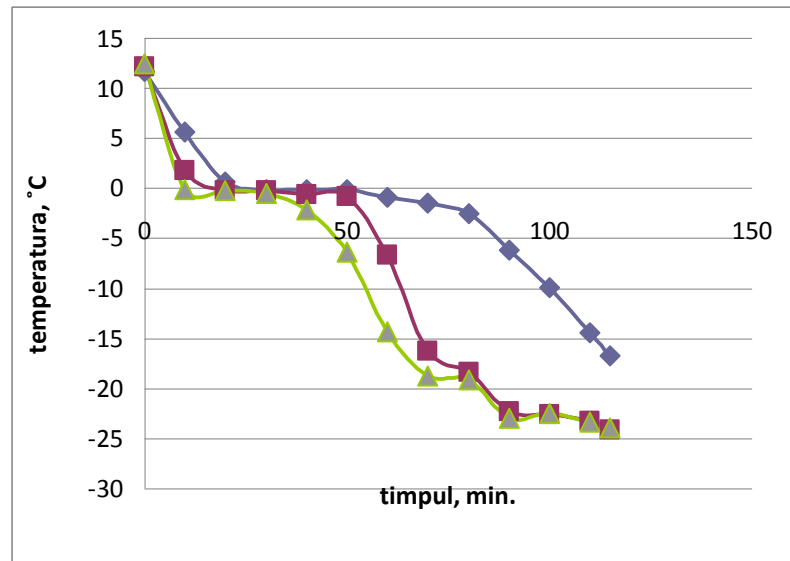


Fig. 3.6. Evoluția temperaturii ficatului de porcină la congelare la -25°C , grosimea ficatului:

—◆— 20 mm, —■— 10 mm, —▲— 5 mm

La temperatura de -25°C (figura 3.6) durata de congelare până la $-17...-23^{\circ}\text{C}$ constituie mai puțin de 115 minute pentru cea mai grosă felie de ficat de 30 mm. Se observă o dependență invers proporțională a duratei de congelare de temperatura de congelare. Cu cât temperatura este mai joasă, cu atât timpul de congelare este mai mic. Dacă comparăm grosimea ficatului de 20 mm la aceste două temperaturi de -15°C și -25°C , atunci putem observa micșorarea temperaturii până la -10°C după 60 minute la temperatura medie a medeului de congelare de -25°C și după 100...120 minute la temperatura medie de -15°C . Ca urmare, odată cu scăderea temperaturii cu 10°C , viteza de micșorare a temperaturii va fi practic dublă. Pentru feliile de ficat cu grosimea de 10 mm, temperatura se va micșora la -5°C după 32 și 48 minute pentru -25°C și -15°C respectiv. Constatăm că odată cu micșorarea feliei de ficat de la 20 mm la 10 mm influența temperaturii de congelare asupra timpului de congelare nu este atât de evidentă.

Pentru temperatura de congelare -35°C , felia de ficat cu grosimea de 10 mm se micșorează după 10 min., iar la temperatura -5°C după 27 minute (figura 3.7). Observăm o depășire a temperaturii de 0°C după 15 minute de menținere în camera cu congelare intensivă la -35°C , ce pornește de la temperatura inițială a feliilor de ficat de $+10...+11^{\circ}\text{C}$. Iar atingerea temperaturii de -10°C în feliile de ficat de 30, 20 și 10 mm are loc după 28, 31 și 34 de minute de la inițierea procesului. Se observă că odată cu micșorarea temperaturii de congelare, diferența dintre felii de diferită grosime nu este semnificativă. Ficatul cu grosimea 30 mm se congelează la temperatura -15°C după 44...45 minute.

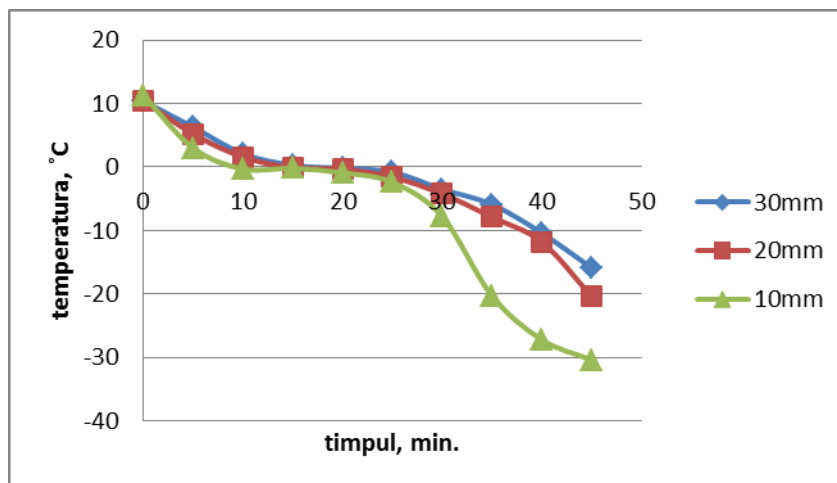


Fig. 3.7. Evoluția temperaturii ficatului de porcină la congelare la **-35°C**, grosimea ficatului:

—◆— 20 mm, —■— 10 mm, —▲— 5 mm

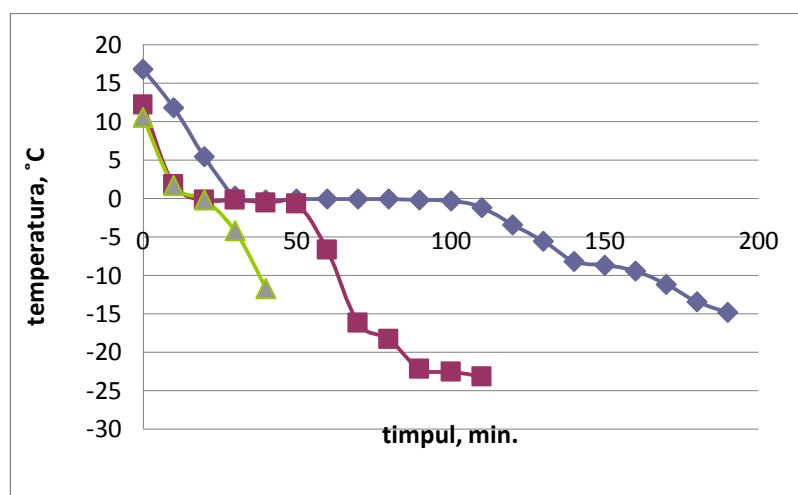


Fig. 3.8. Congelarea ficatului de porcină unde:

—▲— temperatura -35°C, —■— temperatura -25°C, —◆— temperatura -15°C, grosimea ficatului 20 mm

Congelarea ficatului de porcină la diferite temperaturi de congelare de -35°C, -25°C, și de -15°C (figura 3.8), cu grosimea feliei ficatului de 20 mm, indică o micșorare a duratei de congelare direct proporțională cu micșorarea temperaturii mediului. Astfel, la temperatura -35°C, ficatul se congelează până la -15°C după 43...45 minute, la -25°C timp de 65...70 minute și la temperatura camerei de congelare după circa 190 minute.

Tabelul 3.4. Durata de micșorare a temperaturii ficatului până la -10°C în funcție de grosimea feliei și de temperatura de congelare.

Temperatura de congelare, °C	Grosimea feliei de ficat, mm		
	30	20	10
-15	-	160 min	90 min
-25	100 min	60 min	55 min
-35	40 min	35 min	30 min

Dependența timpului de congelare de grosimea feliei de ficat și temperatura de congelare (tabelul 3.4) până la temperatura în centrul feliei de -10°C este prezentată grafic (figura 3.9). Dependența duratei de congelare de grosimea ficatului este liniară, direct proporțională și se exprimă prin ecuația $\tau = 6h + 33,33$ cu o valoare a credibilității aproximației mare $R^2=0,9908$ pentru temperatura de congelare -15°C; prin ecuația $\tau = 2,25h + 26,667$ cu o valoare a credibilității aproximației $R^2=0,8322$ pentru temperatura de congelare -25°C; prin ecuația $\tau = 0,5h + 25$ cu o valoare a credibilității aproximației cea mai mare $R^2=1$ pentru temperatura de congelare -35°C.

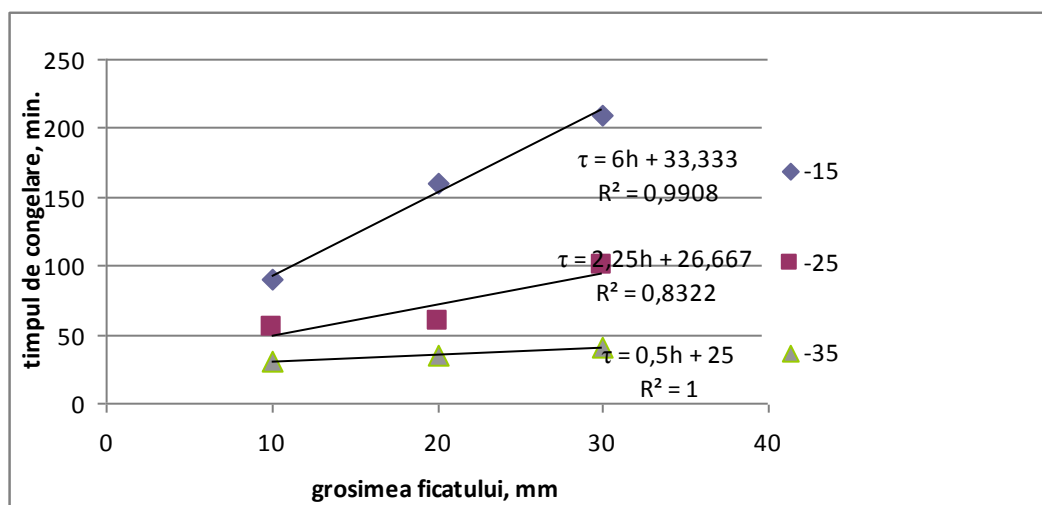


Fig. 3.9. Dependenta duratei de congelare de grosimea ficatului și temperatura de congelare unde:

▲ temperatura -35°C; ■ temperatura -25°C; ◆ temperatura -15°C.

3.3.2. Evoluția capacității termice și conductibilității ficatului în procesul de congelare

Prelucrarea industrială a ficatului de bovină sau porcină presupune congelarea, depozitarea în stare congelată și decongelarea ficatului pentru folosire la fabricarea preparatelor cu ficat. Reiișind din faptul că pe parcursul procesului de congelare are loc transformarea apei din stare lichidă în stare cristalină, au fost determinate caracteristicile termofizice ale ficatului. Caracteristicile termofizice ale ficatului de porc și de vită sunt:

1. Capacitatea termică a ficatului congelat C_0 ;
2. Temperatura medie de congelare;
3. Cantitatea de apă congelată în produs;
4. Conductibilitatea termică a ficatului λ .

Acești parametri joacă un rol important în tehnologia de prelucrare a ficatului.

Tabelul 3.5. Temperatura ficatului de porcină congelat

<i>Produsul</i>	<i>Grosimea probei de ficat, mm</i>	<i>t_m - temperatura medie a ficatului congelat, °C</i>
Ficat de porc	20	-16,0
	10	-17,0
	5	-18,0

Pe parcurs s-a calculat valoarea temperaturii medii t_m a ficatului în timpul congelării (tabelul 3.5, 3.6) probei de la temperatura de congelare t_{cr} până la temperatura mijlocie finală de congelare t_{fc} :

$$t_m = \frac{(t_{fc} - t_c) - (t_{cr} - t_0)}{\ln \frac{t_{fc} - t_0}{t_{cr} - t_0}}, \quad (3.8)$$

unde: t_m – temperatura medie a ficatului pe parcursul congelării, °C;

t_{cr} – temperatura crioscopică a ficatului, °C;

t_{fc} – temperatura finală a ficatului congelat, °C;

t_0 – temperatura mediului de congelare, °C.

Tabelul 3.6. Temperatura ficatului congelat

<i>Produsul</i>	<i>Grosimea probei, mm</i>	<i>t_{fc} - temperatura medie finală a ficatului congelat, °C</i>	<i>t_{cr} - temperatura de congelare (crioscopică), °C</i>	<i>Temperatura medie a aerului t_m pe parcursul congelării în cameră, °C</i>
Ficat de porc	20	- 6,0	- 2,0	-16,0
	10	- 7,0	- 2,0	-16,0
	5	- 7,0	- 2,0	-16,0

Capacitatea termică a ficatului în stare refrigerată și congelată este dată în tabelul A1.1.

$$C_0 = C_a \cdot W + c_{su} (1 - W), \quad (3.9)$$

unde: C_a - capacitatea termică a apei; $c_a = 4,19 \text{ k J}/(\text{kg } ^\circ\text{C})$;

W – conținutul total de apă în produs, în unități de măsură;

C_{su} - capacitatea termică a substanțelor uscate, J/(kg °C);

- pentru produsele vegetale $c_{su} = 0,9$ kJ/(kg °C);
- pentru produsele animaliere $c_{su} = 1,2 \dots 1,6$ kJ/(kg °C).

Capacitatea termică a ficatului refrigerat variază în limitele:

$$C_o = 3,842 \dots 3,872 \text{ kJ/(kg °C)}. \quad (3.10)$$

Capacitatea termică a a ficatului congelat:

$$C_{cong} = C_o - 2,1 W \omega. \quad (3.11)$$

Cantitatea de apă congelată ω a fost determină după formula lui Cijov:

$$\omega = 1 - t_{cr}/t_{fc}. \quad (3.12)$$

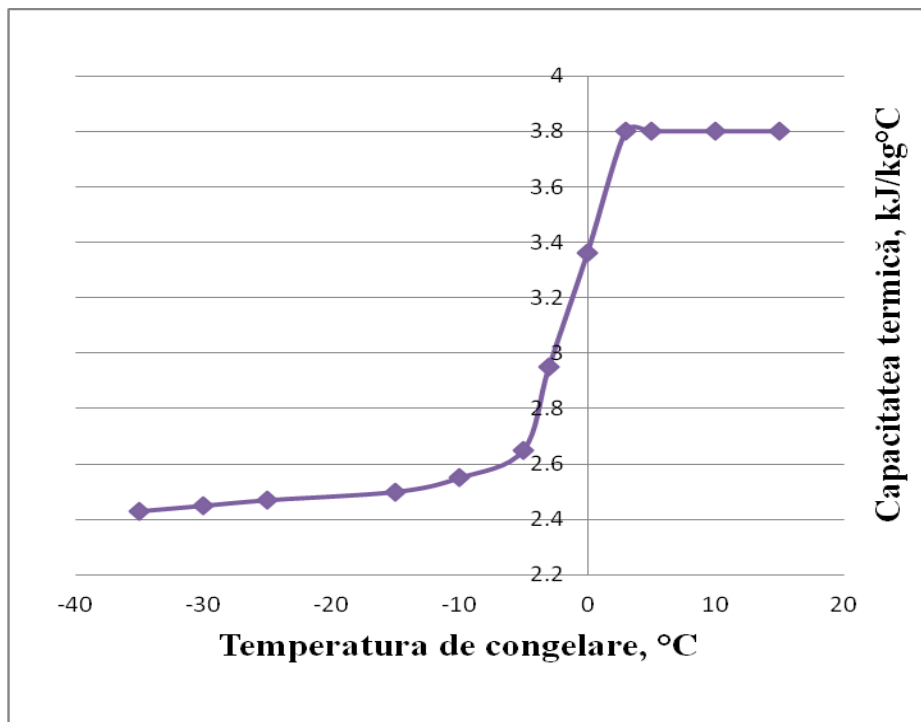


Fig. 3.10. Evoluția capacității termice a ficatului de porcină la congelare

Dependența capacității termice a ficatului congelat de temperatură are un caracter exponențial și scade odată cu micșorarea temperaturii. La temperatura de -3°C , capacitatea termică a ficatului constituie 3,36kJ. La temperatura la -35°C , capacitatea termică este de 2,43kJ. Capacitatea termică a ficatului congelat variază în limitele concentrației de apă congelată (ω). Cantitatea de apă congelată la -35°C constituie 0,94 (sau 94% din conținutul total al apei în textura ficatului).

Căldura specifică de congelare q_{eng} a fost determinată după formula:

$$q_{\text{ing}} = c_o (t_i - t_{\text{cr}}) + LW\omega + c_{\text{eng}} (t_{\text{cr}} - t_{\text{fc}}), \quad (3.13)$$

unde: L - căldura latentă care se eliberează în urma transformării apei lichide în apă solidă în procesul de congelare a apei (la $t = \text{const}$), kJ/kg ($L = 335$ kJ/kg);

W – conținutul total de apă în produs;

t_{cr} – temperatura de congelare (crioscopică), a ficatului, °C;

c_{ing} – capacitatea termică a a ficatului produsului congelat, kJ/(kg °C);

ω – cantitatea de apă congelată.

Conductibilitatea termică a ficatului

Conductibilitatea termică a ficatului nativ se determină după formula 3.14:

$$\lambda_o = \lambda_a \cdot W + \lambda_{\text{su}} (1 - W), \quad (3.14)$$

Conductibilitatea termică a ficatului congelat s-a determinat după formula 3.15

$$\lambda_m = \lambda_o + \frac{A_\lambda}{1 + \frac{B_\lambda}{\lg t}}, \quad (3.15)$$

unde: λ_o - conductibilitatea termică a produsului până la congelare,

$A_\lambda = 0,94$, $B_\lambda = 0,18$;

λ_m - conductibilitatea produsului congelat $t < t_{\text{cr}}$;

λ_o - conductibilitatea produsului nativ $t > t_{\text{cr}}$;

$\lambda_{o \text{ apă}} = 0,6$ W/(m²°C);

$\lambda_{\text{su}} = 0,25$ W/(m²°C);

$\lambda_{m-5C} = 0,51 + 0,94 / (1 + 0,18 / \lg 5) = 0,51 + 0,94 / 1,25 = 1,26$ W/(m²°C).

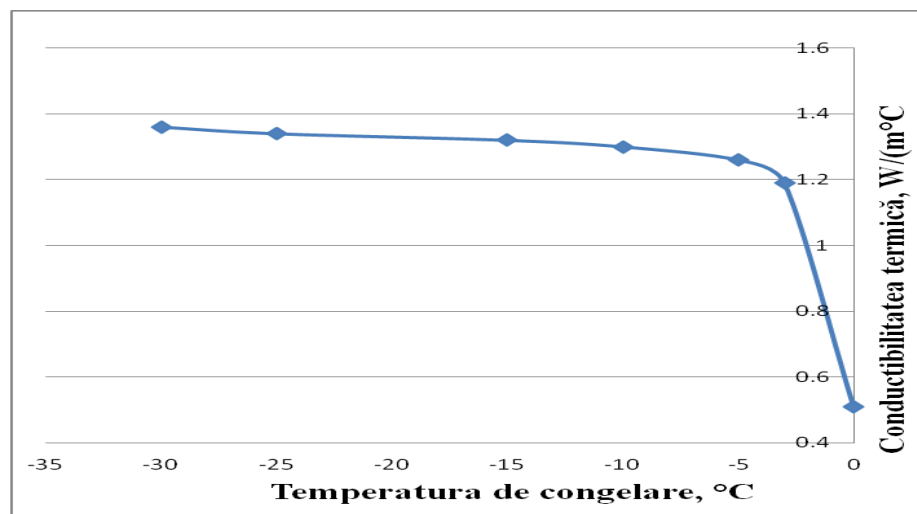


Fig. 3.11. Evoluția conductibilității termice a ficatului de porcină la congelare

Conductibilitatea termică a ficatului congelat crește odată cu majorarea conținutului apei congelate și micșorarea temperaturii, și are, de asemenea, un caracter exponențial (figura 3.11). Dacă la 0°C λ_{ing} constituie $0,51 \text{ W}/(\text{m}^{\circ}\text{C})$, atunci la -30°C conductibilitatea termică crește până la $1,36 \text{ W}/(\text{m}^{\circ}\text{C})$. Cu micșorarea temperaturii de congelare până la -30°C , conductibilitatea termică a cerscut practic de trei ori.

Valorile numerice ale conductibilității termice a ficatului sunt prezentate în tabelul A.1.2.

3.3.3. Dinamica procesului de decongelare a ficatului

Decongelarea este una dintre operațiunile tehnologice ale procesării ficatului de bovină și porcină congelat [126]. Corectitudinea efectuării procesului de decongelare determină în mare măsură și calitatea produselor finite cu ficat.

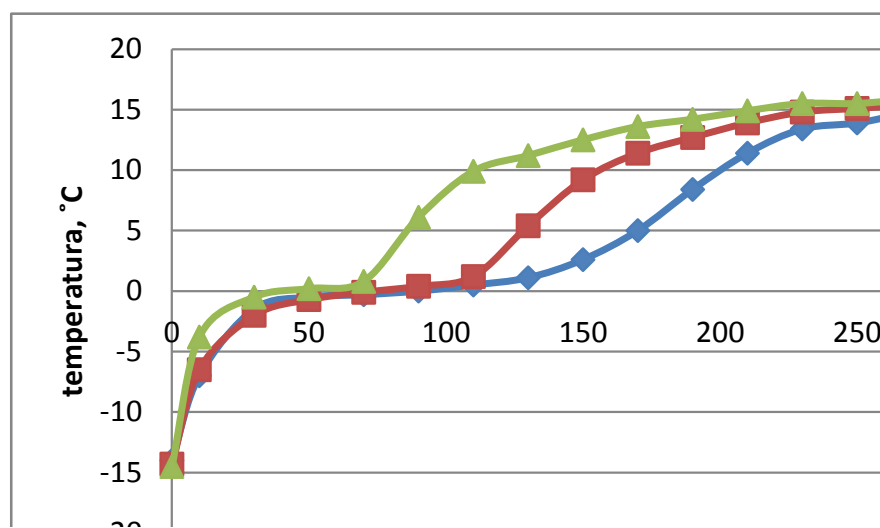


Fig. 3.12. Evoluția temperaturii ficatului de porcină la decongelare la temperatura $+15^{\circ}\text{C}$, grosimea ficatului: —◆— 20 mm, —■— 10 mm, —▲— 5 mm

Durata de decongelare a ficatului la temperatura mediului $12...17^{\circ}\text{C}$ constituie $260...270$ minute și este practic de 2 ori mai mare decât durata de congelare pentru probele de ficat cu diferită grosime, de 20, 10 și 5 mm (figura 3.12). Feliile de ficat după 50, 80 și 110 minute au atins temperatura de 0°C , iar după 100, 150 și 200 minute temperatura în centrul termic a fost de circa 10°C pentru feliile de ficat cu grosimea respectivă de 20, 10 și 5 mm. Astfel, odată cu micșorarea grosimii feliei de ficat, se micșorează și durata de defrostare. Timpul decongelării este direct proporțional cu grosimea feliei de ficat. Dependența duratei de defrostare de grosimea

feliei de ficat (figura 3.13) are caracter linear și se exprimă prin ecuația $\tau = 6,4286h + 75$, cu o valoare a credibilității $R^2=0,9643$ pentru ecuația obținută.

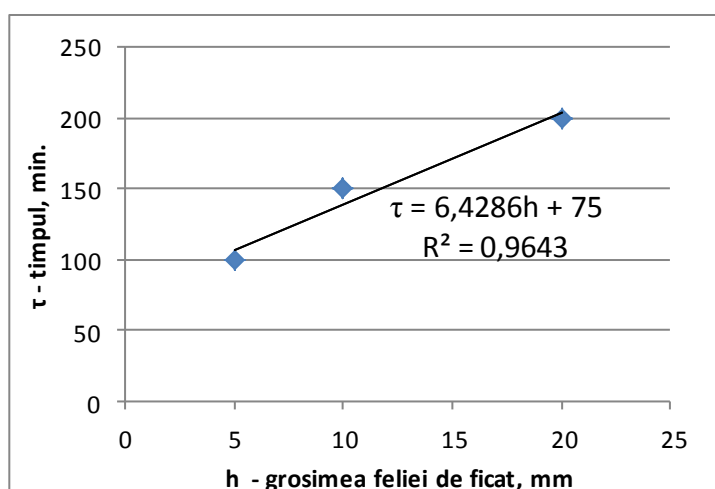


Fig. 3.13. Dependența duratei de defrostare de grosimea ficatului $\tau = f(h)$

Pierderile de masă la congelarea și decongelarea ficatului (tabelul 3.7) sunt determinate de pierderile de suc hepatic la decongelare.

Tabelul 3.7. Pierderile de masă la congelarea și decongelarea ficatului

Nr. probei	Grosimea probei, mm	Masa inițială a ficatului M_0, g	Masa ficatului după decongelare M_1, g	$M_0 - M_1, g$	Pierderi la congelare – decongelare, %
1	20	36,76	36,35	0,41	1,12%
2	10	24,62	24,04	0,58	2,36%
3	5	4,05	3,62	0,43	10,62%

Pierderile de masă la congelarea-decongelarea ficatului variază în limitele 1-10%, fiind cu atât mai mari, cu cât mai mică este proba de ficat (figura 3.14). Cantitatea de apă pierdută este în toate trei cazuri aceeași: 0,41-0,58 g, indiferent de grosimea probei de ficat. Ficatul a fost decongelat la temperatura de $15 \pm 2^\circ C$. Pierderea de masă la decongelarea ficatului reprezintă o dependență exponențială $P_m = 1,2746h^{-1,623}$ cu un coeficient de corelație $R^2 = 0,9635$.

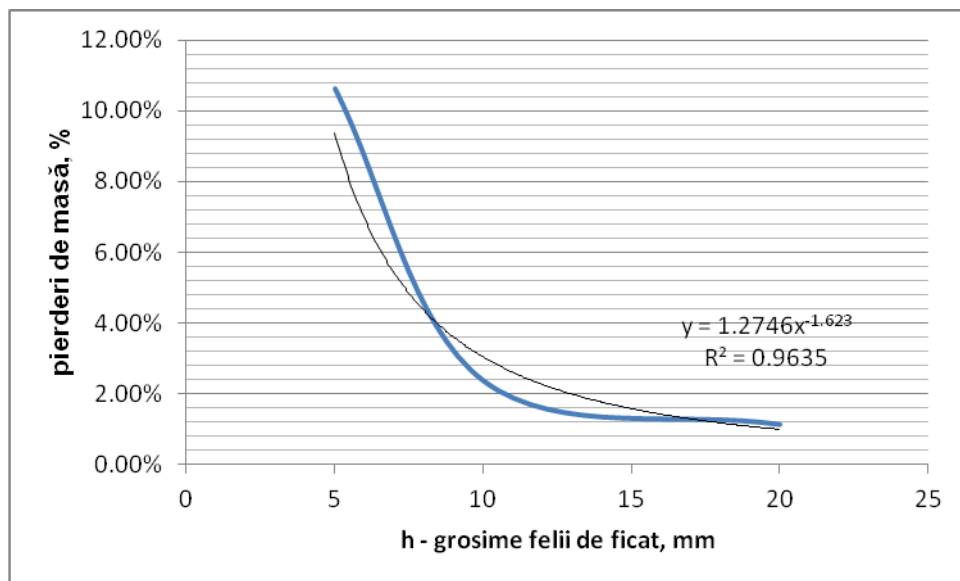


Fig.3.14. Dependența pierderilor de masă la congelare și decongelare în funcție de grosimea ficatului

3.4. Caracteristicile fizico-chimice și tehnologice ale ficatului de porcină și bovină

Scopul cercetărilor constă în determinarea influenței caracteristicilor fizico-chimice ale ficatului de bovină și porcină asupra proprietăților funcțional-tehnologice ale acestora.

Proprietățile tehnologice au fost determinate în ficatul de porcină provenit de la animalele sănătoase. De asemenea, același ficat a fost păstrat în camera congelatorului la temperatura de păstrare de $-4 \div -6^{\circ}\text{C}$. Timpul de păstrare a ficatului nu a depășit limita de 15 zile. Gradul de mărunțire a ficatului a constituit 1-3 mm, utilizând mașina electrică de tocat carnea fin.

S-au determinat următoarele proprietăți funcțional-tehnologice: capacitatea de reținere a apei, capacitatea de legare a apei [164], capacitatea de emulsionare, stabilitatea emulsiei, umiditatea, pH, capacitatea de reținere a grăsimii (tabelul 3.8).

Capacitatea de legare a apei, ficatul de porcină constituie 82,6% la umiditatea ficatului, fiind practic cu 2% mai mare decât la ficatul de bovină (80,4%). Capacitatea de reținere a grăsimilor (absorbție grăsime, % la masa inițială) constituie 19,8% la ficatul de porcină și 21,6% la ficatul de bovină.

**Tabelul 3.8. Caracteristicile fizico-chimice și tehnologice
ale ficatului nativ de porcină și bovină**

<i>Nr. crt.</i>	<i>Indicator</i>	<i>Unitatea de măsură</i>	<i>Ficat de porcină</i>	<i>Ficat de bovină</i>
1	Capacitatea de legare a apei	% la umiditate totală	82,6±3,1	80,4±1,8
2	Capacitatea de reținere a apei	% la umiditate totală	74,4±2,0	78,1±2,6
3	Umiditatea	%	79,1±0,9	80,2±0,9
4	Capacitatea de emulsionare a proteinelor native	g ulei / 1g proteină ficat	3,57±0,23	3,8±0,45
5	Capacitatea de emulsionare a proteinelor denaturate termic	g ulei / 1g proteină ficat	2,41±0,17	2,65±0,15
6	Capacitatea de reținere a grăsimilor	% la masa inițială	19,8±2,1	21,6±1,8
7	pH	-	6,16±0,02	6,38±0,02

Capacitatea de reținere a apei constituie 74,4% pentru ficatul de porcină și 78,1% pentru ficatul de bovină. În urma determinărilor experimentale este puțin mai mare.

Valoarea pH a ficatului de porcină a fost (6,16), fiind mai mică decât la ficatul de bovină (6,38).

3.5. Capacitatea de reținere a apei în ficatul fiert

Capacitatea de legare a apei în ficatul este determinată de structura țesutului și compoziția chimică. Capacitatea de reținere a apei este unul dintre cei mai importanți indicatori ai materii prime animaliere tocate netratată și tratată termic. Ca urmare a modificărilor fizico-chimice și a structurii țesutului în timpul procesării, o parte de apă și grăsime din țesuturi se separă în formă lichidă. În componența ficatului tratat se reține o parte de apă legată fizico-chimic [19].

Umiditatea ficatului proaspăt de porcină este de 79,5...85,7%, iar a ficatului de bovină 78,6...82,2%, ceea ce reprezintă valori foarte mari. Activitatea apei (a_w) din ficatul nativ este $a_w=0,961...0,962$, iar în ficatul fiert $0,944...0,945$, la o temperatură de 18,7...19,1°C.

În procesul tratării tehnologice (tăiere, zdrobire), apa legată fizic se elimină ușor din ficat. Din conținutul total de apă, în ficatul de porcină apa liberă constituie aproximativ 8-10%, iar apa legată fizico-chimic – 72,4...76,4%. La ficatul de bovină apa liberă are valoarea de 3-6%, iar apa legată fizico-chimic în jurul de 75,5...80,7% [117, 178].

Conținutul de apă (W) și activitatea apei (a_w) influențează asupra proprietăților organoleptice ale produsului. Apa legată fizico-chimic condiționează suculența, textura produselor finite și creează senzații plăcute în cavitatea bucală, chiar în comparație cu alimentele pe bază de alte tipuri de ficat.

Majoritatea apei din ficatul nativ este legată fizic prin forțe moleculare Van der Waals. Această apă are caracteristici identice cu ale apei libere. În urma denaturării, legăturile secundare, terțiare ale moleculelor proteice se distrug. Moleculele de apă liberă se fixează la legăturile libere, transformându-se în apă legată. Ca urmare umiditatea ficatului de circa 80% coboară până la 66,6%, când în ficat este prezent un conținut de substanță uscată de 33,4%

În procesul tratamentului termic, textura ficatului se transformă din stare semisolidă în stare solidă. Mecanismul procesului constă în denaturarea proteinelor când temperatura ficatului depășește 55...65°C [59, 115].

Pentru cercetări a fost folosit ficatul fiert la 87...92°C timp de 15 minute. Ca urmare, a fost posibilă determinarea capacității de reținere a apei de către proteinele ficatului. La o probă de ficat s-a introdus apă în proporție de la 110 la 200%. Proba a fost bine malaxată și ulterior supusă centrifugării la 3000⁻¹ turații per minut timp de 3 minute. Probele unde după centrifugare nu s-a eliberat apă au fost apreciate ca pozitive, din punct de vedere de reținere a apei. Capacitatea de reținere a apei a fost determinată prin formula:

$$CRA = \frac{M + W}{M} \cdot 100 - 100\%, \quad (3.16)$$

unde: CRA – capacitatea de reținere a apei, %;

M – masa probei de ficat deshidratat, g;

W – cantitatea de apă adăugată, g.

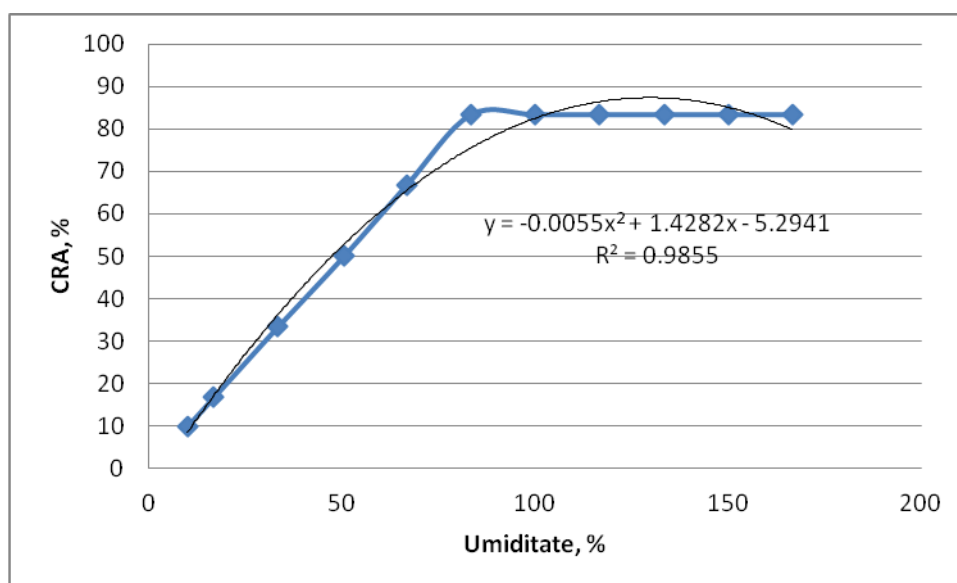


Fig. 3.15. Modificarea CRA a ficatului în funcție de cantitatea de apă adăugată

Capacitatea de reținere a apei în ficat reprezintă o funcție de gradul II $CRA = -0,0055W^2 + 1,4282W - 5,2941$, cu un $R^2 = 0,9855$ (Coeficientul de corelație $R = 0,99$) (figura 3.15). Astfel, se observă o dependență liniară până la valoarea maximă a $CRA = 83,3\%$, de unde mai departe amestecul de apă în ficat est suprasaturat și nu mai reține apa, care la centrifugare se eliberează. Modificarea capacității de reținere a apei în funcție de cantitatea de lichid adăugată reprezintă o dependență exponențială, atingându-se o cantitate maximă de $83,3\%$ la masa ficatului fiert. La o adăugare ulterioară a lichidului nu se mai observă o reținere a apei.

Conform relației (3.16), dacă apa se va adăuga în permanentă va crește $W \rightarrow \infty$. Majorarea capacității de reținere a apei în ficat (CRA) tinde $CRA \rightarrow CRA_{max}$. Concomitent, concentrația apei reținute sub formă de amestec tinde spre zero.

Modificarea proprietăților fizico-chimice și funcționale ale ficatului de porc și bovină în dinamică include două etape: etapa procesului de denaturare a proteinelor și etapa de autoliză.

În punctul izoelectric $pI = 4,7$, proteinele ficatului au capacitatea de reținere a apei minimală, apa legată fizico-chimic se transformă în apă liberă și se elimină din ficat, proteinele denaturate se leagă între ele prin legături de tip proteină-proteină cu structură solidă [113, 140].

În urma examinării datelor experimentele s-a constatat că evoluția proprietăților fizico-chimice ale ficatului de bovină și porc are loc în conformitate cu etapele principale ale procesului de autoliză, micșorându-se conținutul de glicogen și scăzând valoarea lui pH.

Acumularea acidului lactic conduce la schimbarea pH, ceea ce se observă foarte bine la depozitarea ficatului la temperatura camerei unde pH de la 6,29 a scăzut până la 4,65 după 24 h de la asomare. O păstrare mai îndelungată la această temperatură conduce la modificări microbiologice și fermentative ale ficatului (tabelul A.1.3).

Anume această stare a ficatului a impus studiul dependenței în mod experimental a modificării CRA a ficatului de valoarea pH a amestecului de apă + ficat deshidratat. Aceeași probă de ficat deshidratat a fost omogenizată cu apă a cărei pH a variat în limitele 1,5...7,5, la temperatura de $+20^\circ C$. Valoarea CRA a fost determinată după formula 3.16.

Din figura 3.16 observăm că cele mai mici valori ale CRA au fost atinse la un pH de 4,0 și 5,5, iar dependența CRA de valoarea pH le fel reprezintă o funcție pătratică $CRA = 3,1pH^2 - 29,687pH + 132,72$, cu un $R^2 = 0,8552$ (coeficientul de corelație $R = 0,925$).

Ca urmare a micșorării pH, se micșorează și capacitatea de reținere a apei, valorile maxime situându-se în limitele diapazonului de cercetare la 1,5 și 7,0. La pH-ul amplasat în zona acidă, valoarea CRA constituie 90...95%, iar la $pH = 7,5$, $CRA = 80\%$. Deoarece pH de 4,7

reprezintă punctul izoelectric al proteinelor ficatului, iar molecula este neutră, numărul sarcinilor pozitive și negative fiind egale, CRA=60%.

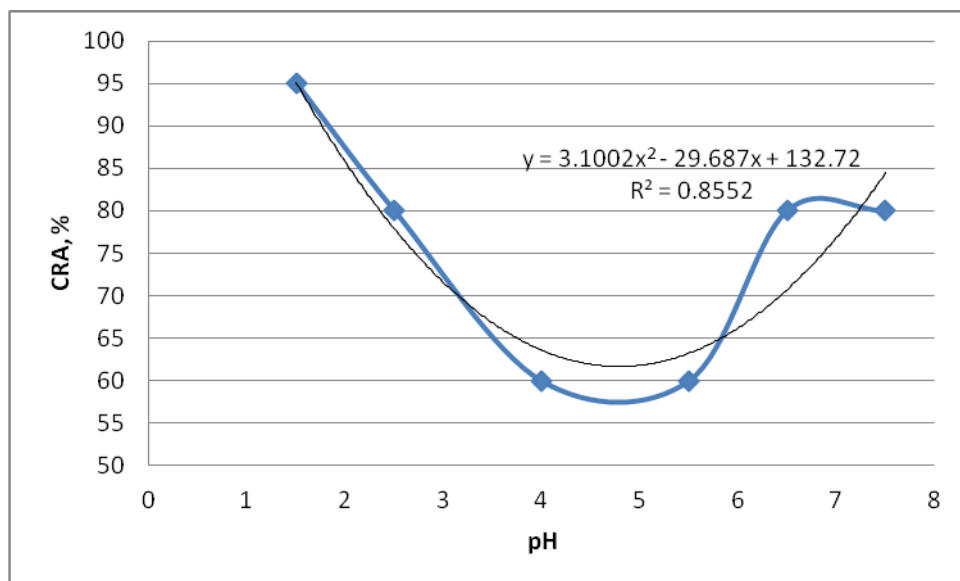


Fig. 3.16 Modificarea CRA a ficatului în funcție de valoarea pH a mediului

Ficatul fiert a fost supus hidratării. Zece probe de ficat fiert cu masa cuprinsă între 4,05 și 6,6 g au fost menținute în apă până la 5 ore. La fiecare oră de la inițierea procesului s-a determinat masa probelor. S-a constatat că o hidratare exponențială are loc în primele 60 de minute, când masa ficatului fiert crește cu circa 7,5%, iar menținerea ulterioară în apă a condiționat o creștere a masei cu 8,5% după primele două ore, ulterior masa a rămas neschimbată sau a suferit modificări neesențiale (figura 3.17). Dependența masei de timpul în ore este exprimată printr-o ecuație de gradul IV: $m = -0,15\tau^4 + 1,8\tau^3 - 7,6\tau^2 + 13,46\tau + 100$, cu un coeficient de corelație $R^2 = 1,0$.

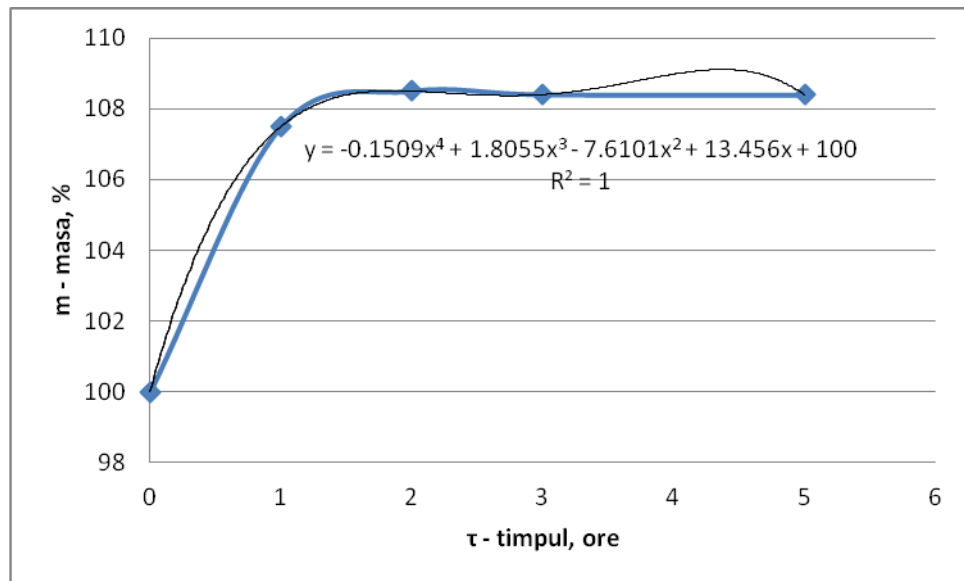


Fig. 3.17. Influența timpului de hidratare asupra CRA a ficatului fiert

În procesul tratării termice, ficatul pierde o anumită cantitate de apă. Concomitent, proteinele denaturate se caracterizează printr-o capacitate redusă de a reține a apei. Din cercetările efectuate rezultă că pentru ameliorarea proprietăților senzoriale ale produsului finit, trebuie elaborate procedele de reținere a apei în ficatul tratat termic.

Temperatura de tratare, de menținere la hidratare a ficatului fiert la fel influențează modificarea capacității de reținere a apei. Capacitatea de reținere a apei a fost cercetată la temperatura 20°, 40°, 60°, 80° și 100°C. Valoarea CRA a fost determinată după formula 3.16. Valoarea maximă de apă reținută obținem la t=20°C, cu mărirea temperaturii CRA scade. Capacitatea de reținere a apei este o caracteristică variabilă care depinde de temperatură (figura 3.18). CRA este valabilă la temperaturi până la 65...70°C, după aceste temperaturi CRA capătă valori negative. CRA la temperaturi mai mari de 70°C la blanșare, la fierberea ficatului își pierde sensul în urma procesului de deshidratare a ficatului. Ficatului nu mai este capabil să rețină, ci eliberează apa, ce leagă macromoleculele de proteină și ca urmare se micșorează masa ficatului la fierbere. La o temperatură de 90...95°C, se observă o pierdere la tratamentul termic de 30...35%. Dependența capacității de reținere a apei în funcție de temperatură reprezintă o funcție de gradul III $CRA = -0,0003t^3 + 0,037t^2 - 1,76t + 37,75$; cu un coeficient de corelație $R = 1,0$.

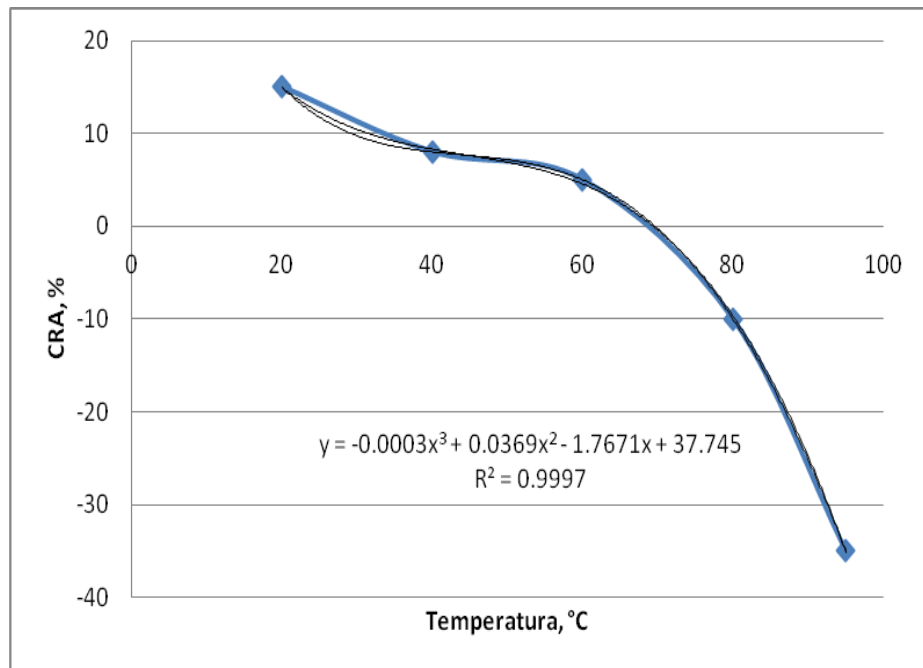


Figura 3.18. Influența temperaturii asupra modificării CRA a ficatului fiert

Concluzii:

- Capacitatea de reținere a apei în ficatul fiert atinge o valoare maximă: CRA= 83,3%.
- Valorile maxime ale capacități de reținere a apei, în funcție de valoarea pH, se situează în limitele diapazonului de cercetare la 1,5 și 7,0. În zona acidă, valoarea CRA constituie 90...95%, iar la pH=7,0, CRA=80%. Deoarece pH de 4,7 reprezintă punctul izoelectric al proteinelor ficatului, iar molecula este neutră, numărul sarcinilor pozitive și negative fiind egale, CRA=60%.
 - O creștere exponențială a CRA are loc în primele 60 de minute, când masa ficatului fiert crește cu circa 7,5%, iar menținerea ulterioară în apă condiționează o creștere a masei cu 8,5% după primele două ore; ulterior masa a rămas neschimbată sau a suferit modificări neesențiale.
 - O valoare maximă de apă reținută obținem la t=20°C, iar odată cu mărirea temperaturii CRA scade. CRA este valabilă la temperaturi până la 65...70°C, după aceste temperaturi CRA capătă valori negative. CRA la temperaturi mai mari de 70°C la blanșare, la fierberea ficatului își pierde sensul în urma procesului de deshidratare a ficatului. La o temperatură de 90...95°C se observă o pierdere la tratamentul termic de 30...35%.

3.6. Capacitatea de emulsionare a ficatului tratat termic

Calitatea senzorială a produselor de tipul pateu de ficat este determinată de mai mulți factori. Printre acești factori, textură produsului finit reprezintă o caracteristică fizico-chimică

de importanță majoră. Formarea texturii omogene și stabile a pateului depinde de compoziția chimică a ficatului, compoziția chimică a lipidelor și, în primul rând, de conținutul și proprietățile hidrophile și hidrofobe ale proteinelor ficatului. Având în vedere că proteinele sunt compuși chimici de bază ai ficatului, capacitatea de emulsionare a ficatului tratat termic este determinată de structura primară și spațială a macromoleculor proteice.

Scopul cercetărilor experimentate a fost destinat determinării capacității de emulsionare a ficatului, ponderii acțiunii proteinelor ficatului în formarea emulsiilor solide de tipul L/A.

Din punct de vedere fizico-chimic, majoritatea alimentelor din carne cu textura omogenă reprezintă dispersii sau emulsii, sub formă de sisteme bifazice solide, constituite din faza apoasă și faza de grăsime. Pateul de ficat, la temperatura de cameră, prezintă un aliment omogen, iar textura este solidă. Stabilitatea texturii a pateului este influențată de capacitatea de emulsionare a ficatului, unde funcția de emulgator îi revine proteinelor ficatului [112, 175].

Pentru cercetare s-a obținut emulsia *ficat-apă-grăsime* formată din ficat fiert, mărunțit, dispersat și omogenizat. În procesul de agitare permanentă a ficatului omogenizat ($t=+55\dots+65^{\circ}\text{C}$), o parte din macromoleculor proteice din fracția globulinelor se localizează pe suprafața microparticulelor de ficat. Macromoleculor globulinelor sunt formate din fragmente macromoleculare hidrophile și hidrofobe.

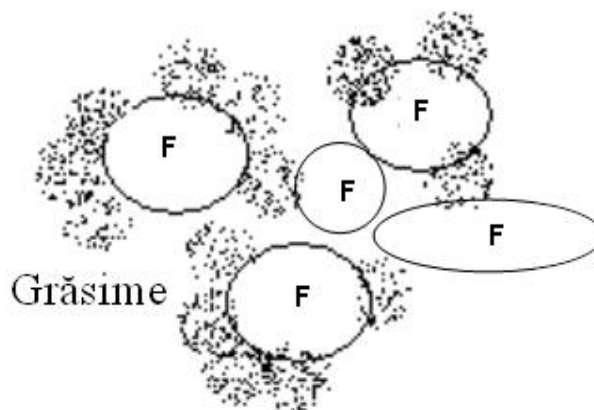


Fig. 3.19. Prezentarea schematică a structurii pateu de ficat care reprezintă o emulsie solidă de tipul **G/A**:

F - particule de ficat, reprezintă faza dispersată; **grăsimea** – reprezintă faza de dispersie

La rândul său, structura primară a macromoleculor proteice include resturi de aminoacizi polari și hidrofobi. De numărul resturilor de aminoacizi *polari și hidrofobi* ai macromoleculor proteice depinde capacitatea integrală a ficatului de legare a apei și capacitatea de emulsionare [129, 138].

Fragmentele macromoleculilor proteice cu resturi de aminoacizi polari sunt orientate spre faza apoasă. Concomitent, fragmentele hidrofobe ale macromoleculilor sunt respinse de moleculele polare ale apei și vin în interacțiune cu fragmentele nepolare ale lipidelor prin mecanismul de emulsionare. Macromoleculile proteice ale ficatului sunt formate dintr-un număr de catene polipeptidice mixte - ionizate cu sarcini electrice și catene (fragmente) nepolare (hidrofobe). Prin urmare, aceste proteine manifestă capacitate dublă, de hidratare și de interacțiuni hidrofobe. În compoziții complexe, microparticulele de ficat sunt orientate și aranjate într-o structură stabilă.

Tabelul 3.9. Compoziția de aminoacizi a macromoleculii proteinelor de ficat de porcină și bovină, mg/100 g

<i>Denumirea aminoacizilor</i>	<i>Aminoacizi ai macromoleculii proteinei, mg/100 g</i>	
	<i>ficat de porcină</i>	<i>ficat de bovină</i>
<i>Aminoacizi cu radical nepolar (hidrofob)</i>		
L - alanină	1494	1015
L - valină	1271	1247
L - leucină	1895	1594
L - izoleucină	600	926
L - triptofan	0	238
L - fenilalanină	1184	928
L - metionină	458	438
L - prolină	1298	1019
<i>T o t a l</i>	8200	7405
<i>Aminoacizi cu radicali polari și sarcină negativă</i>		
Acid aspartic	2084	1347
Acid glutamic	3838	1951
<i>T o t a l</i>	5922	3298
<i>Aminoacizi cu radicali polari și sarcină pozitivă</i>		
L - lizină	2231	1433
L - arginină	1246	1246
L - histidină	691	847
<i>T o t a l</i>	4168	3526
<i>Aminoacizi cu radicali polari neutri</i>		
L - glicină	1938	943
L - serină	1403	658
L - treonină	1147	812
L - cisteină	181	318
L - tirozină	787	731
<i>T o t a l</i>	5456	3462
<i>Suma aminoacizilor cu radical polar (hidrofil)</i>	15546	10286
<i>Raportul:</i> suma aminoacizilor cu radical hidrofob / suma aminoacizilor cu radical polar. $\Sigma A_{\text{hfob}} / \Sigma A_{\text{polar}}$	0,53	0,72

Problema propusă spre rezolvare a fost destinată determinării condițiilor și modului de interacțiune a proteinelor ficatului cu lipidele (grăsimi) la formarea emulsiei de tipul L/A. În tabelul 3.9 sunt prezentate date despre compoziția aminoacizilor în structura macromoleculelor proteice ale ficatului de porcină și bovină. S-a analizat conținutul de aminoacizi nepolari (hidrofobi), aminoacizi polari cu sarcină negativă și sarcină pozitivă, aminoacizi cu radicali polari neutri.

Inițial, prin agitarea intensivă a particulelor dispersate de ficat se formează o compoziție complexă din micro- și macroparticule de ficat, apă și grăsimi. Pe suprafața particulelor de ficat se găsesc macromolecule de proteine. Fragmentele hidrofobe ale macromoleculelor proteice resping moleculele de apă și vin în interacțiune cu fragmentele hidrofobe ale lipidelor (figura 3.20). Printr-o astfel de interacțiune se efectuează procesul de emulsionare.

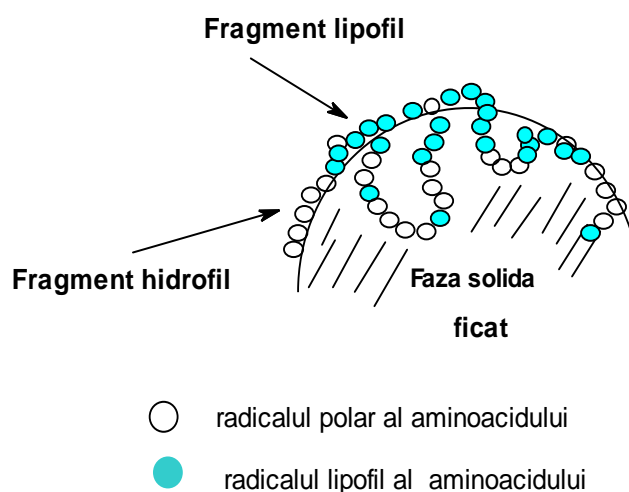


Fig. 3.20. Prezentarea schematică a macromoleculii proteice localizată pe suprafața solidă a particulei de ficat

Cantitatea de lipide legate de particule de ficat depinde de capacitatea de emulsionare a substanțelor uscare din ficat. Având în vedere că ficatul este un obiect de cercetare real, extrem de foarte complex, pentru simplificarea problemei, s-a considerat argumentat că capacitatea de emulsionare este determinată de proteinele ficatului. În continuare, cercetările teoretice și experimentale s-au desfășurat asupra proteinelor localizate pe suprafața particulelor de ficat. La baza metodologiei de cercetare a capacității de emulsionare s-a utilizat concepția *balanței hidrofил-lipofilă* (**BHL**).

Valoarea numerică *BHL* a moleculelor proteice s-a exprimat prin raportul dintre suma de resturi de aminoacizi cu radical hidrofob și suma de resturi de aminoacizi cu radical polar care se găsesc în structura macromoleculii proteice [298, 300, 303].

Conform datelor prezentate în tabelul 3.14, raportul ($\Sigma A_{\text{hfob}} / \Sigma A_{\text{polar}}$) constituie:

- ◆ pentru proteine ficat de porcină - 0,53;
- ◆ pentru proteine ficat de bovină - 0,72.

Conform datelor obținute, rezultă că ficatul de porcină și bovină are capacitatea de emulsionare și reținere a lipidelor. Probabil, această proprietate depinde de conținutul de proteine și de resturi de aminoacizi cu radical hidrofor în structura macromoleculilor proteice.

S-a determinat că capacitatea ficatului de reținere a apei este relativ majoră. Valoarea criteriului BHL al ficatului testat constituie **BHL= 14** [108, 300]. Valoarea numerică BHL denotă că proteinele ficatului manifestă predominant capacitatea de formare emulsiilor de tipul A/L.

Compozițiile alimentare formate din componente de bază, din particule de ficat, apă și grăsimi, reprezintă produse alimentare de tipul emulsiilor. Apa este reținută de fragmentele polare ale ficatului, iar grăsimea de fragmentele hidrofobe ale substanțelor uscate.

3.7. Impactul proteinelor asupra capacității de emulsionare a ficatului fiert

Conform datelor obținute s-a determinat că ficatul are capacitate mică de emulsionare și capacitate sporită de hidratare. Ficatul de porcină și bovină manifestă predominant capacitatea de formare a emulsiilor de tipul **A/L**. În ansamblu, capacitățile de emulsionare și reținere a apei în ficat depind de mai mulți factori cum ar fi: *masa și structura țesutului ficatului fiert, dimensiunile particulelor ficatului mărunțit, concentrația SU și concentrația proteinelor ficatului, valoarea pH, temperatura mediului alimentar ș.a* [210, 214, 298].

Conform cercetărilor experimentale, în afară de caracteristicile fizico-chimice ale ficatului, s-a constatat că procesul de emulsionare depinde de natura și structura chimică a lipidelor: de conținutul acizilor grași saturați și nesaturați ai lipidelor, natura lipidelor (ulei sau grăsime), masa moleculară a acizilor grași, temperatura de solidificare a lipidelor.

Capacitatea de emulsionare a ficatului de porcină și bovină are o mare importanță din punct de vedere al tehnologiei de obținere a alimentelor de tipul pateu de calitate. De aceea este necesar a elabora un procedeu tehnologic științific argumentat de formare a compoziției pateu sub formă de emulsie cu conținut de grăsime strict determinat. Cercetările s-au desfășurat având în vedere următoarele considerente:

- ◆ capacitatea de emulsionare a ficatului este o caracteristică fizico-chimică numerică care reflectă masa maximală limită de legare a lipidelor de masa ficatului fiert;

◆ capacitatea de emulsioneare a ficatului este determinată predominant de conținutul proteinelor.

Macromoleculele proteice ale ficatului de porcină și bovină conțin circa 65..70% de resturi de aminoacizi cu radical polar și numai 30...35 % de resturi de aminoacizi cu radicali hidrofobi. Fragmentele polare ale proteinelor ficatului sunt hidratate și conțin apă legată. În același timp, fragmentele nepolare ale macromoleculelor proteice prin interacțiuni cu lipidele formează microzone hidrofobe. În conformitate cu rezultatele cercetărilor proprii, balanța hidrofil-lipofilă (**BHL**) a proteinelor, exprimată prin raportul dintre suma aminoacizilor *hidrofobi / polari* ($\Sigma A_{\text{hfob}} / \Sigma A_{\text{polar}}$) constituie 0,53.

În urma cercetărilor efectuate s-au elaborat următoarele ipoteze:

✚ Ccapacitatea de emulsioneare a ficatului este determinată predominant de capacitatea de emulsioneare a fragmentelor hidrofobe ale proteinelor;

✚ S-a constatat că emulsia formată din fragmentul hidrofob a proteinelor și grăsimilor reprezintă monostratul Langmuir;

✚ Monostratul proteină-grăsimi este în stare solidă, iar moleculele lor sunt grupate compact;

✚ Capacitatea de emulsioneare a ficatului este limitată și se caracterizează prin masa maximală limită de legare a lipidelor.

Capacitatea de emulsioneare poate fi determinată prin relația:

$$CE = CE_{\text{max.}} - 1/L, \quad (3.17)$$

unde: CE - capacitatea de emulsioneare în funcție de natura ficatului;

$CE_{\text{max.}}$ - capacitatea maximală limită a emulsionării ficatului în funcție de substanța uscată, g;

$1/L$ - masa posibilă a grăsimii sub formă de emulsie, g.

Raportul ($\Sigma A_{\text{hfob}} / \Sigma A_{\text{polar}}$) reprezintă capacitatea specifică limită de emulsioneare a proteinelor [301, 303]. De exemplu, capacitatea specifică limită de emulsioneare a proteinelor de porcină constituie **0,53**, capacitatea specifică limită a proteinelor de bovină este **0,72**.

Capacitatea specifică limită de emulsioneare a proteinelor reflectă cantitatea posibilă de grăsime care formează emulsie cu **1,0** gram de **SU** a ficatului

Capacitatea maximală limită de emulsioneare a ficatului fiert de porcină în funcție de concentrația **SU**:

$$CE_{max} = \frac{SU}{0.53}, \quad (3.18)$$

unde: SU este concentrația substanțelor uscate ale ficatului fiert de porcină, g/100 g masa ficatului.

Capacitatea maximală limită de emulsionare a ficatului fiert de bovină în funcție de concentrația SU :

$$CE_{max} = \frac{SU}{0,72}, \quad (3.19)$$

unde: SU - concentrația substanțelor uscate ale ficatului fiert de bovină, g/100 masa ficatului.

În general, evoluția capacității de emulsionare a proteinelor ficatului fiert de porcină în funcție de conținutul SU poate fi urmărită prin relația:

$$CE = \frac{SU}{0.53} + \frac{1}{L}, \quad (3.20)$$

unde: CE – evoluția capacității de emulsionare a proteinelor ficatului fiert de porcină în funcție de conținutul SU . De conținutul SU ale ficatului depinde a de emulsionare care atinge nivelul maximal posibil.

Conform relației (3.20), dacă se vor adăuga grăsimi în permanență, va crește $L \rightarrow \infty$, se va majora capacitatea de emulsionare a ficatului (CE) care va tinde $CE \rightarrow CE_{max}$. Concomitent, concentrația grăsimii sub formă de emulsie va tinde spre zero: $1/L \rightarrow 0$.

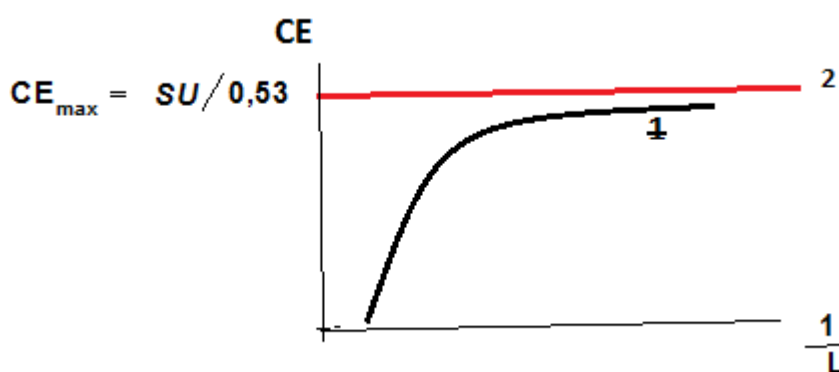


Fig. 3.21. Graficul evoluției capacității de emulsionare a proteinelor ficatului conform ecuației (3.20):
1 – evoluția CE în funcție de masa grăsimii adăugate; **2** - masa maximală limită a grăsimii sub formă de emulsie.

Conform relațiilor (3.16, 3.17, 3.18, 3.19), rezultă:



Fig. 3.22. Stabilitatea emulsiei: Mostra a) emulsie stabilă; $L < CE_{max}$;

b) emulsie în stare de degradare: $L > CE_{max}$, pe suprafața emulsiei s-a format un strat de grăsime liberă.

În cazul în care concentrația grăsimii în compozițiile alimentare depășește capacitatea de emulsionare maximală posibilă (CE_{max}), pe suprafața compozițiilor se formează un volum de grăsime liberă (mostra 2).

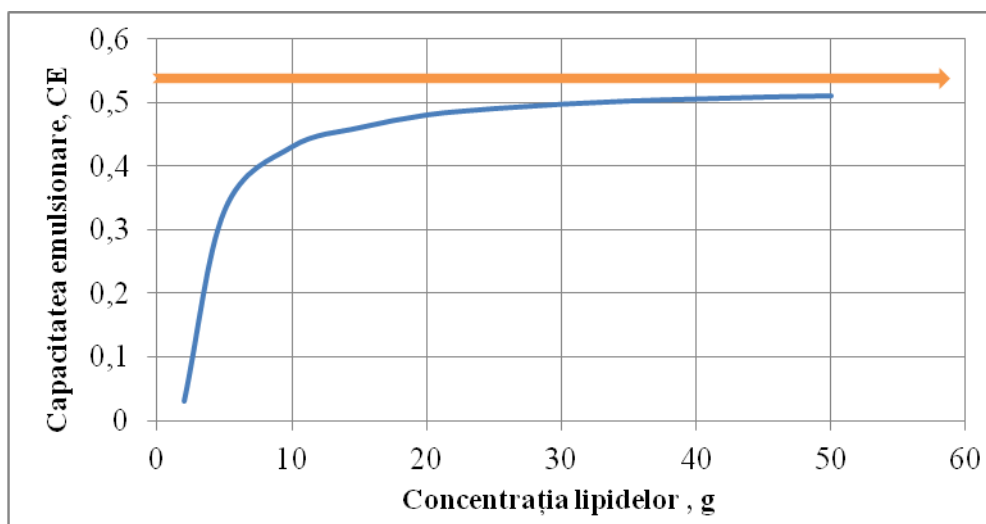


Fig. 3.23. Evoluția capacității de emulsionare a ficatului fiert de porcînă în funcție de conținutul de grăsimi în compoziția alimentară

În figura, 3.24 este dată evoluția capacității de emulsionare a ficatului fiert de porcînă pe baza datelor experimentale.

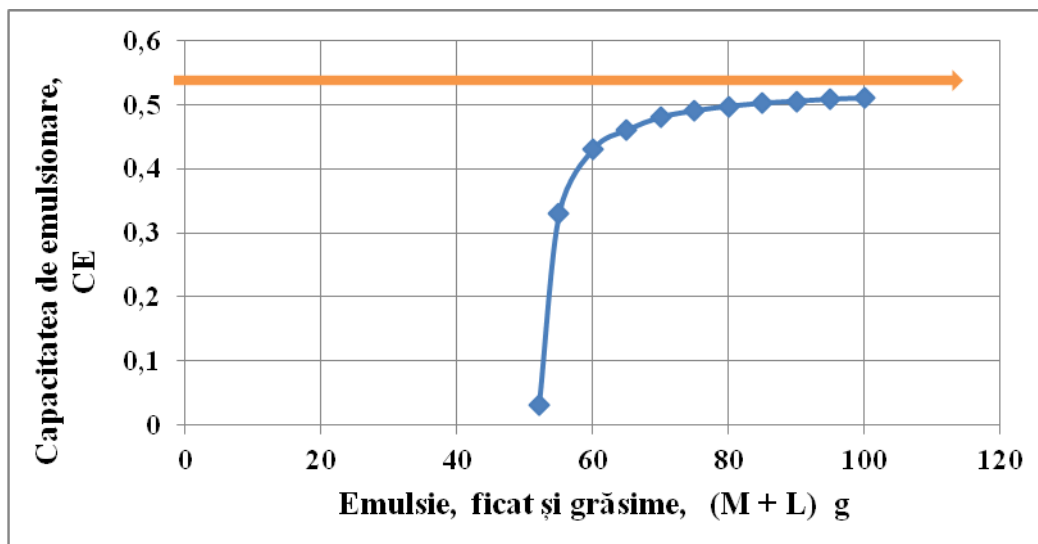


Fig. 3.24. Formarea masei emulsiei de ficat de porcină și grăsime ($M+L$) în funcție de capacitatea de emulsionare (CE) a proteinelor ficatului

Masa inițială a ficatului $M=50$ g, capacitatea specifică limită de emulsionare a proteinelor de porcină $CE_{max}=0,53$, masa finală a emulsiei $M+L=85$ g.

Masa produsului alimentar, de exemplu pateu, care conține toată grăsimea sub formă de emulsie, poate fi calculată prin relația:

$$M_{total} = M + \frac{SU}{0,53}, \quad (3.21)$$

unde: M_{total} - masa alimentului sub formă de emulsie, kg;

M - masa inițială a compoziției alimentare, kg;

$SU/0,53$ - masa grăsimii sub formă de emulsie, kg;

SU - concentrația SU ale compoziției alimentare (M) inițiale, kg SU.

Capacitatea de emulsionare s-a determinat experimental la temperatura $t=80\pm 5^\circ C$. S-au utilizat 50,0 g de ficat de porcină fiert cu conținutul de SU 40,0% (20,0 g de SU) și 90,0 g grăsime de porcină. Faza dispersată - grăsimea de porcină sub formă lichidă ($t=80^\circ C$).

Prin agitare s-a obținut emulsia în cantitate de 85,0 g formată din 50,0 g de ficat și 35 g de grăsime.

Masa emulsiei s-a calculat, aplicând relația (3.22):

$$M_{total} = 50,0 + 20/0,53 = 87,7 \text{ g.} \quad (3.22)$$

Diferența dintre masa emulsiei determinată experimental și calculată prin aplicarea relației (3.22) constituie **3,1%**.

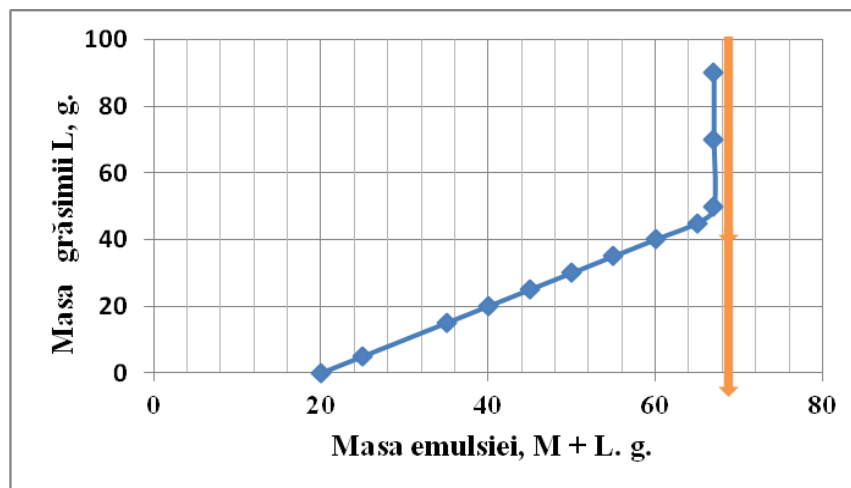


Fig. 3.25. Date experimentale. Masa emulsiei ($M_{total} = M+L=85,0$ g) conține 35,0 g grăsime legată și 55,0 g grăsime liberă ($90-35,0=55,0$ g)

În procesul de emulsionare, caracteristicile fizico-chimice ale emulsiei sunt în permanentă modificare. Se modifică masa emulsiei până la atingerea nivelului CE_{max} a masei maximale limită de legare a lipidelor. De asemenea, în procesul de emulsionare se modifică conținutul SU, concentrația lipidelor și umiditatea mediului.

În urma datelor experimentale s-a analizat dinamica procesului de emulsionare prin determinarea cantității de lipide legate (L) în funcție de modificarea masei emulsiei ($M + L$) și raportul SU/U . În ansamblu, s-a examinat dinamica modificării conținutului de lipide implicate în procesul de emulsionare, de modificare a masei emulsiei care depinde direct proporțional de conținutul SU și invers proporțional de conținutul umidității ($M+L$) SU/U .

Capacitatea de emulsionare a ficatului se exprimă prin relația: $M \cdot SU/U + L$ (figura 3.26 și 3.27).

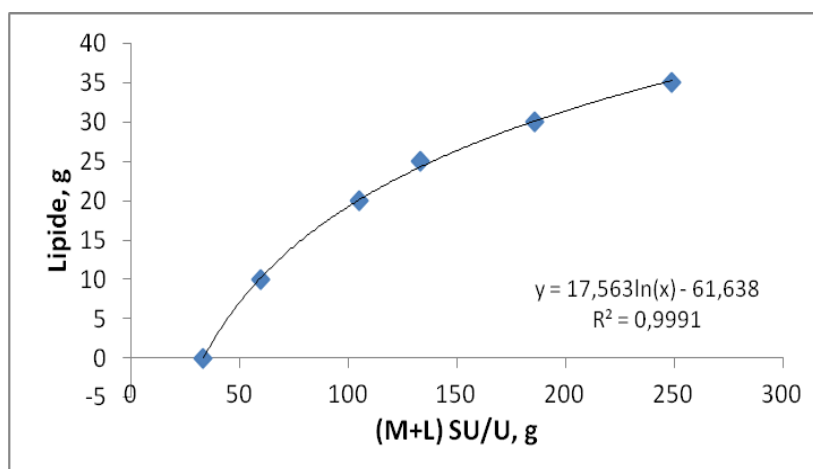


Fig. 3.26. Evoluția cantității de lipide implicate în procesul de emulsionare în funcție de masa emulsiei, de concentrația SU și umiditate U

Procesul de formare a emulsiei ficatului ($M=50$ g, $SU=40$ %) și grăsimii de porcină (coeficientul de corelație $R = 1,0$):

$$L = 17,56 \ln [(M+L) SU/U] - 61,6, \quad (3.23)$$

unde: L – conținutul de lipide implicate în procesul de emulsionare, g;

M – masa ficatului, g;

$(M + L)$ – masa emulsiei, g;

SU – concentrația substanțelor uscate a emulsiei ($M + L$), g;

U – umiditatea emulsiei ($M + L$), g.

Relația (3.23) reflectă corelația funcțională ($R = 1,0$) a procesului de formare a emulsiei. Corelația este logaritmică care demonstrează evident că procesul se desfășoară în direcția valorii CE_{max} .

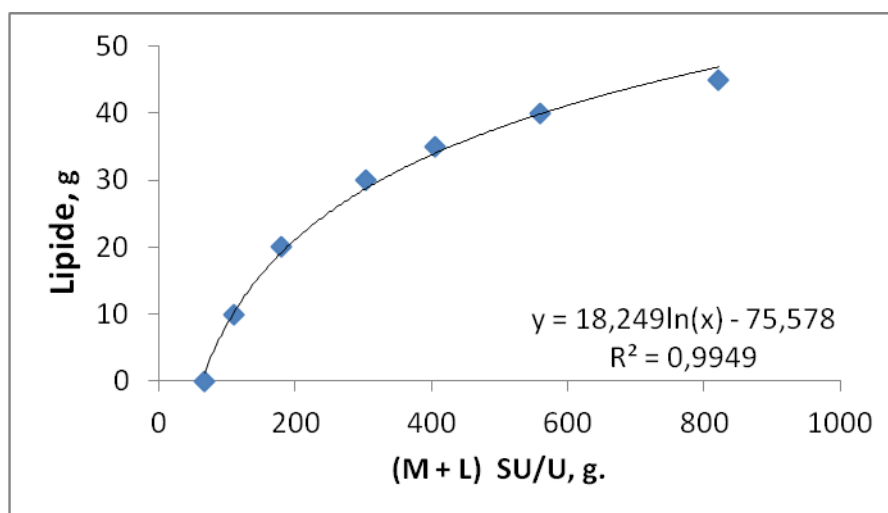


Fig. 3.27. Evoluția cantității de lipide implicate în procesul de emulsionare în funcție de masa emulsiei, SU și umiditatea U

Procesul de formare a emulsiei ficatului ($M = 100g$, $SU = 40\%$) și grăsimii de porcină (Coeficientul de corelație $R = 1,0$). Conform datelor experimentale prezentate pe figura 3.27, evoluția cantității de lipide implicate în procesul de emulsionare corespunde relației (3.24) și este similară cu relația (3.23).

$$L = 18,25 \ln [(M+L) SU/U] - 75,6. \quad (3.24)$$

În urma cercetărilor experimentale a fost determinată relația funcțională logaritmică despre dinamica procesului de emulsionare a ficatului fiert. Relația generală:

$$L = A \ln [(M+L) SU/U] - B \quad (3.25)$$

Modalitatea și caracterul procesului de emulsionare teoretic elaborat, prezentat în figura 3.21, și dinamica procesului de emulsionare determinat experimental (figura 3.26, 3.27) sunt identice. Se poate argumenta că ecuațiile 3.20–3.25 reflectă adecvat procesul real de emulsionare și formare a emulsiei de tipul L/A ficat–lipide–apă.

Se poate de menționat:

- A fost studiată influența proteinelor asupra capacității de emulsionare a ficatului fiert.
- S-a determinat dinamica modificării conținutului de lipide implicate în procesul de emulsionare. Formarea masei emulsiei este direct proporțională cu conținutul de substanțe uscate și invers proporțională cu conținutul umidității ficatului.
- Capacitatea de emulsionare a ficatului este determinată predominant de capacitatea de emulsionare a fragmentelor hidrofobe ale proteinelor.
- Capacitatea de emulsionare a ficatului este limitată și se caracterizează prin masa maximală limită de legare a lipidelor.

3.8. Influența compoziției chimice și a tratamentului termic asupra parametrilor tehnologici

Materia primă, subprodusele animaliere sunt determinate de un șir de caracteristici fizico-chimice și proprietăți tehnologice. Un interes deosebit prezintă descifrarea dependenței matematice a proprietăților tehnologice de caracteristicile fizico-chimice ale sistemului (produsului) studiat [277, 304]. Complicatitate construirii modelelor matematice ale sistemelor studiate constă în aceea că nivelurile inițiale ale factorilor de influență nu pot fi variate în limite foarte largi, nici nu pot fi reproduse cu exactitate [92, 96]. De aceea, modelele matematice au fost construite „a posteriori” în baza datelor experimentale obținute pentru ficatul de bovină, limba de porc, rinichii și diafragma de bovină, fiind caracterizate prin valorile factorilor de influență, potrivite pentru alcătuirea matricei de planificare. Modelele descriu dependența capacității de legare (CLA) și reținere a apei (CRA), a capacității de reținere a grăsimilor (CRG) în funcție de conținutul de proteine și lipide în materia primă respectivă. Calculele au fost efectuate pentru materiile prime în stare nativă – până la denaturarea termică, cât și după tratamentul termic, fiind mărunțită grosier la Ø 3 mm sau mărunțită fin în cuter.

Modelele au fost construite după planul standard EFC 2² în aproximație liniară, stabilind ponderea statistică $P = 0,95$ ($q = 0,05$).

Tabelul 3.10. Matricea de planificare în coordonate codificate și reale

N_{exp}	<i>Materia primă</i>	X_1 - <i>proteine, %</i>		X_2 - <i>lipide, %</i>		X_{12}
1	Limbă de porc	+	17,2±0,7	+	9,4±0,9	+
2	Ficat de bovină	+	17,6±0,7	-	3,4±0,9	-
3	Diafragmă de bovină	-	15,1±0,7	+	6,6±0,9	-
4	Rinichi de bovină	-	15,9±0,7	-	3,7±0,9	+

Au fost analizate replicile sistemului (tabelul 3.10) și calculate ecuațiile de regresie de tipul:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \beta_{12} \cdot X_{12}. \quad (3.26)$$

Capacitatea de legare a apei în materia primă nativă până la tratarea termică (CLA):

$$CLA_{3mm} = 80,3 - 9,2 X_1 - 11,0 X_2 + 1,5 X_{12} \quad b_{critic} = 4,3; \quad (3.27)$$

$$CLA_{fin} = 82,3 - 4,2 X_1 - 7,2 X_2 + 1,2 X_{12} \quad b_{critic} = 4,8. \quad (3.28)$$

Capacitatea de reținere a apei în materia primă după tratarea termică (CRA^t):

$$CRA_{3mm}^t = 80,8 + 3,9 X_1 - 9,9 X_2 + 19,2 X_{12} \quad b_{critic} = 3,3; \quad (3.29)$$

$$CRA_{fin}^t = 80,3 + 3,4 X_1 - 5,8 X_2 + 19,0 X_{12} \quad b_{critic} = 2,4. \quad (3.30)$$

Capacitatea de reținere a grăsimilor în materia primă nativă până la tratarea termică (CRG):

$$CRG_{3mm} = 11,1 + 8,8 X_1 - 3,1 X_2 - 9,2 X_{12} \quad b_{critic} = 1,4; \quad (3.31)$$

$$CRG_{fin} = 12,8 + 8,7 X_1 - 2,9 X_2 - 8,7 X_{12} \quad b_{critic} = 1,2. \quad (3.32)$$

Capacitatea de reținere a grăsimilor în materia primă după tratarea termică (CRG^t):

$$CRG_{3mm}^t = 19,0 + 7,9 X_1 - 3,7 X_2 - 13,5 X_{12} \quad b_{critic} = 2,1; \quad (3.33)$$

$$CRG_{fin}^t = 22,8 + 14,2 X_1 + 1,4 X_2 - 8,4 X_{12} \quad b_{critic} = 1,6.$$

(3.34)

Influența conținutului de proteine asupra CRG și CRG^t este pozitivă, ceea ce se explică prin proprietățile tensioactive ale proteinei, exprimate prin atracția moleculelor apolare ale lipidelor cu părțile hidrofobe ale macromoleculelor proteice. Valorilor coeficienților de influență β_1 li se schimbă semnula trecerea de la CLA la CLA^t. Dacă descifrăm limbajul semnelor ecuațiilor 3.27-3.30, capacitatea de reținere a apei crește datorită tratamentului termic. Probabil, acest fenomen are loc din cauza reorientării (denaturării) macromoleculelor de proteină și evidențierii părților lor polare.

Influența conținutului grăsimii în toate cazurile este negativă. Scăderea CRG și CRG^t datorită influenței grăsimilor din materia primă arată că conținutul grăsimilor în domeniul construirii modelelor este mai mare. Scăderea CLA și CRA^t este firească datorită proprietăților hidrofobe ale lipidelor.

Aproape în toate cazurile, valorile factorilor de influență β_1 , β_2 și β_{12} sunt mai mari pentru sistemele cu mărunțirea grosieră (3 mm), ce se observă din comparația primelor 3 perechi de ecuații. Însă aceste deosebiri sunt mai mici decât valorile respective ale parametrilor de validitate statistică β_{critic} . Singura excepție se observă la analiza ecuațiilor 3.31 și 3.32. Aici influența conținutului proteinelor asupra CRA^t în cazul materiei prime mărunțite fin este cu mult mai mare decât pentru materia primă mărunțită grosier, depășind de 3 ori valorile respective ale β_{critic} .

A fost observată o influență puternică a factorului de interacțiune X_{12} . Astfel, în ecuațiile 3.27-3.31, coeficientul β_{12} depășește valorile respective ale β_{critic} , β_1 și β_2 . Lipsa semnificației statistice a β_{12} în ecuațiile 3.28 și 3.29 pentru CLA și apariția ei în ecuația 3.29 și 3.30 pentru CRA^t se datorează, după părerea noastră, anume interacțiunilor proteine-lipide. Din cauza acestor regrupări (reconformări) are loc și schimbarea proprietăților tensioactive ale sistemelor studiate.

Influența puternică a raportului grăsime/proteină (G/P) asupra CRA și a adezivității devine și mai evidentă la analiza grafică cu elemente de determinare statistică. Au fost construite dependențe $CRA = f(G/P)$ și $Adz = f(G/P)$ pentru pateurile de ficat, în care raportul grăsime/proteină a fost modificat cu ajutorul izolatului de soia (IS). Toate dependențele obținute satisfac ipoteza de influență puternică liniară a raportului G/P asupra replicilor sistemului. Valorile credibilității aproximației sunt destul de mari, variind în limitele 0,82-0,99 pentru ecuațiile obținute:

$$CRA_{Chișinău} = -5,0G/P + 92,8; \quad R^2 = 0,99. \quad (3.35)$$

$$CRA_{Noutate} = -6,2G/P + 96,8; \quad R^2 = 0,82. \quad (3.36)$$

$$CRA_{Studentesc} = -7,2G/P + 102,9; \quad R^2 = 0,94. \quad (3.37)$$

$$Ad_{Chișinău} = -2064,6G/P + 4039,7; \quad R^2 = 0,99. \quad (3.38)$$

$$Ad_{Noutate} = -868,2G/P + 2537,8; \quad R^2 = 0,87. \quad (3.39)$$

$$Ad_{Studentesc} = -863,2G/P + 2026,6; \quad R^2 = 0,96. \quad (3.40)$$

Relațiile prezentate demonstrează dependența capacității de reținere (figura 3.28) a apei și adezivității (figura 3.29) pentru pateurile „Chișinău”, „Noutate” și „Studentesc” de conținutul de grăsimi și proteine din cadrul fiecărui tip de pateu.

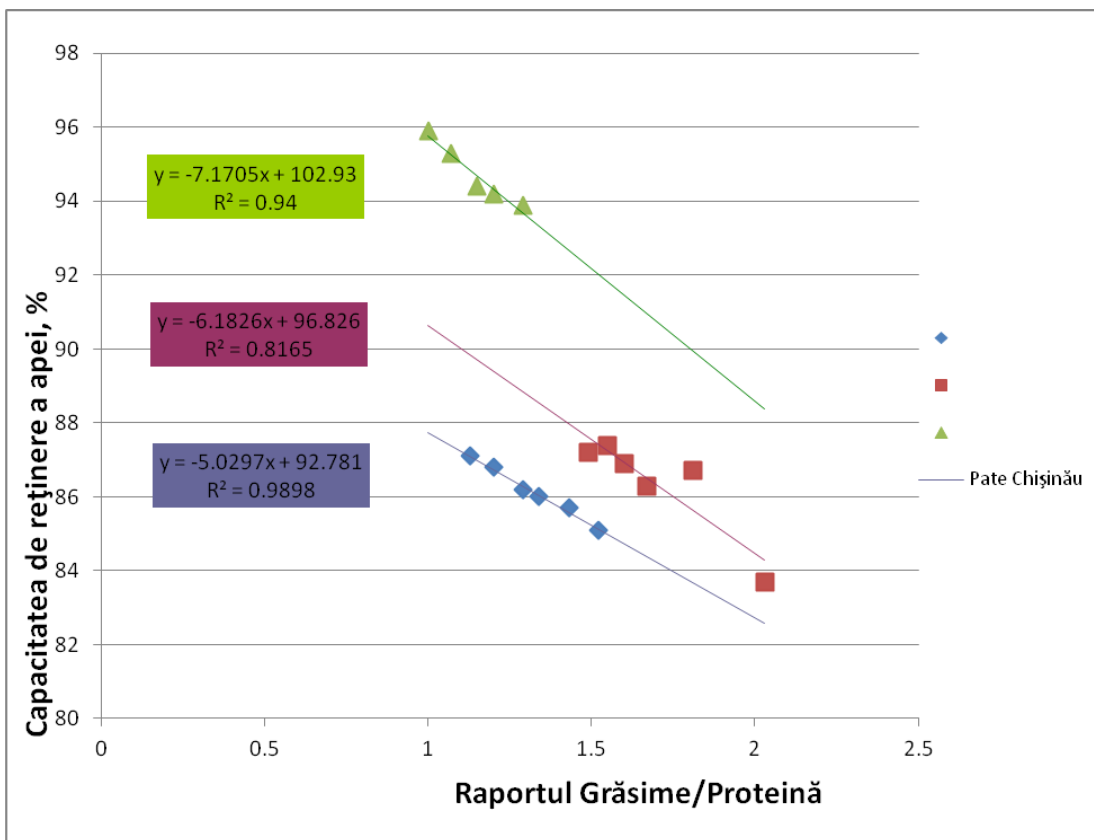


Fig.3.28. Dependenta CRA, %, de raportul grăsime/proteină:
 ■ – Pateu „Chișinău”, ■ – Pateu „Noutate”, ■ – Pateu „Studentesc”

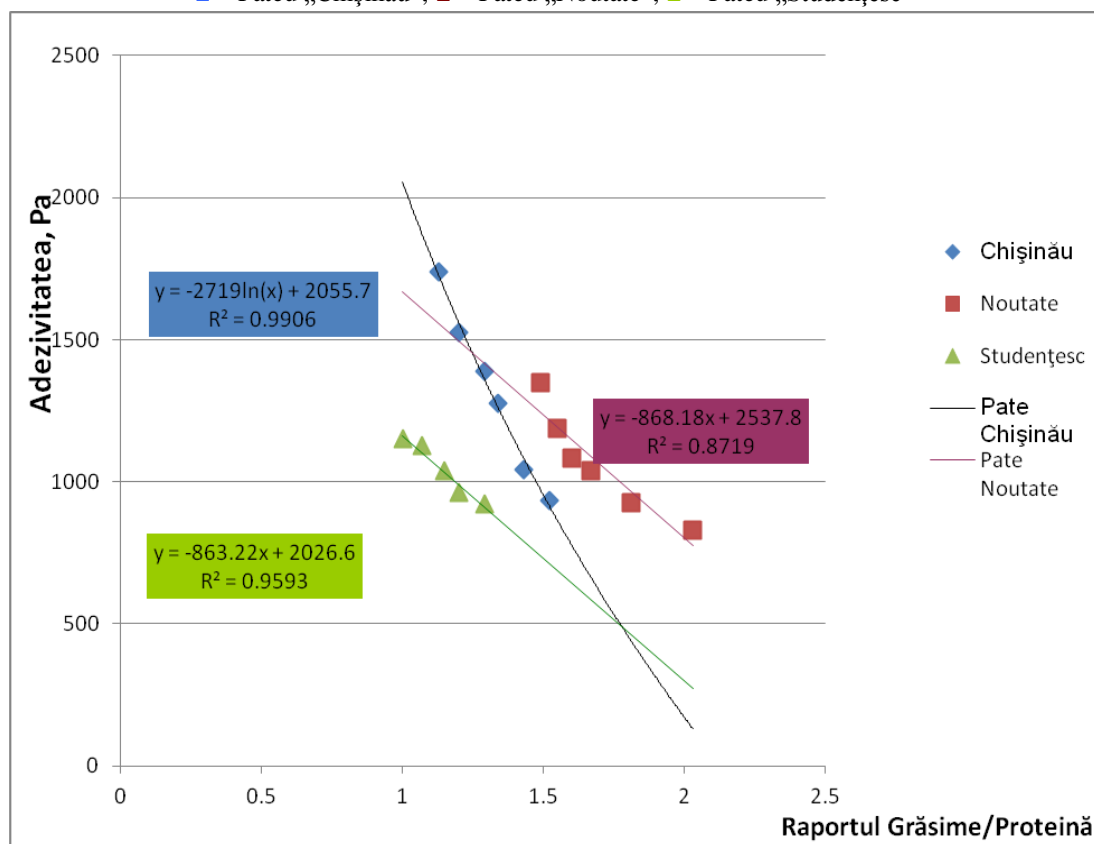


Fig.3.29. Dependenta Adezivitate, Pa de raportul grăsime/proteină:
 ■ – Pateu „Chișinău”, ■ – Pateu „Noutate”, ■ – Pateu „Studentesc”

3.9. Principiile metodologice de elaborare a compozițiilor pateului de ficat

Scopul cercetărilor a constatat în elaborarea compoziției pateului de ficat, în funcție de compoziția chimică, de proprietățile tehnologice ale ficatului de porcină și bovină. În scopul rezolvării problemei formulate s-au utilizat trei compoziții de bază în tehnologia de fabricare a pateului de ficat (tabelul 3.11).

S-a programat elaborarea unor compoziții de pateu care permit obținerea produsului alimentar finit (pateu de ficat) cu următoarele caracteristici:

- Proprietăți senzoriale: produs cu gust, miros, aspect merceologic atrăgător; textură omogenă cu repartizarea uniformă a grăsimii, apei și a ficatului, gust și miros specific produsului din carne cu nuanță plăcută și gust de ficat.

- Valoare nutritivă: umiditatea de circa 58...67%;

conținut de grăsime 16...24%;

conținut de proteină 13...15%.

În urma cercetărilor efectuate s-au determinat unele principii tehnologice, care au fost aplicate în prezenta lucrare (anexa 2):

Pentru formarea gustului este necesară utilizarea compoziției din carne și ficat, având în vedere că gustul ficatului este specific [148, 197, 201]. Reieșind din aceste considerente, raportul de carne/ficat în compozițiile elaborate trebuie să fie următoru:

Compoziții de tipul I: carne/ficat = 1,0/1,5 cu gust pronunțat de ficat;

Compoziții de tipul II: carne/ficat = 0,8/1,0;

Compoziții de tipul III: carne/ficat = 4,0/1,0.

Tabelul 3.11. Compoziții ale pateului pe bază de ficat

<i>Materie primă și materiale</i>	<i>Compoziția, %</i>		
	<i>compoziția I</i>	<i>compoziția II</i>	<i>compoziția III</i>
Ficat de bovină sau porcină crud	40	25	15
Porcină grasă (grăsime ~ 70%)	20	20	20
Carne dezosată mecanic vită/porc	40	-	-
Subproduse, II categorie (pulmon, șorici, splină, stomac)	-	-	65
Uger blanșat	-	15	-
Carne de pe cap de porc	-	25	-
Plasmă sanguină	-	15	-
Clorură de sodiu	1,3	1,3	1,3
Bulion	10	10	10

Capacitatea de reținere a grăsimii de ficat relativ mică. Din aceste motive conform rețetelor elaborate la fabricarea pateului, în compoziții nu se adaugă grăsimi. Concentrația maximală posibilă a grăsimilor în produs atinge 24% [194, 206].

Umiditatea produsului finit constituie 58...67%.

Conținutul de proteină 13...15%.

Conținutul de grăsime variază între 16...24%.

Cu scopul obținerii masei de pateu de culoare roz [270, 309]. în componența sistemului I, inițial s-a introdus nitrit de sodiu, carne dezosată mecanic și ficat. Cantitatea de ficat de bovină sau porcină crud a constituit 40% [182, 184, 187].

În componența sistemului II a fost folosit ficatul în cantitate de 25%. În componența sistemului model II, este prevăzută utilizarea ugerului blanșat și a plasmei sanguine în raport de 15% fiecare.

În componența sistemului III s-a folosit ficat în cantitate de 15% și o cantitate mare, 65%, de subproduse colagenice (pulmon, șorici, splină, stomac) cu o bună capacitate de reținere a apei [133, 134]. În toate compozițiile pe bază de ficat s-a introdus 1,3% sare alimentară și 10% bulion.

Fiecare din sistemele prezentate în tabele a fost considerată ca probă de control, în care apoi s-au adăugat izolat proteic de soia de la 1 la 5% (fără hidratare preventivă), bazându-ne pe specificul pregătirii maselor de pateu în cutere cu scopul determinării optimului de introducere a lui și stabilității compoziției obținute [118, 146, 310].

Analiza datelor obținute (tabelul A.4.1. mărturisește despre mărirea valorii pH și CLA ale tocăturii crude la mărirea conținutului de izolat proteic de soia (IPS) introdus; în același timp, are loc întărirea structurii sistemelor model.

În produsele tratate termic, dinamica schimbării valorii pH și a CRA se menține, ceea ce contribuie la creșterea randamentului produsului finit de la 103,6 în proba de control, până la 106,8% în proba experimentală cu 5% de izolat proteic de soia (IPS) introdus.

Ținând cont că cele mai bune proprietăți organoleptice le-a avut proba experimentală cu 3% de IPS introdus, o mărire a concentrației de preparat proteic, chiar dacă duce la creșterea randamentului produsului finit, dar diminuează proprietățile organoleptice, atunci proba cu 3% de IPS introdus a fost aleasă ca bază pentru elaborarea compoziției rețetei.

În tabelele A.4.2 și A.4.3 sunt prezentate datele experimentale ale compozițiile pe bază de ficat II și III, care demonstrează că au fost elaborate rețete diferite, iar dinamica modificărilor indicatorilor calitativi se păstrează.

În compozițiile pe bază de ficat a fost stabilit nivelul optimal al izolatului proteic de soia [141] în cantitate de 3%. O mărire ulterioară a concentrației de izolat proteic de soia nu duce la o mărire esențială a proprietăților funcționale ale maselor de pateu, dar se răsfrânge negativ asupra indicatorilor organoleptici și tehnico-economici ai produsului finit.

La un conținut de 3% a izolat proteic de soia raportul grăsime/proteine este 1,29 (modelul I), 1,60 (modelul II) și 1,07 (modelul III), ce corespunde cerințelor medico-biologice ale produselor din carne.

Compararea indicatorilor calitativi ai compozițiilor pe bază de ficat I, II și III cu introducerea a 3% de izolat proteic de soia denotă că mărirea conținutului de materie primă colagenică (sistemele model II și III) conduce la mărirea cantității de apă legată în sisteme și la mărirea randamentului produsului finit. În același timp, un conținut mai ridicat de ficat și materie primă grasă în masele de pateu (modelul I și II) duce la micșorarea rezistenței sistemului și îmbunătățirea fineții produsului.

Reieșind din cele expuse mai sus, compozițiile studiate sunt luate ca bază pentru elaborarea rețetelor și tehnologiilor pateurilor în membrană.

3.10. Concluzii

În urma cercetărilor teoretice și experimentale a proprietăților fizico-chimice și termofizice ale ficatului de porcină și bovină s-au constatat următoarele:

1. Structura țesutului ficatului nativ include faza solidă formată din celulele ficatului și faza lichidă care reprezintă sânge în cantități de **20...30%**. Prin tratamentul termic la **t=55...65°C**, structura semisolidă nativă a ficatului se transformă ireversibil în stare solidă. Impactul dominant în formarea structurii solide a ficatului aparține procesului de denaturare a proteinelor.

2. Capacitatea termică a ficatului congelat depinde de conținutul total de apă și în special de conținutul apei congelate sub formă de gheață și variază în limitele 2,43kJ . . 3,36kJ la temperaturi $t = -3,0 . . -35^{\circ}\text{C}$.

3. Odată cu micșorarea temperaturii și majorarea conținutului de apă congelată în textura ficatului, conductibilitatea termică a ficatului se majorează practic de trei ori. La temperatura $t = 0^{\circ}\text{C}$ conductivitatea termică (λ_{ing}) constituie 0,51 W/(m°C), iar la $t=-30^{\circ}\text{C}$ conductibilitatea ficatului congelat constituind 1,36 W/(m²°C).

4. Cantitatea de apă congelată (ω) în textura ficatului crește exponențial în funcție de temperatura de congelare și atinge 0,94 (sau 94%) la temperatura de congelare $t = -35^{\circ}\text{C}$.

5. Decongelarea lentă este mai îndelungată decât congelarea și constituie 260...270 minute, fiind de circa 2 ori mai mare decât durata de congelare. Pierderile de masă la decongelare sunt de peste 5%.

6. S-a determinat dependența proprietăților fizico-chimice și tehnologice ale ficatului de compoziția aminoacizilor în structura macromoleculelor proteinelor ficatului. Raportul dintre suma aminoacizilor cu radicali polari la suma aminoacizilor cu radicali nepolari (hidrofobi) constituie Σ_{np}/Σ_p 0,53÷0,72. Capacitatea de reținere a apei și capacitatea de emulsionare corelează cu conținutul de aminoacizi hidrofobi (leucină, valină, alanină, prolină, izoleucină etc.).

4. COMPOZIȚII ȘI TEHNOLOGII ALE ALIMENTELOR DIN FICAT

4.1. Elaborarea rețetelor de fabricare a alimentelor cu ficat

Principiile metodologice de elaborare a rețetelor pateului cu ficat se bazează pe proprietățile fizico-chimice și funcționale ale ficatului de porcină și bovină și a subproduselor animale [181, 187, 196].

S-a constatat că ficatul de bovină și porcină posedă proprietăți funcțional-tehnologice înalte favorabile pentru obținerea compozițiilor de tipul emulsiilor omogene fine de pateu.

Scopul cercetărilor constă în elaborarea compozițiilor alimentelor pe baza ficatului de porcină, bovină și subproduselor pentru obținerea produselor de tipul pateu.

Compozițiile elaborate și prezentate mai jos se bazează pe sistemele de pateu tradițional.

Principalele criterii care au fost luate în considerație la formarea compozițiilor sunt:

1. Raportul grăsime/proteină în limitele 0,7...2,0.
2. Conținutul de ficat în pateu recomandat de producători – în limitele de 30-35 g/100 g pateu.
3. Cantitatea de grăsime în sistemele alimentare pe bază de ficat – să fie maximum de 30 g/100 g produs.
4. Cantitatea de izolat proteic în stare uscată – nu mai mult de 5 g/100 g produs (3 g/100 g produs determinat experimental).

Criteriile menționate au fost folosite la elaborarea alimentelor cu pateu cu scopul formării compozițiilor unui produs alimentar cu proprietăți senzoriale, fizico-chimice, nutritive programate.

Din punct de vedere fizico-chimic, raportul grăsime/proteină a fost prognozat în limitele 0,7...2,0, raport care permite obținerea unei texturi fine, stabile, fără scurgeri de bulion. Alimentele cu ficat în special de tip pateu, existente și în rețeaua de comerț, cel mai frecvent au un raport grăsimi/proteine în diapazonul 1,0...2,0 [69, 145, 195].

Conținutul de ficat în alimentele cu ficat recomandat de producătorii este de 30-35g/100 g produs. La utilizarea unei cantități mai sporite observa formarea unui gust amar [147, 186].

Pentru ameliorarea gustului, aspectului exterior, în rețete au fost introduse: lapte, amidon, sare de bucătărie și condimente.

Capacitatea de reținere a grăsimii de produs s-a determinat după datele experimentale. Grăsimea în produsul alimentar trebuie să fie în limitele 20 ...30g/100 g produs [150, 155].

Proteinele izolatului de soia conțin o cantitate mai mare de aminoacizi cu radicali nepolari (hidrofobi) comparativ cu proteinele ficatului de bovină și porcină și ca urmare

manifestă o capacitate de emulsionare și o reținere a lipidelor mai sporită. În scopul mării capacității de emulsionare a maselor de pateu este binevenită introducerea izolatului de soia [158, 163, 185].

Tabelul 4.1. Modificarea masei ficatului pe parcursul procesului tehnologic

<i>Operațiunea tehnologică</i>	<i>Pierderi la fiecare operațiune, %</i>	<i>Masa la începutul operațiunii, kg</i>	<i>Masa la finele operațiunii, kg</i>
Recepție ficat de vită sau porc	-	100,0	100,0
Decongelarea	5,0	100,0	95,0
Curățire, alegere	10,0	95,0	85,5
Blanșare în apă 1:3, 10-15 min	30,0	85,5	59,85
Răcire în apă la t=12°C	0,5	59,85	59,55
Mărunțire Ø 3 mm	0,5	59,55	59,25
Formarea compoziției	0,3	59,25	59,07
Transportare la umplere	0,3	59,07	58,89
Umplere membrane	0,3	58,89	58,71
Tratament termic (fierbere)	3,0	58,71	56,95
Dușare cu apă 10-15 min.	0,1	56,95	56,89
Răcire în cameră t=0...6°C	0,5	56,89	56,61
Depozitare, 3 zile	0,3	56,61	55,44
Total	50,8	-	55,44

Pierderile de masă, inclusiv proteinelor, la procesarea ficatului pentru fabricarea pateurilor în membrană au fost calculate pentru 100 kg ficat de vită sau porc, cu conținutul de proteine mediu de 18%. Din calculele prezentate în tabelul 4.1 se observă că cele mai mari pierderi de 30% au loc la blanșarea ficatului timp de 10...15 minute în apă la temperatura t°C=90...100°C, raportul ficat/apă de 1/3. Pierderile la alegere și curățire constituie 10%, unde se înlătură vasele sangvine mari, nodurile limfatice, căile biliare, resturile de țesuturi străine și se spală sub apă rece curgătoare.

Tabelul 4.2. Pierderile la procesarea materiei prime de bază în rețeta pate în membrană

<i>Operațiunea tehnologică</i>	<i>Pierderi la fiecare operațiune, %</i>	<i>Ficat de vită sau porc blanșat, 35%</i>		<i>Porcină grasă, resturi de slănină, 20%</i>		<i>Masă de carne de vită sau porc, 40%</i>	
		<i>masa la începutul operațiunii, kg</i>	<i>masa la finele operațiunii, kg</i>	<i>masa la începutul operațiunii, kg</i>	<i>masa la finele operațiunii, kg</i>	<i>masa la începutul operațiunii, kg</i>	<i>masa la finele operațiunii, kg</i>
Curățire, alegere	10,0/1,0	52,29	45,53	21,23	21,02	42,46	42,04
Decongelare	5,0	45,53	43,25	21,02	20,02	42,04	40,04
Blanșare 1:3, 10-15 min.	30,0	43,25	30,28	-	-	-	-
Răcire în apă la 12°C	0,5	30,28	30,13	-	-	-	-
Mărunțire Ø 3 mm	0,1	30,13	35,01	20,02	20,0	40,04	40,0
Formarea compoziției	0,3	35,0	34,895	20,0	19,94	40,0	39,88
Transportare la umplere	0,3	34,895	34,79	19,94	19,88	39,88	39,76
Umplere membrane	0,3	34,79	34,69	19,88	18,82	39,76	39,64
Tratament termic-fierbere	3,0	34,69	33,65	18,82	18,26	39,64	38,45
Dușare cu apă 10-15 min.	0,1	33,65	33,61	18,26	18,24	38,45	38,41
Răcire în cameră 0...6°C	0,5	33,61	33,44	18,24	18,15	38,41	38,22

Tratamentul termic – fierberea pateului la 75-85°C în cameră cu vapori timp de 30...35 minute până la atingerea temperaturii în centrul termic 72°C. Datorită faptului că pateul este ambalat în membrană impermeabilă (poliamid), pierderile constituie doar 2...3%. Restul pierderilor pentru fiecare operațiune tehnologică sunt mai mici de 1%. Rezultatele obținute demonstrează că pierderile de masă și proteine constituie circa 45% și din 100 kg de ficat nativ proaspăt la trecerea din stare semisolidă în stare solidă se folosesc în pateu circa 55 kg, proteinele ficatului din 18 kg native doar 10 kg denaturate.

În total, pierderile de masă ale ficatului constituie 44...45%, pierderile în proteine 8%. Pierderile de masă și de proteină sunt în mare parte influențate de solubilizarea proteinelor și substanțelor uscate și difuzia în apă la blanșare.

Rețete ale alimentelor cu ficat în formă

Fabricarea produselor din carne în formă se cunoaște sub denumirea de *salam-pâine*. Aceste produse se prepară de regulă din carne de vită și porc, carne de găină, ouă, legume (ardei dulce, morcov, ciuperci, ceapă, cartofi), mai rar fiind folosit ficatul și în special subprodusele [83, 98, 193]. În tehnologia clasică de preparare a pateului, componentele de origine animalieră, carnea se supun mărunțirii fine în cuter, însă la fabricarea produselor în formă se propune o mărunțire grosieră și ca urmare se păstrează structura naturală a subproduselor din compoziție [197, 198].

În probele-model a fost determinată componența rețetei de bază și a conținutului de condimente prezentată în tabelul 4.3, a fost precizată și îmbunătățită schema tehnologică de producere a produsului în formă „De porc”.

Tabelul 4.3. Rețeta produselor din ficat în formă

<i>Tipul materiei prime și materialelor</i>	<i>Materie primă, kg la 100 kg produs din ficat</i>	
	<i>De porc</i>	<i>Mozaic</i>
Materie primă, kg la 100 kg materie prima nesărată		
Carne de pe cap de porc	18	40
Ficat de vită sau porc	25	15
Piept de porc	20	-
Grăsime dură	10	-
Șoric de porc	5	-
Uger ales crud	-	15
Inimă de vită crudă	-	15
Rinichi de vită cruzi	-	10
Amidon	-	2
Ceapă crudă	7	-
Lapte integral	10	-
Bulion	5	3
Total	100	100
Componente alimentare și Condimente, g la 100 kg materie prima nesărată		
Sare de uz alimentară	2000	2000
Nitrit de sodiu	6,0	6,0
Zahăr	-	80
Lactoză	150	-
Piper negru	300	100
Piper roșu	60	-
Usturoi	-	500
Cardamon, scorțișoară sau nucșoară	100	80
Foi de dafin	50	30

Forma în care sunt fabricate aceste alimente reprezintă caserole din foi de aluminiu cu capacitatea de 550 cm³ pentru forma Nr.8 (dimensiuni superioare: 144 x 94 mm, dimensiuni bază: 126 x 76 mm, înălțime: 48 mm), gama de temperaturi suportate: -40... +280°C.

În componența rețetei produsului în formă „De porc” s-a folosit materie primă: ficat de porc, diafragmă, carne de pe cap de porc, grăsime și șoric de porc, care s-au utilizat după o pregătire preliminară. Subprodusele au o compoziție și structură morfologică diferită și proprietăți fizico-chimice diferite, care se pot combina reciproc, nu sunt scumpe, dar cu o valoare biologică ridicată [89, 192]. Materia primă inițială utilizată a fost supusă mărunțirii la diferite site ale volfului. Iar materialul de legare (șoricul de porc) a fost supus tratării termice la 90°C timp de 20 minute pentru a elibera colagenul din celule și a forma o masă gelatinoasă [75, 97].

Produsele alimentare cu ficat în formă „De porc” și „Mozaic” reprezintă produse din carne și subproduse. Produsele sunt plasate în caserole de aluminiu cu suprafața curată de culoare ca și caramela sau presărate cu amestec decorativ și cu o consistență rigidă, dură. Necesitatea elaborării acestor două tipuri de produse constă în mărirea eficienței utilizării subproduselor animaliere și lărgirea sortimentului de produse finite cu ficat.

Pentru produsele cu ficat în formă sunt date două rețete: una cu 15% ficat și alta cu 25% la masa materiei prime nesărată.

Iar în rețeta produsului „De porc” unde cantitatea de ficat constituie 25%, acesta a fost mascat cu ceapă în proporție de 7% și lapte integral 10%. Laptele servește și ca un component de legare și hidratare a compoziției [144, 209, 213].

Compoziția chimică a pieptului de porc și seul de vită sau porc corespund datelor experimentale (capitolul 3.4) și se înscriu în cerințele pentru cantitatea de grăsime. În sistemele alimentare din carne grăsimea trebuie să se afle în limita 20...30% (capacitatea suproduselor de reținere a grăsimii 19,9...31,5%). În aceste condiții, produsul va rămâne echilibrat după textură și indicatorii gustativi, produsul nu va fi sec.

Cota de 5% șoric de porc în rețeta produsului „De porc” unde cantitatea de carne de pe cap de porc este de 18%, completează sursa de colagen ce leagă compoziția [75, 80, 136, 137].

Pentru obținerea sistemelor alimentare stabile, se recomandă în calitate de stabilizatori a folosi ugerul și inima a câte 15%. Ugerul ca sursă de colagen [208], iar inima sursă de proteine musculare.

Rinichii au o înaltă valoare a capacității de legare a apei, a capacității de reținere a grăsimilor și de hidratare. Se recomandă la fel de utilizat sub formă de umplutură (incluziuni de bucăți) la nivelul de 10% [161].

La elaborarea rețetelor produsului în formă „Mozaic”, în calitate de materie primă s-au ales subprodusele de I-a categorie (ficat, inimă, rinichi), precum și a II-a categorie (uger, carne de pe cap de porc). Acestea s-au utilizat fără o tratare termică preliminară cu gradul de mărunțire 16-25 mm a materiei prime, care conține pigmentul mioglobina. Preliminar a fost propus să se rețină la sărare (inima, ficatul, carnea de pe cap de porc); rinichii s-au înmuiat în apă, regimul de tratare termică s-a determina în baza cercetărilor microbiologice. Cu scopul măririi regidității și randamentului produsului finit în rețetă s-a introdus 2% de amidon [205, 230].

Sarea și nitritul de sodiu sunt în limitele caracteristice pentru produsele din carne. Condimentele ca piperul negru, piperul roșu, ustroiul, cardamonul se pun în exces pentru a masca mirosul specific al subproduselor [130, 200, 226, 227].

Comentarea proprietăților fizico-chimice, tehnologice și organoleptice ale indicatorilor produselor, obținute pe sisteme model la modificarea conținutului cantitativ al componentelor rețetei și a parametrilor de tratare, au permis a determina rețeta de bază (tabelul 4.3). A fost propusă schema tehnologică de producere a preparatelor în formă din subproduse „Mozaic”.

În tabelul 4.4 sunt prezentate datele ce caracterizează indicatorii fizico-chimici, tehnologici și organoleptici ai produsului finit.

Tabelul 4.4. Indicatorii fizico-chimici ai produsului finit cu ficat în formă

<i>Indicatorii</i>	<i>Produs în formă</i>	
	<i>„De porc”</i>	<i>„Mozaic”</i>
Conținutul, %		
- umiditate	70,2±2,5	56,3±3,4
- proteine	15,8±0,6	19,2±1,2
- grăsimi	11,7±1,2	20,4±3,7
- săruri minerale	3,2±0,2	3,2±0,2
- clorură de sodiu	1,8±0,1	1,7±0,3
Raportul grăsime/proteină	0,74	1,06
CRA, % la umiditate totală	100,0±0,0	100,0±0,0
Randamentul, %	75,6±0,8	72,2±0,6
Valoarea pH	6,38±0,05	6,51±0,04
Aprecierea organoleptica totală, baluri	4,7±0,2	4,8±0,1

Analizând rețeta compoziției și tehnologia elaborată, precum și lipsa variantelor analogice în industrie (astfel de produse nu se fabrică industrial), alegerea unui prototip pentru control nu este posibilă. Rețeta și tehnologia elaborată merită implementarea în producerea industrială a produselor în formă „De porc” și „Mozaic” (figura 4.2) care esențial se deosebesc după indicatorii prezentați (umiditate, conținut de proteine și grăsimi), ce se datorează divergențelor în rețete și condițiilor de tratare tehnologică.

În urma rezultatelor cercetărilor s-a determinat că conținutul proteinei totale nu cedează produselor din carne de calitate întâi și superioară, iar raportul grăsime/proteină corespunde cerințelor medico-biologice contemporane și permite atribuirea acestor produse la cele cu o valoare energetică minoră și influență medico-profilactică. Un grad mai mic de asimilare a proteinelor în produsul „Mozaic” (în comparație cu produsul „De porc”) se datorează diferențelor în componența proteinelor și lipsei în procesul tehnologic a operațiunilor tratamentului termic preliminar al materiei prime, ce determină mărirea gradului de hidroliză a componentelor proteice.

Randamentul produsului finit corelează bine cu umiditatea și valoarea CLA și constituie 72 și 75% la masa materiei prime inițiale. Randamentul s-a determinat prin raportul cantității de produs finit răcit la cantitatea de materie primă.

Indicatorii microbiologici ai produsului finit, în urma analizei acestora, denotă că nu se conține microflora patogenă: *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Salmonela*, *Proteus* în toate probele. Numărul total de germeni per 1 gram de produs după 3 zile este la nivelul 450 în produsul „Mozaic” și 480 în produsul „De porc”, ceea ce demonstrează o alegere corectă a parametrilor tehnologici de tratare și garantează o stabilitate ridicată a proprietăților produsului finit la păstrare (vezi 4.6). Durata de garanție a calității alimentelor cu ficat în formă fabricate va constitui 72 de ore, la temperatura 0...+4°C.



Fig.4.1. Imaginea produsului din ficat în formă după tratarea termică

Astfel, în urma examinării datelor experimentale, ce caracterizează compoziția chimică, proprietățile tehnologice și organoleptice, valoarea biologică a noilor tipuri de produse în formă din subproduse „De porc” și „Mozaic” permit a trage concluzii că se pot fabrica produse de calitate înaltă din materie primă ieftină prin combinarea componentelor rețetei și a unei tratări tehnologice corespunzătoare.

Tehnologia și rețetele noilor tipuri de preparate din carne au fost aprobate industrial, fiind apreciate de specialiști.



a) „De porc”



b) „Mozaic”

Fig.4.2. Imaginea produsului din ficat:
a) „de Porc” și b) „Mozaic” în secțiune

Rețete de pateuri de ficat în membrană

Scopul elaborării pateului de ficat în membrană: diversificarea sortimentului produselor alimentare cu ficat de tip pateu și utilizarea rațională a materiei prime animaliere de tipul subproduselor cu elaborarea produselor finite de o calitate stabilă înaltă.

În baza datelor experimentale prezentate în capitolele precedente (3.9) și analizei acestora am elaborat rețeta și tehnologia a trei noi tipuri de pateuri în membrană.

Alegerea componentelor rețetei și raportul acestora a fost făcută matematic în baza modelării matematice, datelor ce caracterizează proprietățile funcțional-tehnologice ale materiei prime și rezultatele aprecierii și comparării indicatorilor calitativi ai sistemelor model.

Ținând cont de utilizarea ulterioară concretă a cercetărilor științifice în condițiile concrete de la S.R.L. „Dameco-Lux”, adaptarea rezultatelor la sistemele model se petreceau la cuterul cu vid și cămașă al firmei „Novitski”, instalat la întreprindere. În același timp, am prevăzut utilizarea materiei prime fără tratament termic (materie grasă, pulmoni, splină, carne dezosată mecanic), cât și după blanșare (ficat, uger, carne de la cap de porcină) și fierbere (foios, stomac de porc, șoric de porc) [161].

A fost efectuată precizarea procesului tehnologic, a rețetelor sistemelor model, care include sărarea cărnii cu nitrit de sodiu cu scopul înobilării culorii produsului finit cu folosirea cepei și complexului de condimente pentru redarea unui gust și aromă iute [94, 174].

Cu aceste modificări și completări au fost elaborate rețetele de bază a trei tipuri de pateuri în membrană (tabelul 4.5), de calitate I și II.

Conținutul de ficat în pateul maximal este în limita de 30...35%, mai rar 40% din cauza unui posibil gust amar. În rețeta pateului „Chișinau” și „Noutate”, cantitatea de ficat constituie 27% și 35%, fiind destul de mare deoarece sunt pateuri de calitate I. Gustul amărui al ficatului se neutralizează cu ceapă în cantitate de 4% și lapte praf 2%.

Carnea de pe cap de porc este în cantitate de 34%, adică într-o cantitate mare. Carnea de pe cap este o sursă de colagen și grăsime moale, care la blanșare eliberează colagenul în formă solubilă – jelină – și servește ca sursă proteică în emulsia pastei de pateu.

Porcina grasă și slănină reprezintă sursa de lipide, care este un component important pentru formarea emulsiilor din carne și subproduse de tipul lipide în apă, constituind 10...20%, și tind să apropie conținutul de lipide în pateul de ficat elaborat de cantitatea determinată experimental (capitolul 3.3 și 3.4) pentru produsele din carne, adică 20...30%, necesară spre a obține un produs unguent cu gust fin [66].

Tabelul 4.5. Rețeta de pate în membrană

<i>Denumirea materiei prime si materialelor</i>	<i>Pate în membrană</i>		
	<i>Chișinău, I c.</i>	<i>Noutatea, I c.</i>	<i>Studentesc, II c.</i>
Materie primă, kg la 100 kg materie primă nesărată			
Ficat de vită sau porc blanșat	27	35	15
Carne de cap de porc blanșată	34	-	-
Porcină grasă, resturi de slănină	10	20	15
Uger ales: crud sau fiert	10	-	-
Subproduse II categorie:			
- pulmon crud	-	-	35
- foios, stomac de porc blanșat	-	-	18
- splină crudă	-	-	3
- șoric de porc fiert	-	-	10
- sânge alimentar	-	-	1
Izolat proteic de soia	3	3	3
Plasmă sanguină	12	-	-
Masă de carne de vită sau porc	-	40	-
Ceapă crudă curățită	4	-	-
Lapte praf integral sau degresat	-	2	-
Total	100	100	100
Bulion de la fierberea subproduselor, l	25	30	30
Condimente și materiale, g la 100 kg materie primă nesărată			
Sare de uz alimentar	1300	1500	1600
Nitrit de sodiu	7,5	7,5	7,5
Zahăr	110	-	-
Piper negru	110	100	70
Piper aromat	80	70	-
Cardamon, scorțișoară sau nucșoară	50	50	50
Piper roșu	-	-	50

Ugerul de vacă este o sursă de țesut conjunctiv și adipos și are proprietăți funcționale înalte: după capacitatea de reținere a grăsimilor cedează doar ficatului, hidratarea este mai mică decât pentru ficat și inima de porc, precum și pentru ugerul crud și cel denaturat, capacitatea de legare a apei este apropiată de CLA a ficatului.

În rețeta pateului de ficat calitatea II „Studentesc”, calitatea subproduselor de categoria a II constituie circa 2/3 din componentele rețetei și sunt prezentate de pulmonul crud 35%; foios, stomac de porc blanșat – 18% – sursă de proteină animalieră ieftină [73, 80], splină crudă în cantitate de 3%; șoricul de porc fiert are o capacitate înaltă de legare și reținere a apei de circa 180...200%; sângele alimentar este introdus spre a îmbunătăți culoarea pateului, fiind o sursă de hemoglobină, unde cantitatea de proteină colagenică este destul de ridicată [98].

Componentele de bază ale rețetei pateurilor din ficat și cantitatea de izolat proteic de soia sunt aprofundate în baza datelor anexei 4 unde au fost descrise principiile formării compozițiilor pateului de ficat.

Plasma sanguină este o sursă de proteină animalieră care mărește capacitatea de reținere a apei în emulsia pateului de ficat. În cota de 12% în rețeta pateului calitate I „Chișinău” asigură o capacitate de reținere a apei de circa 84% și un randament al produsului finit de 115%.

Masa de carne de vită sau porc în raport de 40% în rețeta pateului calitate I „Noutate” servește drept sursă de proteină animalieră cu proprietăți funcționale destul de bune.

Cantitatea de sare alimentară și condimentele sunt asemănătoare ca și pentru preparatele din carne delicioase.

În tabelul 4.6 sunt prezentate datele experimentale ce caracterizează indicatorii calitativi de bază ai produsului finit.

Tabelul 4.6. Indicatorii fizico-chimici a noilor tipuri de pateuri în membrană

<i>Indicatorii</i>	<i>Pateu în membrană</i>		
	<i>Chișinău, I c.</i>	<i>Noutate, I c.</i>	<i>Studentesc, II c.</i>
Conținutul, %			
- umiditate	57,59...59,19	65,6...67,4	66,43...67,33
- proteină	13,77...15,17	12,41...13,61	14,11...15,11
- grăsime	23,71...24,51	18,29...19,29	14,55...17,55
- săruri minerale	1,97...2,09	1,88...1,98	2,16...2,76
- clorura de sodiu	1,21...1,31	1,22...1,38	1,32...1,52
Raportul grăsime/proteină	1,66...1,68	1,43...1,44	1,08...1,1
CRA, % la umiditatea totală	80,1...88,5	74,36...83,56	90,4...94,6
Randamentul, %	114,7...115,7	113,4...115,8	115,9...116,9
Valoarea pH	6,26...6,30	6,25...6,31	6,42...6,48
Aprecierea organoleptică totală, baluri	4,8...5,0	4,6...5,0	4,4...4,8

Rezultatele cercetărilor demonstrează un conținut destul de înalt de proteine în produsele elaborate (de la 13,01 la 14,61%).

În același timp, la conținutul relativ mic de grăsimi în sistemă (de la 16,05 la 24,11%), ce conduce la formarea unei consistențe unguente a pateului, produsul după raportul grăsime/proteină corespunde cerințelor pentru paste preparatelor din carne. O consistență destul de fină are pateul “Chișinău”, ce se deosebește cu un conținut destul de înalt al grăsimii, despre ce ne demonstrează și rezultatul determinării organoleptice a consistenței.

După umiditate (de la 58,39 până la 66,88), produsele corespund cerințelor pentru produsele de acest tip, însă este determinat un nivel destul de înalt al CRA care poate asigura un randament stabil la nivelul 114,0-116,4%.

Rezultatele analizei organoleptice demonstrează ca toate tipurile de pateuri elaborate au indicatori organoleptici înalți, caracteristici pentru produsele de acest tip. În același timp, degustătorii au menționat îndeosebi prezența în produse a unei omogenități înalte, a unei consistențe unguente, care este specifică pentru pateuri, precum și caracteristic pentru fiecare tip: miros, gust și culoare (de la bej până la roz) (anexa 5).

Analiza microbiologică a pateurilor în membrane pe parcursul păstrării 10 zile la 6°C (vezi 4.6) denotă că numărul total de germeni se află în diapazonul de la 1000 până la 6300 celule microbiene în 1g produs timp de 7-8 zile de păstrare, după care are loc creșterea acestui indicator până la 2500–9000. Microfloră patogenă și condiționat patogenă în perioada indicată de păstrare nu s-a depistat.

În baza datelor microbiologice studiate și în coordonare cu Centrul sanitaro-epidemiologic a fost determinat termenul de păstrare și realizare a acestor tipuri de produse în membrane artificiale neimpermeabilă până la 7-8 zile la temperatura de la 0 la 6°C (anexa 6).

4.2. Indicatorii VN₁₀, CS și VE ai cărnii și ficatului de bovine și porcine

În continuare, vom descrie determinarea valorii nutritive care a fost efectuată în baza studiului bibliografic și experimental al compoziției chimice a produselor: carne și ficat de bovine și porcine [263, 265, 267].

Nutriționistul ceh F. Strimska a conceput un indice al valorii nutritive, luând în calcul 10 componenți ai alimentului, componenți determinați prin analiza chimică și care sunt valoroși pentru buna funcționare a organismului. Acești componenți sunt: proteinele, lipidele, glucidele, Ca, P, Fe, vitaminele A, B₁, B₂. C. Determinarea VN₁₀ în produsele testate a fost realizată în baza formulei propuse de nutriționistul F. Strimska [266, 281], utilizând programa “Evaluarea valorii nutritive a produselor agroalimentare” elaborată în Excel [11].

Pentru determinarea valorii nutritive și energetice [265, 280] a produselor testate s-a ținut cont de conținutul procentual al principalelor substanțe nutritive din produsele alimentare (proteine, glucide, lipide); cantitatea de energie furnizată de fiecare gram de substanță calorigenă: 1g proteină - 3,1 Kcal; 1g lipide 9,3 Kcal; 1g glucide - 4,1 Kcal.

Evaluarea calității proteinelor s-a efectuat cu ajutorul unor metode standardizate, aprobate de Comitetul Internațional FAO-OMS. În produsele testate a fost apreciat indicele chimic (CS- Chemical Score), conform formulei [266, 281], utilizând programul Excel [278].

Interdependența dintre indicele VN₁₀, CS, VE a fost efectuată prin programul Excel, utilizând funcția Pearson (r^2) [276].

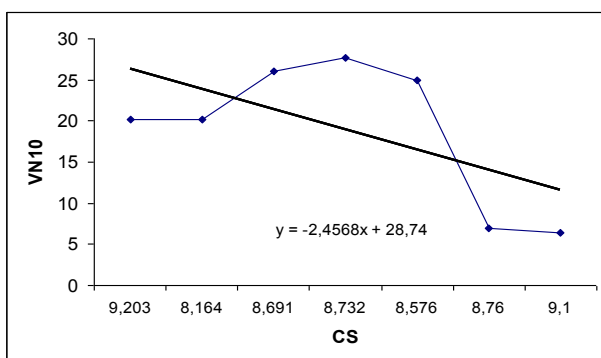
În tabelul 4.7 dăm rezultatele calculelor valorii nutritive (VN_{10} , CS, VE) a cărnii și ficatului din porcină, bovină.

Tabelul 4.7. Indicatorii VN_{10} , CS și VE ai cărnii și ficatului de bovine și porcine

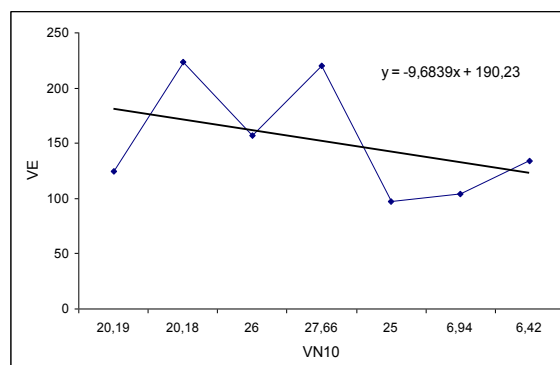
<i>Produsul analizat</i>	VN_{10}	<i>VE, Kcal/ 100g</i>	<i>CS, %</i>
Carne de bovină	20,19	124,55	92,0
Ficat de bovine	59,46	328,91	87,0
Carne de porcină	19,27	339,27	77,0
Ficat de porcine	56,69	117,34	94,0

Datele prezentate în tabelul 4.7 denotă că carnea și ficatul sunt surse importante de macro- și micronutrienți, valoarea nutritivă a ficatului fiind aproximativ identică cu cea a cărnii. Dar în unele cazuri valoarea nutrițională este cu mult mai relevantă în ceea ce privește conținutul în aminoacizi esențiali, complexul de vitamine B, conținutul de I_2 și Fe.

În figurile 4.3-4.6 este dată interdependența dintre indicatorii valorii nutriționale ai cărnii și ficatului, evaluată utilizând programul Excel, calculând indicatorul Pearson (r^2) [275, 278].

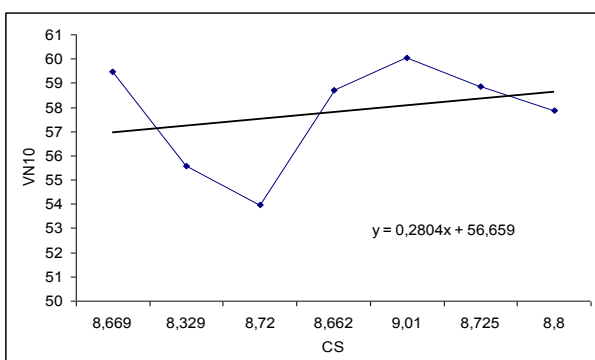


a) $VN_{10} = f(CS)$; $r = -0,34686$

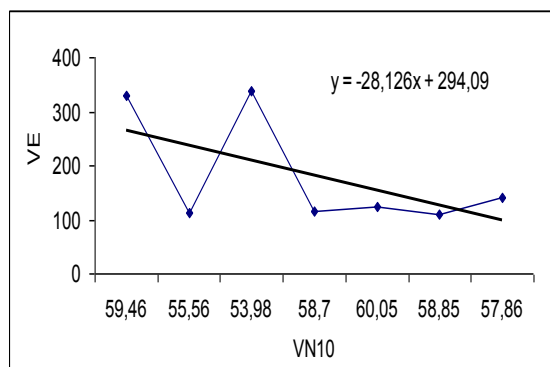


b) $VN_{10} = f(VE)$; $r = 0,418285$

Fig.4.3. Interdependența indicatorilor valorii nutritive a cărnii de bovină

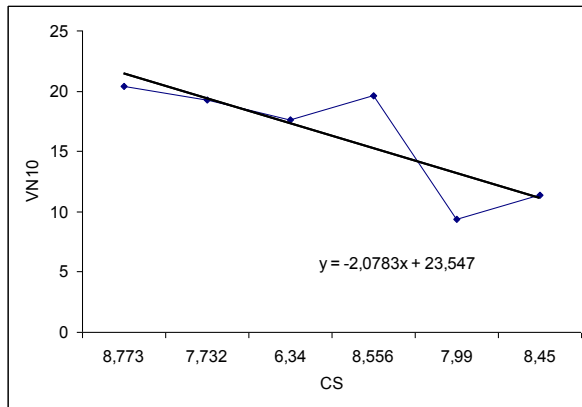


a) $VN_{10} = f(CS)$; $r = 0,519537$

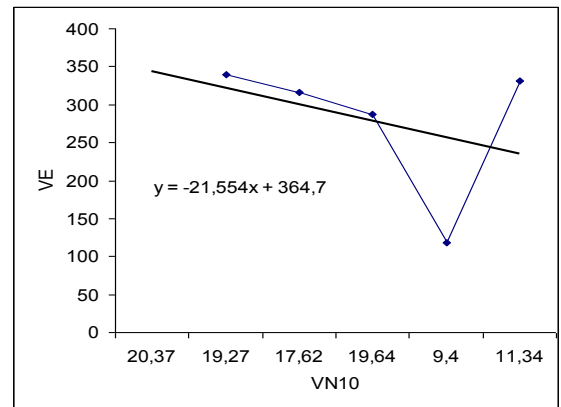


b) $VN_{10} = f(VE)$; $r = -0,33856$

Fig.4.4. Interdependența indicatorilor valorii nutritive a ficatului de bovină

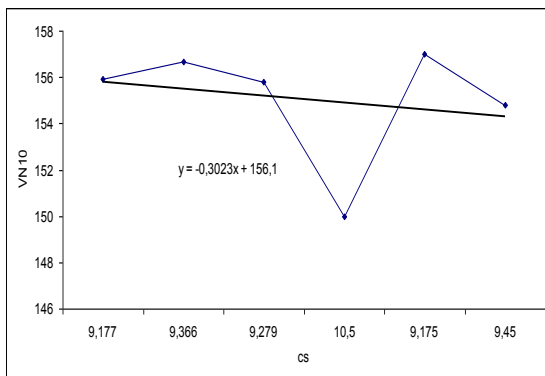


a) $VN_{10} = f(CS)$; $r = -0,00726$

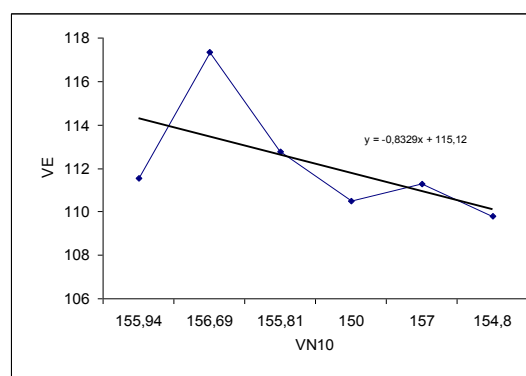


b) $VN_{10} = f(VE)$; $r = 0,635524$

Fig.4.5. Interdependența indicatorilor valorii nutritive a cărnii de porcină



a) $VN_{10} = f(CS)$; $r = -0,97079$



b) $VN_{10} = f(VE)$; $r = 0,448122$

Fig.4.6. Interdependența indicatorilor valorii nutritive a ficatului de porcină

Nu am observat o interdependență liniară între valoarea nutritivă a celor zece componente ale ficatului și cărnii de porcină și bovină (VN_{10}) și indicile chimic (CS) și valoarea energetică (VE) deoarece asupra VN_{10} influențează mai multe componente, nu doar conținutul de aminoacizi esențiali (CS) și conținutul de proteine, lipide și glucide (VE).

4.3. Schema tehnologică de fabricare a produselor cu ficat în formă

Schema tehnologică de obținere a produselor cu ficat în formă „De porc” și „Mozaic” este dată în figura 4.7.

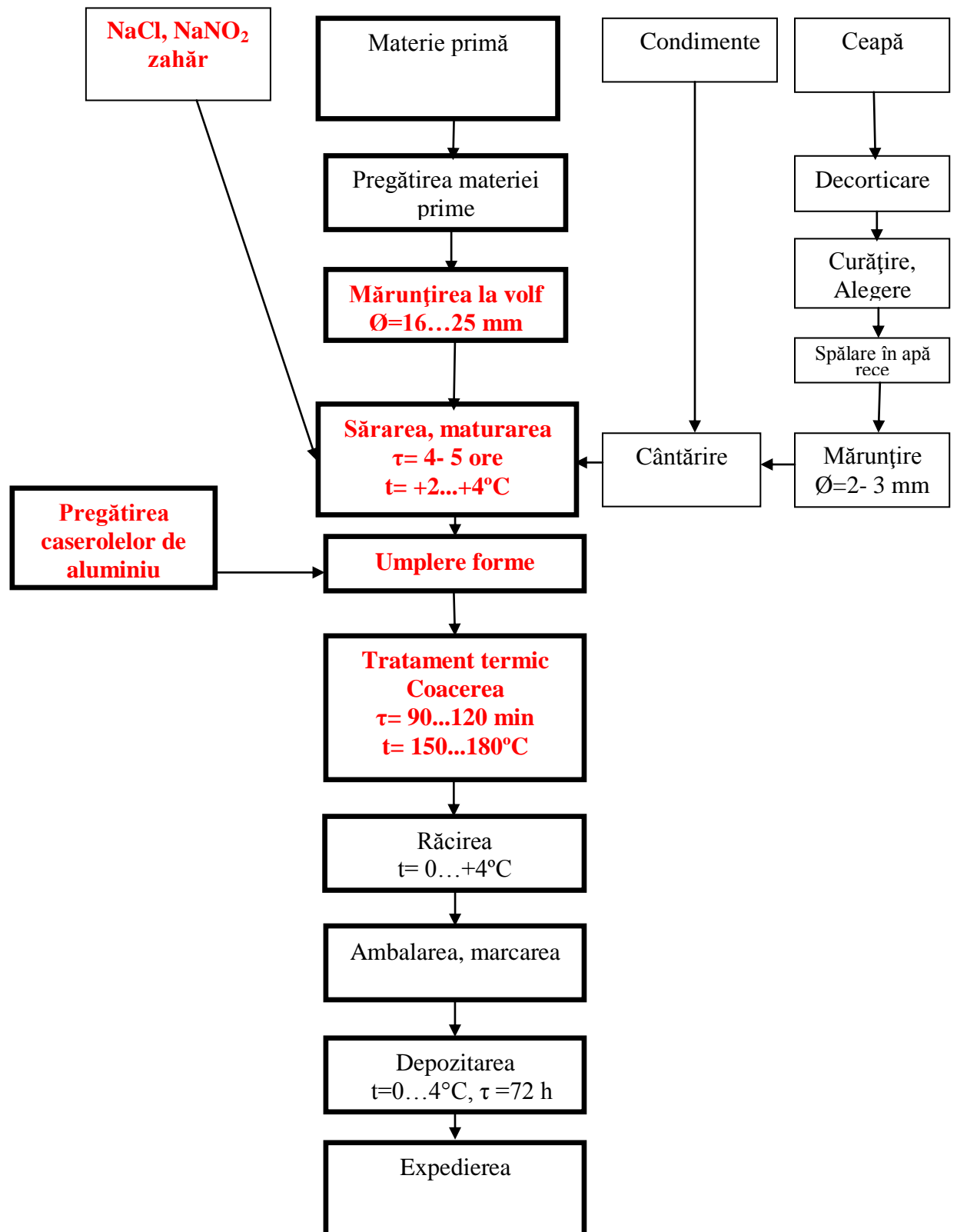


Fig.4.7. Schema tehnologică industrială de fabricare a produselor cu ficat în formă „De porc” și „Mozaic”. Productivitatea: 2000 kg/schimb; ambalaj: caserole aluminiu, masa produsului =400 g, 10x15 cm, R=72...75%.

4.4. Procedul de obținere a pateului cu ficat

Procedul de obținere constă în faptul că în procesul tratării tehnologice are loc formarea texturii omogene care conține grăsimi și proteine. Se pregătește compoziția pateului care include ficat, carne de porcină, izolat proteic, condimente, amestecarea și mărunțirea compoziției în cuter, umplerea membranelor, fierberea în vapori în camera termică la temperatura de 75°C până la atingerea temperaturii în centrul termic de 70...72°C și condiționarea pateului. Mărunțirea și omogenizarea compoziției se face prin două cuterizări, prima timp de 2...3 minute la $t = 0...+4^{\circ}\text{C}$, a doua cuterizare se face prin adaos emulsie de izolat proteic și carne grasă de porcină cu raportul în masa omogenizată grăsime/proteină = 0,7...0,8-1,0...1,2 timp de 5...7 minute până la +12...+16°C.

Ficatul crud de vită sau porc se eliberează de canalele biliare și venele mari, se lasă în apă rece timp de 30...40 minute și se blanșează 10...15 minute în apă cu temperatura 90...100°C. Carnea de vită sau porc se mărunțește la mașina de tocat cu diametrul sitei 3 mm.

Se recomandă ca materia primă grasă, slămina laterală sau de pe burtă să fie blanșată în apă fierbătoare la 90...100°C timp de 15...20 minute.

Scopul de procesare a compoziției de pateu prin două cuterizări constă în obținerea unei mase a produsului finit sub formă de emulsie solidă de grăsimi: proteine stabile la depozitare.

La *prima cuterizare* la $t = 0...+4^{\circ}\text{C}$, se creează condiții favorabile pentru difuzia proteinelor din ficat în faza lichidă. Proteinele extrase formează emulsii cu grăsimi.

Având în vedere că conținutul proteinelor în ficat relativ nu este mare, iar conținutul grăsimilor trebuie să fie de 17...20% din masa totală, se face a doua cuterizare.

Scopul *cuterizării a doua* constă în majorarea conținutului de proteine prin adaos de izolat proteic și carne grasă. În urma cuterizării, raportul grăsime/proteine atinge raportul 0,7...0,8/1,0...1,2. Se formează emulsie de grăsime cu proteine sub formă de textură omogenă și stabilă.

Umplerea membranelor cu pastă se efectuează cu ajutorul șprițurilor. Se folosesc membrane de tipul poliamid. Batoanele umplute se clipsează și se leagă.

Fierberea. Batoanele de pateu se fierb în camere de fierbere cu abur 75...85°C, timp de 30-35 minute. Fierberea se face până când temperatura în centrul batonului atinge 70...72°C.

Răcirea. După fierbere pateul în membrană se dușează sub apă rece curgătoare. Refrigerarea și păstrarea se face la temperatura $t = 0...+4^{\circ}\text{C}$, timp maxim de 5 zile până la consum.

Schema tehnologică de fabricare a pateului de ficat conform invenției propuse este prezentată în figura 4.8.

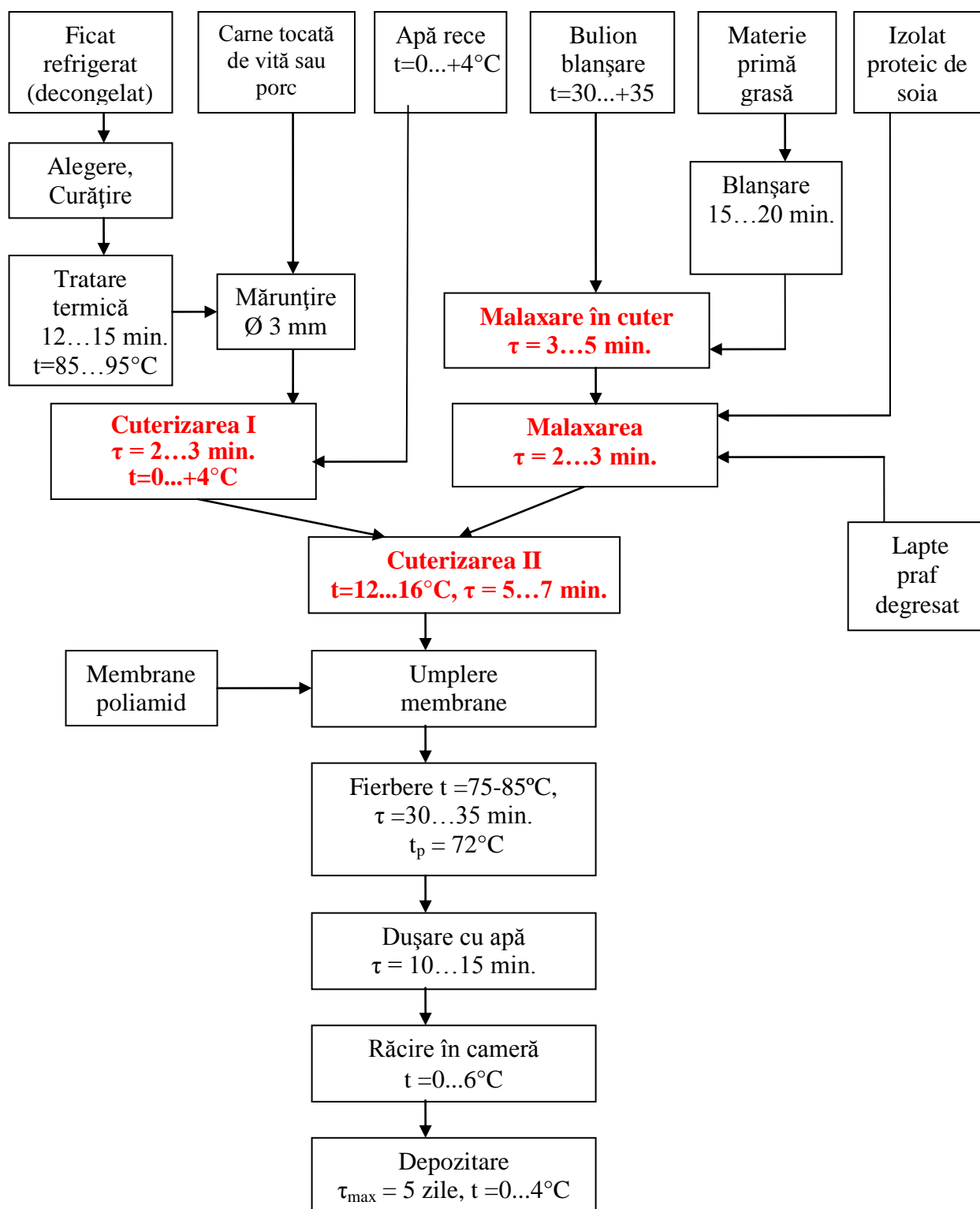


Figura 4.8. Schema tehnologică industrială de fabricare a pateului de ficat în membrană Noutate.

Productivitatea 3000 kg/schimb, batoane $m=150$ g, $\phi=40$ mm, $l=15$ cm, $R=114...116\%$

4.5. Valoarea nutritivă a ficatului, cărnii și pateului de ficat

Pentru aprecierea calității produselor de carne trebuie să avem în vedere o serie de calități parțiale care contribuie la calitatea globală a produsului respectiv, și anume: calitatea nutritivă a

produselor; calitatea igienică a produselor (inocuitatea); calitatea senzorială a produselor de carne.

Carnea și ficatul, prin proteinele sale, reprezintă o sursă importantă de substanță azotată cu valoare biologică ridicată. Valoarea biologică a proteinelor din materia primă animalieră este condiționată de existența aminoacizilor, în special esențiali și proporția dintre aceștia (valină, leucină, izoleucină, lizină, metionă, treonină, fenilalanină, triptofan) [165, 166]. Indicatorii de calitate ai unei proteine sunt: indicele proteic (Chemical Score) [143], indicele aminoacizilor esențiali (EAA Index), valoarea biologică (VB), utilizarea netă a proteinelor (NPU) și coeficientul de eficacitate proteică (PER) [265].

Carnea, inclusiv ficatul de bovină și porcină, sunt un izvor important de nutrienți: proteine (17,4-18,8%), lipide (3,1-3,8%), glucide (2,78-3,5%), vitamine A (3,45-8,2 mg%) B₁, B₂, C, precum macro- și microelemente ca Fe(6900-20200 mkg), I₂(6,3-13,1mkg). Acizii grași esențiali (linoleic, linolenic, arahidonic) participă la respirația tisulară și intră în componența unor enzime. Necesarul de acizi grași este de 7g/zi pentru adulți, din care 5 g/zi acid arahidonic. Fosfatidele sunt importante în profilaxia aterosclerozei și normalizarea colesterolului în sânge [267]. În tabelul 4.8 este dată VN₁₀ a cărnii și a ficatului de porcine și bovine, pateului de ficat evaluat conform [265].

Tabelul 4.8. Valoarea nutritivă a materiei prime și produsului finit, în baza celor 10 componente (VN₁₀)

	<i>Bovină I categorie</i>		<i>Ficat bovină</i>		<i>Porcină cat. carne</i>		<i>Ficat porcină</i>		<i>Pateu de ficat</i>	
	<i>conținut</i>	<i>VN₁₀</i>	<i>conținut</i>	<i>VN₁₀</i>	<i>conținut</i>	<i>VN₁₀</i>	<i>conținut</i>	<i>VN₁₀</i>	<i>conținut</i>	<i>VN₁₀</i>
g/100 g										
Proteine	18,6	13,859	18,5	12,965	14,3	10,655	18,9	14,008	11,6	8,64
Lipide	14,0	14,902	2,9	2,887	33,3	31,015	4,0	3,353	28,1	26,17
Glucide	1,1	0,191	4,0	0,744	1,0	0,191	3,5	0,591	3,4	0,72
mg/100g										
Ca	10,2	1,013	9,0	1,069	8,0	0,788	7,0	0,788	11,0	1,238
P	188,0	13,673	345	24,655	170,0	11,927	350	25,673	244	17,745
Fe	2,9	20,25	9	67,5	1,94	12,75	20	90	6,3	26,25
Vit. A	urme	-	5,0	364,762	urme	-	3,5	328,571	3,5	334,76
Vit. B ₁	0,06	3,75	0,3	18,75	0,52	32,5	0,3	15	0,14	7,0
Vit. B ₂	0,15	7,895	2,76	115,263	0,14	7,368	2,2	114,737	1,1	46,31
Vit. C	urme	-	33	55	urme	-	21	35	-	-
Media VN₁₀	-	7,553	-	66,359	-	10,719	-	62,79	-	46,88

Datele prezentate în tabelul 4.8 denotă că valoarea nutritivă a 10 componente VN₁₀ atât în ficatul de porcine, cât și în ficatul de bovine este mai mare decât VN₁₀ a cărnii respective. Studiul bibliografic și calculele confirmă că ficatul este o materie primă valoroasă în ceea ce privește valoarea nutritivă [262-267].

Valoarea nutritivă medie a ficatului de bovină atinge valori mai mari (66,35) decât valoarea nutritivă medie a ficatului de porcine (62,79), această superioritate fiind determinată de conținutul ridicat în ficatul de bovină a vitaminei C, restul nutrienților se conțin în limite mai mult sau mai puțin asemănătoare.

Pateul de ficat la fel se caracterizează printr-o medie a valorii nutritive a celor zece componente VN₁₀ destul de impunătoare - la cota de 46,88, fiind mai inferioară decât a ficatului, însă este cu mult mai ridicată decât valoarea nutritivă medie a cărnii de porcine și bovină. În consumul de zi cu zi nu poți folosi doar ficat. În aceste condiții pateul de ficat reprezintă un produs destul de valoros din punct de vedere al conținutului celor zece nutrienți de bază (proteine, glucide, lipide, săruri minerale și vitamine) [176].

4.6. Evoluția conținutului de microorganisme în alimentele de tipul pateu cu ficat

Vom prezenta în continuare rezultatele cercetărilor bacteriologice ale pateurilor fabricate la S.R.L. „Dameco-Lux” analizate în cadrul Laboratorului de microbiologie al Catedrei Tehnologia Produselor Alimentare a FTMI, UTM prezentate în anexa 6 (tabelul A.6.1) pentru pateul în membrană, și în tabelul A.6.2 pentru produsele din ficat în formă.

Scopul cercetărilor: determinarea stabilității microbiologice a alimentelor cu ficat la păstrare. Reieșind din rezultatele analizei microbiologice [40, 308], putem determina durata de garanție a calității preparatelor fabricate din subproduse cu ficat [259], care vor constitui 7-8 zile pentru pateul în membrană poliamidică (durata de păstrare=14/1,5=9zile; 1,5-coeficient de asigurare a stabilității microbiologice) (figura 4.9) și 72 de ore pentru produsele în formă cu ficat la temperatura 0...+4°C. Pe lângă numărul total de germeni au fost analizate și microorganismele din grupurile *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Salmonella*, *Proteus*, dar nu au fost depistate.

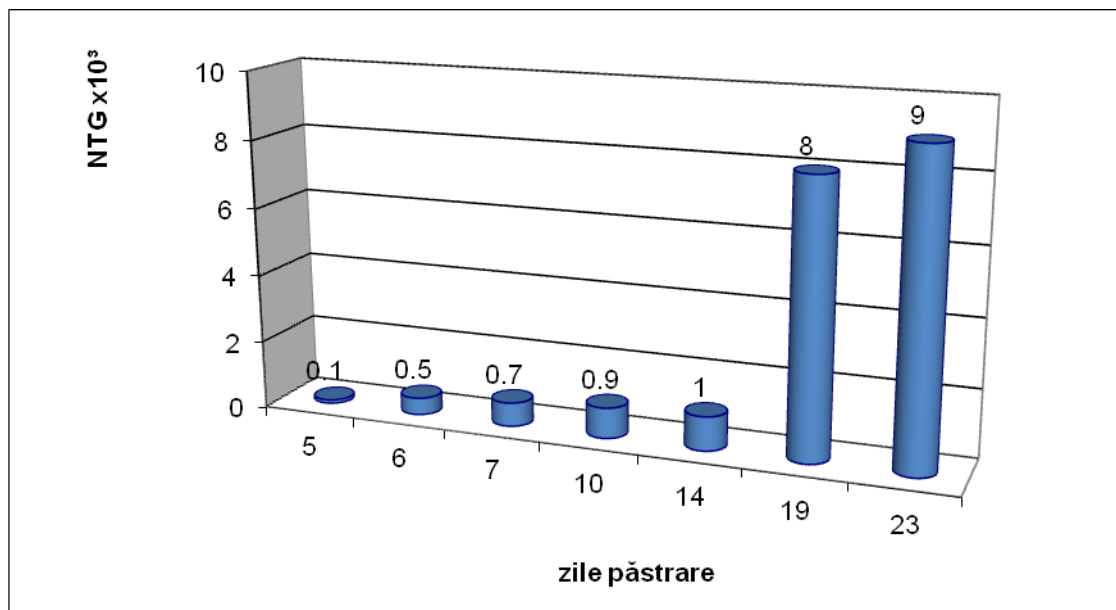


Figura 4.9. Evoluția microorganismelor la păstrarea pateului cu ficat la t=0...+4°C.

4.7. Efectul letal necesar al procesului de sterilizare a produsului cu ficat în caserole de aluminiu

Pentru prevenirea alterării microbiologice a produsului cu ficat, se propune a utiliza metoda fizică de conservare prin intermediul procesului de sterilizare. Această metodă a fost selectată în baza următoarelor considerente:

Produsul cu ficat are aciditatea activă care se află în limitele pH 6,2...6,4. În astfel de medii, microorganismele patogene termorezistente care manifestă capacitate de supraviețuire și pot provoca alterarea microbiologică sunt *Cl. sporogenes*. Prezența microorganismelor termorezistente în pateu impune sterilizarea acestor produse prin tratament termic care depășește 100°C [16, 75].

Ambalaj: produsul se ambalează în caserole de aluminiu, masa produsului = 400g, procesele termice de pasteurizare și sterilizarea sunt cele mai reușite metode de conservare a produselor privind prevenirea alterării microbiologice a produsului.

Clostridium Sporogenes este cea mai termorezistentă tulpină. Distrugerea acestei specii în procesul de sterilizare termică a produsului asigură gradul necesar de sterilitate a produsului în ansamblu. Parametrii procesului de sterilizare sunt determinați în funcție de criteriul numit *efectul letal necesar*, care indică durata necesară a procesului de sterilizare a produsului la temperatura constantă de etalon 121,1°C. Conform datelor normative [75. 283, 284], pentru alimentele de carne de tip pateu cu pH > 5,2 valoarea numerică a efectului letal necesar este:

$$F_{121}^{10} = 15...16, \quad (4.1)$$

unde: F - efectul letal necesar, min;

10 – valoarea constantei Z, °C;

121,1 - temperatura etalon, °C;

15...16 – valoarea numerică a efectului letal necesar, minute convenționale.

Criteriul efectului letal necesar (F) denotă că pentru obținerea produsului steril, durata procesului de sterilizare trebuie să fie în limitele de 15...16 minute la temperatura constantă 121,1°C, care conduce la distrugerea totală a microorganismelor și, în primul rând, a tulpinei *Clostridium Sporogenes*. Efectul letal necesar trebuie să se asigure gradul admis de sterilitate a produsului în funcție de poluarea inițială a produsului cu tulpina *Clostridium Sporogenes*, masa produsului în recipiente, numărul de recipiente alterate admise într-un lot de produse conservate. Gradul de sterilitate a produsului se calculează prin relația:

$$P_s = \lg \frac{N_0 \cdot M \cdot X}{n}, \quad (4.2)$$

unde: P_s – gradul de sterilitate;

N₀ – numărul inițial de celule *Cl. sporogenes* în produsele de carne;

M - masa produsului într-un recipient, g;

X – numărul de ambalaje în lotul supus pasteurizării;

n - numărul de ambalaje alterate într-un lot de produse sterilizate.

Pentru produsele care nu conțin microorganisme patogene și nu prezintă risc pentru sănătatea consumatorilor, însă pot provoca alterarea produselor, în cazul nostru se admite tulpina *Clostridium Sporogenes*. Este probabil prezența unei caserole cu produs alterat în lotul de conserve din 10⁴ de caserole sterilizate. Adică, gradul de sterilitate indică probabilitatea de supraviețuire a unei celule într-un singur ambalaj din numărul total de ambalaje 10⁴ unități.

Efectul letal necesar (F) care prevede durata tratamentului termic al produsului de 15...16 minute la temperatura constantă 121,1°C care asigură acest grad de sterilitate depinde de constanta termorezistenței celulelor *Cl. sporogenes* și se calculează prin relația:

$$F_{121}^{10} = D_{121} \cdot \lg \frac{N_0 \cdot M \cdot X}{n}, \quad (4.2)$$

unde: D₁₂₁ - constanta termorezistenței celulelor *Cl. Sporogenes* la temperatura de etalon 121,1°C. D_{121,1} = 0,1 min: la pH 7,0 [75, 284].

Produsul cu ficat se ambalează în caserole de aluminiu, masa produsului = 400 g. Concentrația inițială a celulelor *Cl. sporogenes* (N₀) în produsele de carne este foarte mică. De regulă, se consideră că o singură celulă se conține în 10 g, de pate. Pentru calcule se consideră

că însămânțarea inițială este mult mai mare de 10 celule într-un gram. Rezultatele calculelor sunt prezentate în tabelul 4.9.

$$F_{121}^{10} = 0,1 \cdot \lg \frac{40.400 \cdot 10^4}{1} = 0,1 \cdot \lg 160000000 = 0,1 \cdot 8,2 \approx 0,82 \text{ min.}$$

Tabelul 4.9. Efectul letal al procesului de sterilizare la $t = 121,1^\circ\text{C}$ pentru asigurarea gradului necesar de sterilitate a produsului cu ficat

<i>Tipul de ambalaj</i>	<i>Masa produsului, g</i>	<i>Concentrația inițială a m/o, celule / 10 g</i>	<i>Numărul de ambalaj în lot, unități</i>	<i>Probabilitatea numărului de ambalaje alterate</i>	<i>Efectul letal la $t=121^\circ\text{C}$, F, min</i>
Caserola	400	40	10^4	1	0.82

Datele obținute denotă că sterilizarea timp de 0,82 min. la temperatura de etalon $121,1^\circ\text{C}$ asigură efectul letal și gradul de sterilitate necesare. Pentru a trece de la temperatura de etalon $121,1^\circ\text{C}$ la temperaturi reale, utilizate în condiții industriale, la secții de fabricare, este necesar a determina durata procesului real de sterilizare.

Produsele cu ficat se pot fi sterilizate la temperatura 100°C sau 110°C . Pentru determinarea duratei procesului de sterilizare la temperatura constantă de 100 și 110°C , se calculează coeficientul echivalent al efectului letal la temperatura dată în comparație cu temperatura de etalon: $t = 121^\circ\text{C}$:

$$K_f = \frac{1}{10^{\frac{t_e - t_p}{Z}}} \quad (4.3)$$

unde: K_f – coeficientul de transfer a efectului letal de la temperatura de etalon $t = 121^\circ\text{C}$, la temperaturi reale de sterilizare;

t_e – temperatura etalon $t = 121^\circ\text{C}$;

t_p - temperatura produsului în procesul de sterilizare, $^\circ\text{C}$;

Z - constanta de distrugere termică a celulelor *Cl. sporogenes* ($Z = 10^\circ\text{C}$).

Conform datelor prezentare în tabelul 4.9 și valorii constantei Z , coeficientul de transfer al efectului letal ia următoarele valori:

$$K_{f110} = \frac{1}{10^{\frac{121-110}{10}}} = \frac{1}{10^{\frac{11}{10}}} = \frac{1}{12,6} = 0,08;$$

$$K_{f100} = \frac{1}{10^{\frac{121-100}{10}}} = \frac{1}{10^{\frac{21}{10}}} = \frac{1}{125,9} = 0,008.$$

Durata procesului real de sterilizare la temperatura constantă de 100, sau 110°C se determină prin relația:

$$\tau = F_{121}^{10} \cdot \frac{1}{K_f}, \quad (4.4)$$

unde: τ – durata procesului real de sterilizare, min.;

F_{121}^{10} - efectul letal necesar, min.;

K_f - coeficientul de transfer al efectului letal de la temperatura de etalon $t = 121^\circ\text{C}$, la temperaturi reale de sterilizare.

Pentru caserole de aluminiu durata de sterilizare la diferite temperaturi constituie:

$$\tau_{100} = 0.82 \cdot \frac{1}{0.008} = 0.82 \cdot 125 = 102 \text{ min.}$$

$$\tau_{110} = 0.82 \cdot \frac{1}{0,08} = 0.82 \cdot 12.5 = 10 \text{ min.}$$

Din relațiile 4.3 și 4.4 rezultă că durata procesului de sterilizare la 100°C sau 110°C va fi respectiv de *102 și 10 minute* cu probabilitatea gradului de sterilitate care prevede o caserolă alterată din numărul total de 10^4 caserole.

Conform datelor obținute, se recomandă a steriliza produs în caserole la **$t=110^\circ\text{C}$, timp de 10 min.**

Datele obținute servesc drept bază a elaborării parametrilor procesului de sterilizare argumentat științific pentru diferite aparate cu funcționare continuă sau cu funcționare discontinuă.

Durata de păstrare a produsului ambalat și sterilizat în caserole, cu efectul letal necesar de 0,82 min., poate fi *12 luni (un an)*. Pe parcursul păstrării este asigurată blocarea alterării microbiologice a produselor [284].

4.8. Concluzii

1. S-au determinat pierderile de masă și proteine la procesarea ficatului, materiei prime grase și cărnii pentru fabricarea pateurilor în membrană.

2. A fost elaborată compoziția chimică și schema tehnologică industrială de producere a pateului de ficat „Chișinău”, „Noutate” și „Studentesc” determinarea indicatorilor fizico-chimici ai noilor tipuri de produse finite, pateuri din ficat în membrană.

3. A fost elaborată tehnologia industrială de fabricare a produselor cu ficat în formă „De porc” și „Mozaic” cu aprecierea indicatorilor fizico-chimici ai noilor tipuri de produse finite – pateuri din ficat în formă.

4. Valoarea nutritivă a 10 componente (VN_{10}) ale ficatului și cărnii de porcină și bovină în baza celor 10 nutrimente de bază constituie $62,79 \div 66,36$ pentru ficat și $7,55 \div 10,72$ pentru carne, iar pentru pateul cu ficat 46,88.

5. S-a elaborat tehnologia procedurii de obținere a pateului cu adăugarea ficatului de vită sau porc, porcină grasă sau slănină de la burtă, carne de vită sau porc, izolat de soia și lapte praf degresat. Procedura elaborată a fost brevetată.

6. S-a calculat valoarea efectului letal necesar F_{121}^{10} al procesului de sterilizare a produselor cu ficat. Conform datelor obținute, se recomandă a sterilizat produsul în caserole la $t=110^{\circ}\text{C}$, timp de 10 min.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Cercetările teoretice și experimentale efectuate în cadrul tezei au condus la formularea următoarelor **concluzii**:

1. Pentru prima dată au fost determinate proprietățile fizico-chimice și funcționale ale ficatului de porcină și bovină: caracteristicile termo fizice, capacitatea de reținere a apei, capacitatea de emulsionare, care au servit drept baza a elaborării tehnologiei industriale de fabricare a alimentelor cu ficat [320, 323, 324, 330].

2. Textura ficatului de porcină și bovină în stare nativă este elastică datorită conținutului de 20...30% sânge. Prin tratament termic la 55...65°C, textura elastică a ficatului se transformă în stare solidă în urma denaturării proteinelor și trecerii apei libere din ficat în stare legată fizico-chimic.

3. Proprietățile tehnologice ale ficatului sunt determinate de capacitatea de legare și reținere a apei, capacitatea de emulsionare. Gradul de legare fizico-chimică a apei și nivelul de emulsionare a ficatului corelează cu concentrația proteinelor, în special cu compoziția aminoacizilor hidrofobi în structura macromoleculilor proteice [316, 317, 320].

4. Capacitatea maximal limitată de emulsionare a ficatului este în corelație cu balanța hidrofil-lipofilă (BHL) a proteinelor. Raportul dintre suma aminoacizilor hidrofobi și suma aminoacizilor polari în structura primară a macromoleculii proteice ΣAC **hidrofobi** / ΣAC **polari** constituie **0,53** pentru proteinele ficatului de porcină și **0,72**, respectiv, proteinele ficatului de bovină. Capacitatea de emulsionare a proteinelor ficatului duce la formarea emulsii de tipul emulsie **L/A**.

5. Capacitatea de reținere a apei de țesutul ficatului predomină asupra capacității de emulsionare datorită raportului pozitiv al aminoacizilor polari în structura macromoleculilor proteice. În urma transformării țesutului ficatului din stare elastică în stare solidă, sub influența tratamentului termic, capacitatea de reținere a apei se micșorează cu **10...12%**, iar capacitatea de reținere a grăsimii se mărește cu **46...48%** [318].

6. Valoarea nutritivă a ficatului în baza celor 10 compuși nutritivi (**VN10**) constituie **62,8...66,4 unități/100 g**, valoarea nutritivă a pateului cu ficat constituie **46,9...47,0 unități/100 g**. Gradul de corelație dintre valoarea nutritivă și valoarea energetică a pateului cu ficat reprezintă o dependență funcțională [312, 321].

7. A fost elaborat și brevetat procedeul de obținere a pateului de ficat *Chișinău, Noutate și Studentesc*. Pierderile și deșeurile ficatului de bovină și porcină în urma procesării tehnologice

constituie **40%**. Durata de păstrare a pateului nesterilizat la temperatura **0...+4°C**, constituie **7-8 zile** [328, 332].

8. A fost elaborată tehnologia industrială de fabricare a produselor cu ficat în formă *De porc* și *Mozaic* cu determinarea indicatorilor fizico-chimici ai noilor tipuri de produse finite – pateuri din ficat în formă. Durata de păstrare pentru produsele cu ficat în formă – **72 de ore** la temperatura **0...+4°C**[331].

Recomandări:

1. Cu scopul lărgirii fabricării sortimentului de alimente noi pe bază de ficat se recomandă pentru implementare la întreprinderile industriale a tehnologiilor de fabricare “**Pateu cu ficat în membrană**” – standard de firmă, și “**Pateu cu ficat în membrană**” - instrucțiune tehnologică.

2. Pentru utilizarea rațională a materiei prime la întreprinderi, se recomandă a utiliza ficatul în stare refrigerată, deoarece congelarea și decongelarea subproduselor duce la pierderi de peste **5%**. Ca excepție, se recomandă a păstra ficatul în stare congelată la $t=-30...-35^{\circ}$ C.

3. Se recomandă a steriliza produsele finite ambalate ermetic în caserole la temperatura constantă **$t=110^{\circ}$ C**, timp **10 min**. Acești parametri ai procesului de sterilizate asigură inofensivitatea microbiană a produselor la nivelul 10^4 de unități (din 10.000 unități doar o unitate ar putea fi afectată).

BIBLIOGRAFIE

1. Anon M. C. Using soya protein concentrates and isolates <http://www.sojanet.com/the-plant-the-food/processing/> 2008, Assessed 25/09/2011.
2. Asghar A., Samejeme K., Jasni T. Functionality of muscle proteins in gelation mechanism of structured meat products. *Critical. Review in Food Sci. and Nutrition*, 1998, V.22, N1, p.27-46.
3. Asghar A., Henrickson R.L. Chemical, biochemical, functional and nutritional characteristics of collagen in food system. – *Advances in food research*, 1992, V.12, p.82-98.
4. Bello J. The effect of urea – complex formation and salts on the collagen helix and on the gelation of gelatin. *Biochim. Biophys. Acta*, 1996, V.109, p.250.
5. Banu C. (coordonator). *Îndrumar de lucrări practice de laborator pentru tehnologia și controlul calității cărnii*. Galați: Universitatea „Dunărea de Jos”. 1984.
6. Banu C. ș. a. *Tehnologia cărnii și subproduselor*. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1980.
7. Banu C. (coordonator). *Procese tehnice, tehnologice și științifice în industria alimentară*, Vol. I. București: Ed. Tehnică, 1992.
8. Banu C. *Metode de conservare aplicate în industria alimentară*. Galați: Ed. Universității „Dunărea de Jos”, 1996.
9. Banu C., Alexe P., Vizereanu C. *Procesarea industrială a cărnii*. București: Ed. Tehnică, 1997.
10. Burson D.E., Hunf M.C. Heat-induced changes in the proportion of types I and III collagen in bovine *Longissimus dorsi*. // *Meat Sci.*, 1986, 17, p. 153-160.
11. Cernega L.P., Balan V.T. *Indicații metodice pentru lucrările de laborator la chimie*, Chișinău. Ed. Tehnică, 1998.
12. Egelanddal B. and Nitchell J. The effect of smaller myofibrillar on the rheology of protein gels. – 33 International Congress of Meat Science and Technology, Finland, Helsinki, 1987, 251-264p.
13. Darabă A., Banu C., Vizereanu C., Alexe P., Dorin S. S. La conservation de la viande emballée sous-vide: aspects technologiques, *Simpozion Biochimie și Biotehnologii în Industria Alimentară*, ISBN 9975-63-174-6. Chișinău: Ed. Tehnică Info, 2002, p. 204.
14. Darabă A., Banu C., Vizereanu C., Alexe P., Tarhon M. Effect of lactic acid treatment on microorganisms of vacuum packaged pork meat, *Simpozion Biochimie și Biotehnologii în Industria Alimentară*, ISBN 9975-63-174-6. Chișinău: Ed. Tehnică Info, 2002, p. 207.
15. Darabă A., Banu C. Variația capacității de reținere a apei și a pierderilor în greutate în timpul depozitării la 0-2°C a cărnii de porc ambalată în vid, *Simpozionul Național de Științe Alimentare*, ISBN 973-8313-15-4. Galați: Ed. Academica, 2001, p. 249.
16. Dan V. ș. a. *Controlul microbiologic al produselor alimentare*. Galați, 2001.
17. Dima D., Pamfilie R., Pricopie R. *Ambalaje termocontractabile Cryovac*, Calita, nr. 4, 2002, p.21.
18. Dordevic V., Vuksan B., Bastic L. Un Utilicaj sadrzaja kolagena na svarljovost proizvoda od mesa. *Teclmologiya mesa*, 1996, V.27, N 10, p. 289-292.
19. Durand Paule. *Technologies des produits de charcuteries et des salaisons*, Editions Tec&Doc, Londres, New York, Paris, 1999, p.163-208.

20. Durand Paule, Vendevre J.L. Le Sel.Viandes et produits carnes. Paris, 1980, 1,2, p.22 – 28.
21. Elldridge J.E., Ferry J.D. The cross – linking process in gelatin gells. III. Dependence of melting point on concentration and molecular weight. - J. Phys. Chem., 1994, V.58, p. 92-93.
22. Florea T. Chimia alimentelor. Vol. II. Ed. Galați: Academica, 2001.
23. Gârștea M. Ambalaje termocontractabile Cryovac, Calita, nr. 8, 2000, p.26.
24. Gavrilă Popa, Brad Segal Toxicologia produselor alimentare. Bucuresti: Editura Academiei Republicii Socialiste Romania, 1986, 280 p.
25. Guzun V., Radionov V., Șumanschi A. Zootehnie. Chișinău: Editura „Tehnica-Info”, 2004.
26. Glisksman M. Functional properties of hydrocolloids.//J. Food Hydrocolloids. V. 1, 1992, p. 47.
27. Gram R., Hamm R. Untersuchung and Forschung. Lebensmittel, 1977, nr.6.
28. Hamm R. The theory of water binding. Lebensmittel. Unter. Forschung, 1982 Bd.116, s. 120.
29. Hamm R. The water binding capacity of manual muscle. VI Influence or ATP and GTP on water binding capacity of post-mortem muscle. Z. Lebens. Unter. Forsch., 1986, s. 114-116.
30. Hamm R. The biochemistry of meat salting. Z. Leben. Unter. 1978, Bd. 107, p. 423.
31. Harris E.G The site of swelling in muscle. J. Biochem. Biophys. Cytol., 1999, V.9, p.502.
32. Hegg P.O. Conditions for Formation of heat - induced gells for some globular food proteins.//J. of Food Sci. , 1998, V.47, p. 124-244.
33. Herraansson A.M. Functional properties of proteins for foods. J. of Texture studies, 1975, №5, p. 15-17.
34. Jean – Claude Frenz – Alain Juillard. - L'encyclopédie de la charcuterie, Tom I, Soussana, 2003, p.880.
35. Kanner L. ș. a. Oxidative processes in meat products: quality implications, 38th ICoMST, Clermont-Ferrand, France, 1992.
36. Kinsella J.E. Functional properties or food proteins: thermal modification involving denaturation and gelation. Food Science and Technol. Present btation and Future Dvi. Proc. 6th Int. Congr., Dublin, Sept., 1983, p. 226-246.
37. Kiokias, Sotirios, Oreopoulou, Vassiliki. Antioxidant properties of natural carotenoid extracts against the AAPH-initiated oxidation of food emulsions. Innovative Food Science & Emerging Technologies. Jun 2006, Vol. 7 Issue 1/2.-P. 132-139
38. Kinsella J.E., Fox P.F. Water sorbtion by Milk proteins. Buletin of Int. Dairy Fed., 1987, №209, p.12-40.
39. Lambden A. E., Chadvick D., Gill C. O. Tehnical note: Oxygen permeability at sub zero temperatures of plastic films used for vacuum packaging of meat, J. Food Technol., vol. 20, 1985, p.781.
40. Larpent, J. P. Microbiologie et aliments. // Industries Alimentares & Agricoles, nr., 6, 2000, p.47.
41. Laslo C. ș.a. Aprecierea prospețimii cărnii prin noi teste și parametri fizico-chimici, Cercetări științifice, procese și tehnologii agroalimentare. Vol. VI. Timișoara: Ed. Eurostampa 2000, p.137.
42. Macari V., Buza V., Gangan N. Bazele zooveterinăriei. Chișinău, 2002.
43. Morel B.– Etude bibliographique des facteurs de qualite de la viande de porc (these pour ie Doctorat veterinaire, Ecole nationale veterinaire d' Alfort), 1990.

44. Moțoc D., Banu C. Biochimia cărnii și a subproduselor. București: Ed. Tehnică, 1966.
45. Palicica R., Enciu V. Anatomia animalelor domestice, Chișinău: Ed. Universitas, 1993.
46. Pomeyrol G., Rosset R. Maitrise de la qualite des produits surgesles d'origine animale Rev. Gen. Froid, nr.2, 1985, p.101.
47. Rivas H.J., Uiierman P. Soy and meat proteins as food emulsions stabilizers. 2. Influence of emulsification temperatures, NaCl and methanol on viscoelastic properties of corn oil-in-water emulsions incorporating acid precipitated soy protein. - J. Texture Studies, 2003, V.14, p. 267-275.
48. Savu C., Mihai G. Controlul sanitar veterinar al alimentelor, București: Ed. Ceres, 1997.
49. Segal R. Un domeniu în plină efervescență: alimente pentru sănătate. Alimentele și sănătatea la începutul mileniului III, Galați: Ed. Academica, 2001, p.139.
50. Stilles J. Et al.– Inhibition of mold and spore production by food-borne bacteria and their metabolites in liquid environment. Dep. of Science and Technology. University of Nebraska, Lincoln, NE 68383-0919, 2000.
51. Schmitz R.H. Protein Functionality in Foods. J. Cherry (Ed.), American Chemical Society: Washington, DC,1990, INOR 345, p.31.
52. Schmitz R.H. Gelation and coagulation in protein Functionality in Foods. J. Cherry (Ed.), American Chemical Society: Washington, DC,1981, INOR 27, p.131 - 133.
53. Schut J. Meat emulsions. In Food Emulsions. Friberg S.(Ed.),N.Y., 1996, p. 447.
54. Tănăsescu R. Riscuri asociate produselor alimentare. Calita, nr. 4, 2002, p.24.
55. Technologiien zur kerstellung Fertverrainderten Fleiscliwaren. Piecewise – botschaft, 1996, bet. 68, p. 160-165.
56. Tofan C. Microbiologia produselor alimentare. Tehnici și analize de laborator, București: Ed. AGIR, 2002.
57. Vâță C., Muscă L., Segal R. Îndrumar de lucrări practice pentru biochimia produselor alimentare. Galați: Universitatea „Dunărea de Jos” 1993.
58. Vizoreanu C., Vârlănuță S., Darabă A., Tarhon M. Evoluția substanțelor azotoase la fragezimea cărnii de vită cu enzime exogene. Cercetări științifice. Procese și tehnologii agroalimentare. Vol. VII. Timișoara: Ed. Agroprint 2002, p.53.
59. Zgherea Gh. Analize fizico-chimice, Galați: Universitatea „Dunărea de Jos”, 2001.
60. Авдеева Т.В., Кузьменко О.Н. Технология мясорастельных сосисок диетического назначения. Известия ВУЗов // Пищевая технология. 2001, №1, с.66-67.
61. Аксенов С. И. Вода и её роль в регуляции биологических процессов.Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004, 212 с.
62. Антипова Л.В. Идентификация ароматических веществ при оценке качества мясных продуктов и ингредиентов // Мясная индустрия, 2003 г. №9 с. 29-30.
63. Алиев С.А., Сандилов М.К. и др. Рациональное использование субпродуктов II категории //Мясная индустрия, 1998, №6, с.19- 21.
64. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2005. -572 с.
65. Антипова Л. В., Глотова И.А., Жаринов А.И. Прикладная биотехнология: учебное пособие. СПб.: Гиорд, 2003.- 331 с.

66. Антипова Л. В., Архипенко А.А., Кульпина А.Л. Комбинированные мясные продукты с использованием добавок отечественного производства. Вестник РАСХН. 1998, №4, с.73-75.
67. Антипова Л. В., Глотова И.А. Основы рационального использования вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности, ВГТА. Воронеж: Ренакорд, 1997. - 248 с.
68. Антипова Л. В., Глотова И.А. Получение и свойства коллагеновых субстанции из животных тканей //Биотехнология, 1999, №5 с. 47-54.
69. Антипова Л. В., Перелагин В.М., Курчаев Е.Е. Продукт эмульсионной природы на основе растительного белка // Хранение и переработка сельхозсырья, 2001. №1 с. 50-52.
70. Битуева Э.Б., Жамсаранова С.Д. Эластин и перспективы его использования в технологии продуктов питания со специальными свойствами // Хранение и переработка сельхозсырья, 2004, №2 - с.47-49.
71. Батурин А. К., Мендельсон Г. И. Питание и здоровье: проблемы XXI века. // Пищевая промышленность, 2005, №5, с. 105-107.
72. Безуглова А. В., Касьянов Г. И., Палагина И. А., Технология производства паштетов и фаршей. Ростов-на-Дону, Март, 2004, – 295 с.
73. Безуглова А. В. Технология мясорастительных паштетов с использованием животных жиров, обработанные газожидкостным методом. Автореф. дис. канд. техн. наук Краснодар: КубГТУ, 2000, - с. 25.
74. Безуглова А. В., Касьянов Г. И., Криницкая Н.И., Запорожский А. А. Новая технология мясорастительных паштетов. Труды КНИИХП. Вып.4. Краснодар, 2000, с.182-183.
75. Бабарин В.П., Мазохипа Н.Н., Рогачев В.И., Справочник по стерелизации консервов. Москва. Агропромиздат, 1997, с. 20 -87.
76. Бобренева И. В. К вопросу о функциональных продуктах питания, // Мясная индустрия, 2002, №11, с. 12-14.
77. Боравский Б.А. Энциклопедия по переработке мяса. Москва: «СОЛОН Пресс», 2002.
78. Борсеков В.Г., Казюлин Г.П., Ушакова И.А. Перспективные технологии производства мясных изделий с использованием коллагенсодержащего сырья, //Мясная индустрия, 1997, №8, с. 9-10.
79. Большаков А. С., Рукавицын Б.Д. Оценка и регулирование адгезионно-когезионных характеристик варёных колбас. М.: Тезисы доклада Международной НТК «Биотехнология на пороге XXI века», 1995. с. 135.
80. Большаков А. С., Рукавицын Б.Д. Роль добавок в оценке адгезионно-когезионных свойств колбасных изделий. М.: Тезисы доклада научных чтений памяти Л. В. Горбатова «Теоретические и практические аспекты применение методов инженерной физико-химической механике с целью совершенствования и интенсификации технологических процессов пищевых производств», МГУПБ, 1996, с.17.
81. Белитов В.В. Совершенствование технологии вареных колбас с белково-жировыми композициями: Дис. канд. техн. наук. М.: МГУПБ, 2002, 143 с.
82. Воловинская В. Г., Кельман Б. И. Метод для определения водосвязывающей способности мяса. М. Труды ВНИИМП, 1992. Вып. XI, с. 123.

83. Воякин М. П., Салаватулина Р. М., Горбатов М. В., Кроха Ю. А. Способ приготовления колбасных изделий. Авт. св. № 974986 от 09.08.1980.
84. Воякин М. П., Белоусов А.А., Горошко Г. П., Кузнецова Т. Г., Салаватулина Р. М. Гистологические исследования стабильности фаршевых эмульсий. Труды XXVII Международного Конгресса по проблемам науки и технологии мясной промышленности. Австрия, Вена, 1991.
85. Воютский С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1976.
86. Гауровитц Ф. Химия и биология белков. М.: Иностранная литература, 1993, с.105.
87. Гиндлин И.М., Данилин В.И. Тенденции производства быстрозамороженных продуктов // Холодильная техника, 1992, №6, с.25-26.
88. Горноестайская Н.А., Холодова Г.А. Функциональные свойства растворимых, молочко-белковых концентратов и их использование в производстве пищевых продуктов. М.: ЦНИИТЭИмясомолпром. Обзорная информация, серия "Маслодельная и сыродельная промышленность", 1997, №4, с.33.
89. Головачева Т.Н.и др. Низкокалорийные паштеты из печени животных. 3 Междунар. симп. "Экол. человека: проблемы и состояние лечебно-профилактического питания", 26-30 сент., 1994, Тез. докл. 4.1. М., 1994. с. 135-136.
90. Герасимов Г.А., Фадеев В.В., Свириденко Н.Ю. и др. Йоддефицитные заболевания в России. М.: АдамантЪ, 2002. - 168 с.
91. Горбатов А.В. Реология мясных и молочных продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1979. - 884 с.
92. Грачёв Ю.П. Математические методы планирования экспериментов. М.: Пищевая промышленность, 1999. – 196 с.
93. Граф В.А. Технологические свойства белковых добавок при производстве фаршевых мясопродуктов. М.: ЦНИИТЭИмясомолпром. Обзорная информация, 1990. - 25с.
94. Грень А. И. и др., Химия вкуса и запаха мясных продуктов: учебник. Киев: Наукова думка, 1995. – 100 с.
95. Гулямамамудов А., Сабилов Т.В., Жаринов А.И. и др. Способ изготовления мясных консервов. Заявка № 471995130-12, заявл.26.05.1989, положительное решение от 30.05.1990г.
96. Гумер Р.С., Овчинский Б.В. Элементы численного анализа и математической обработки результатов опыта. М.: Наука, 1990. – 221 с.
97. Гутин Б.Н. Технология производства деликатесных консервов и колбас из конского мяса и субпродуктов. М.: ЦНИИТЭИмясомолпром, Обзорная информация, 1982. - 27с.
98. Дианова В.Т. Функциональные свойства белковых систем – критерий выбора направленности использования их в производстве комбинированных пищевых продуктов. Тезисы доклада III ВНТК „Разработка процессов получения комбинированных продуктов питания”. М.: 1988, с.209.
99. Дианова В.Т., Зареченская С.Г. Основные направления использования белковых текстуратов при производстве комбинированных мясных продуктов. М.: АгроНИИТЭИмясомолпром, депонирована 1987. - 36с.
100. Доценко К. М. Технология изготовления паштетов с использованием комбинированного фарша // Мясная индустрия, №10, 2006, с.25.

101. Жаринов А.И. Основы современных технологий переработки мяса. Курс 1. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты. ИТАР–ТАСС. М., 1994.– 146с.
102. Жаринов А.И., Хлебников И.В. Способ производства мясных консервов. Заявка №4746281/13 от 06.10.1989, положительное решение от 06.07.1990.
103. Жуленко В.Н. Ветеринарная токсикология. В.Н. Жуленко, М.И. Рабинович, Г.А.Таланов. М.: Колос, 2001. -384 с.
104. Журавская Н.К., Изотов О.Г. Технология производства быстрозамороженных мясных рубленых полуфабрикатов с использованием протеолитических ферментов и растительных наполнителей // Хранение и переработка сельхозсырья, 2002, №12, с.262.
105. Жаринов А.И., Макаров Л. Б. и др. О возможностях комплексного использования белков сыворотки молока и плазмы крови для производства продуктов для лечебно-профилактического питания М.: Тезисы доклада НК «Биотехнологические и биотехнические процессы в молочной и мясной промышленности», 1987, с.86-88.
106. Жаринов А.И., Макарова Л.Б., Мадалиев И. К. и др. Рациональное использование сырья - основной принцип новых рецептур // Мясная и молочная промышленность, 1989, №6, с.86-38.
107. Жаринов А.И., Родригес К. Методика определения стабильности мясных систем комбинированного состава. М.: Сборник "Инструментальные методы оценки качества пищевых продуктов", ГКНТ, 1983, т.1, с.153-154.
108. Жаринов А. И. Роль технологической воды в формировании качества мясопродуктов // Вестник Аромарос. М., 2004, №2, с.36-45.
109. Жаринов А. И., Веселова О. В. Влияние ионов кальция на основные характеристики гелей, получаемые на основе белковых препаратов. Информ. Бюлл. Технологии мяса: отраслевые ведомости, 2003, №1, с.2-3.
110. Жаринов А. И., Веселова О. В., Заговалов И. Г., Леонов А.Ю. Влияние ионов кальция на коллоидно-химическое состояние мясных систем, Мясная индустрия. 2004. - №6. – с.35-37.
111. Жаринов А. И., Горлов И. Ф., Нелепов Ю. Н., Соколова Н.А. Пищевая биотехнология: научно-практические решения в АПК: монография. М.: Вестник РАСХН, 2007. – 476 с.
112. Жаринов А.И., Мадалиев И.К. Применение повышенных количеств мясной обреси при производстве полукопченых колбас. М.: АгроНИИТЭИмясомолпром // Мясная промышленность. Передовой научно-производственный опыт, рекомендуемый для внедрения, 1991, вып.8, с.7-14.
113. Жаринов А. И., Нелепов Ю. Н. Оценка основных функционально-технологических свойств субпродуктов I-й категории. Мясная промышленность, 1995, №2, с.16-18.
114. Жаринов А. И., Сергиенкова Т. А., Веселова О. В., Малков В. А. Роль макроэлементного состава воды и хлорида натрия в формировании свойств мясных систем и качество готовой продукции. Всё о мясе, 2001, №3, с.9-11.
115. Жаринов А. И. Современные представления о безопасности мясопродуктах. Адаптация к условиям АПК РФ общей методологии отслеживания интегрированного контроля качества и безопасности мясных продуктах: мат-лы VII Междунар. Научной конференции. М.: РАСХН, ВНИИМП, 2004, Часть 1, с.144-149.

116. Жаринов А. И. Некоторые технологические аспекты производства мясопродуктов с супер выходами, Вестник Аромарос М, 2005, №2(12), с.49-54.
117. Жаринов А. И., Соколова Н. А. Мясопродукты, потребитель и некоторые аспекты современного маркетинга // Вестник Аромарос М, 2005, №3, с.53-62.
118. Жаринов А. И., Ивашкин Ю. А. Проектирование комбинированных продуктов питания. Всё о мясе, 2004, №2 №3, с.16-21, с.6-15.
119. Жаринов А.И., Макарова Л.Б. Жердева М.Ю. Специфика гелеобразования в белковых поликомпонентных системах. Тезисы доклада ВНТК "Химия пищевых добавок". Киев, 1988, с.57.
120. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 2000. – 269 с.
121. Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. и др. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2001. – 296 с.
122. Жаринов А.И., Макарова Л.Б. Жердева М.Ю. и др. Специфика технологии формованных изделий из субпродуктов II категории. Тезисы доклада ШТК "Пути развития производства и переработки животноводческого сырья в системе АПК", ВАСХНИЛ, М., 1988, с. 148-149.
123. Зимон А. Д. Адгезия пищевых масс. М.: Агропромиздат, 1985.
124. Ибрагимов Р.М. Разработка технологии комбинированных мясных изделий из свинины. Автореф. дис. докт. техн. наук. М., 1986, с.20.
125. Заявка 3625307 ФРГ, МКИ А 23 J 1/00. Способ и устройство для изготовления пищевых продуктов, особенно паштетов. Опубл. 11.02.1988.
126. Изотов О.В. Разработка рецептуры и технологии производства быстрозамороженных мясных рубленых полуфабрикатов с использованием протеолитических ферментов гидробионтов и овощных наполнителей. Автореферат канд. дисс. М., 2003.
127. Ильинова С.А. Экспериментальное обоснование применения фосфолипидных продуктов в конструировании пищевых эмульсий. Изв. вузов. Пищ.технология. 2006. № 2-3, с.26 -28.
128. Иванов А.А., Липатов Н.Н. Некоторые аспекты использования субпродуктов при производстве колбасных изделий. М.: ЦНИИТЭИмясомолпром. Экспресс-информация, 1985, вып.10.
129. Иванец Г.Е, Ядута А.З., Белоусов Г.Н. Применение стохастического подхода для оценки качества эмульсий. Хранение и переработка сельхоз сырья, 2008. №6, с.17-20.
130. Исупов В.П. Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение. — СПб: ГИОРД, 2000, с. 110, 113, 115-119.
131. Ивашкин Ю. А., Юдина С. Б., Никитина М. А. и др. Информационные технологии проектирования и оценки качества пищевых продуктов направленного действия // Мясная индустрия, 2001.
132. Козеева О.В. Разработка технологии варёной колбасы с использованием структурированной композиции на основе плазмы крови убойных животных. Автореферат канд. дисс. М., 2002.
133. Кобелева С.М., Банникова Л.Г. Проектирование рецептур мясных полуфабрикатов и паштетов с балластными веществами. Современные аспекты индустрии общественного питания. Харьков, 1990, с.70-73.

134. Ковалёв Ю.И., Попова Т.О. Медико-биологические аспекты физиологической роли элементов соединительной ткани в процессе пищеварения. М., 1989, с.197-198.
135. Касьянов Г.И., Артемьев Б.В., Козмава А.В. Оценка аминокислотной сбалансированности продуктов питания, Изв. Вузов. Пищевая технология, 1998, № 5-6 с.39-42.
136. Копейкина Л.В., Широкова Е.П., Повойко А.Л. Использование коллагенсодержащего сырья – свиной шкурки для производства кулинарных изделий. Тезисы доклада II ВНК «Проблемы индустриализации общественного питания страны Харьков:», 1999, с.227.
137. Коснырева Л.Ы. Влияние аммиака на деструкцию коллагена при тепловой обработке. М.: АгроНИИТЭИмясомолпром, депонировала. 1988. - 8 с.
138. Крылова В.Б., Гребенщикова Т.Ю., Логвинова М.В. Модельные фаршевые композиции с экструдатом из чечевицы // Мясная индустрия, 2001, №11, с.25-27.
139. Крылова Н.Н., Лясковская Ю.Н. Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения. М.: Пищевая промышленность, 1985, с.55-57.
140. Крылова И.С., Матюшников Б.Р. Химия печени, почек и легких. Москва: Пищевая промышленность, 1980.
141. Крылова Н.Н., Антипова В.В., Новикова Т.И. Об использовании пищевом массы из свиной шквары для улучшения функциональных свойств модельных фаршей. Тезисы доклада Республиканской НТК молодых ученых и специалистов по ускорению создания и освоения новой техники, технология и повышению качества готовой продукции в пищевой промышленности. Томск, 1987, кн.1, с.421-425.
142. Кудряшов Л.С. Влияние условия прессования и способов обработки поверхности кусков свинины на качество формованной ветчины. М.: Пищевая промышленность, 2001, №3, с.32-37.
143. Липатов Н.Н. и др. Формальное обоснование аминокислотного состава комбинированных мясopодуKтов. Известия ВУЗов. Пищевая технология, 1985, №1, с.73-75.
144. Липатов Н.Н. и др. Влияние хлористого кальция на некоторые параметры комбинированных белковых систем. Вклад молодых учёных в реализацию Продовольственной программы на увеличение выпуска продукции животноводства в 6-й пятилетки, Тез. докл. конф. 1997, с.113-115.
145. Липатов Н.Н., Лисицын А.Б., Юдина С.В. Совершенствование методики проектирования биологической ценности пищевых продуктов // Мясная индустрия, 1996, №1, с.14.
146. Липатов Н.Н. Принципы построения состава и совершенствования технологии многокомпонентных мясных и молочных продуктов. Автореф. дисс. на соискание уч. степ, доктора техн. наук. М.: МТИММП, 1988.
147. Липатов Н.Н., Митасева Л.Ф., Забелло А.В. Обработка и использование обрезки при производстве мясных изделий. АгроНИИТЭИмясомолпром. Обзорная информация, М.: 1990, - 43 с.
148. Литвинова Е.В., Дурнев А.Д., Лисицын А.Б. Использование лечебно-профилактической эмульсии с антимуутагенными добавками в паштетах // Мясная индустрия, 2002, №12, с. 22-23.

149. Любченко В.И., Лебедева Л.И., Горошко Г.П. Новые технологии рационального использования субпродуктов // Мясная индустрия, 1997, №2, с.20.
150. Мадалиев И.А. Разработка технологии мясных изделий на основенных принципов модификация функционально-технологических свойств субпродуктов II категории. Автореф. дисс. на соискание уч. степ. канд. техн. наук. М.: МГАПБ, 1993. - 21 с.
151. Мадалиев И.К. Совершенствование технологии производства мясных изделий. Ташкент: Мехнат, 1998. - 221 с.
152. Малушкова Л.П., Сладкова Л.С. Увеличение промышленном переработки субпродуктов II категории. М.: АгроНИИТЭИмясомолпром. Экспресс-информация, серия "Мясная и холодильная промышленность", 1990, вып. I, с.7.
153. Марковский Ю.И. Разработка рецептуры и оценка потребительских свойств хлебобулочных изделий функционального назначения обогащенного БАД «Тыковка». Дисс. канд. Краснодар, 2007.
154. Марташов Д.П. Пищевые фосфаты и гидроколлоиды компании «Родиа Фуд» (Rhodia Roos). Пищевые ингредиенты: сырье и добавки, 2000, № 2, с. 49-51.
155. Макаренко М.М., Порсев Е.Г. Теоретические аспекты эмульгирования пищевых смесей механо-акустической гомогенизацией. Новые технологии продуктов питания: эффективность и качество. Новосибирск, 2005. с.71-83
156. Мельникова М.М., Косованова Л.В. Основы рационального питания. Новосибирск, 2000. - 103 с.
157. Многофункциональная система Гелеон 179 М в белково-жировых эмульсиях гарантия качества.//Мясные технологии, 2010, № 3, с. 12-13.
158. Мусиенко И.В. Стабилизирующие системы на основе гидроколлоидов // Мясной бизнес, 2002, № 8, с. 32-33.
159. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия: учебник. СПб.: Гиорд, 2001. – 592 с.
160. Нелепов Ю.Н., Жаринов А.И. Потенциальные возможности функционально-технологических свойств субпродуктов // Мясная индустрия, 1995, №2, с.12.
161. Нелепов, Ю. Н. Функциональные свойства структурообразователей применяемых в технологии мясопродуктов. Волгоград: ВолГУ, 2000. – 179 с.
162. Николаева М. А., Лычников Д. С., Неверов А. Н. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов. М.: Экономика, 1996. – 108 с.
163. Москвичева Е.В. Использование гидролизатов свиной шкурки при производстве мясных изделий. Сборник трудов молодых ученых. Пищевые технологии. СПбГУНиПТ – СПб, 2009, с.7-9.
164. Орешкин Е.Ф., Борисова М.А. Водоудерживающая способность мяса и пути её повышения. М.: АгроНИИТЭИмясомолпром. Обзорная информация. Мясная промышленность, 1989. - 54 с.
165. Оценка качества субпродуктов убойных животных // Abatoira, 1999, №61, р.4-5.
166. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов. Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2002. - 556 с.
167. Павловский П.Е., Пальмин В.В. Биохимия мяса и мясопродуктов. Москва, 1975.

168. Пашенко Л.П., Комарова Т.Д. и др. Механо-физическая обработка шкурки с целью получения пищевой добавки. Тезисы доклада ВНТК "Электрофизические методы обработки пищевых продуктов и сельскохозяйственного сырья". М.: 1989, с.204.
169. Пешехонова А.Л., Журавская Н.К., Бухтеева Ю.М. и др. Полисахариды в мясной промышленности. М.: АгроНИИТЭИмясомолпром. Обзорная информация. Мясная промышленность, 1992. - 28 с.
170. Подвойская И.А. «Перспективные разработки композиций гидроколлоидов Торгового Дома "ПТИ". Подвойская И.А. Кучерук Д.И. www.webpticerom.ru. 2009. 3с.
171. Позняковский В.М., Австриевский А.Н., Вековцев А.А. Пищевые и биологические активные добавки. Москва–Кемерово: Издат. Объединение «Российские университеты», 2005. – 275 с.
172. Позняковский В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность. Новосибирск, СибУнивИзд, 2005. – 347 с.
173. Производство формованных продуктов из мяса и субпродуктов. М.: ЦНИИТЭИмясомолпром. Экспресс-информация, 1994, вып.6, с.4-5.
174. Погосян А.В. Разработка технологии копченостей из говядины с использованием многокомпонентных рассолов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. М., 2008.
175. Ребиндер П.А. Коллоиды в пищевой промышленности. М.: Пищепромиздат, 1989. – 21 с.
176. Рогов И.А., Токаев О.С., Ковалёв Ю.И. К вопросу о пищевой ценности мяса и мясных продуктов. Мясная индустрия СССР, М., 1987.
177. Рогов И.А., Токаев Э.С. и др. Использование сырья с высоким содержанием пищевых волокон в технологии диетических мясных продуктов. М.: АгроНИИТЭИмясомолпром, 1988. - 44 с.
178. Рогов И. А., Жаринов А. В., Воякин М. П. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов. Санкт-Петербург: РАПП, 2008.- 338 с.
179. Рогов И.А., Митасева Л.Ф., Подвойская И.А. и др. Использование моркови в технологии варёных колбас // Мясная индустрия, 1998, №3, с. 35-37.
180. Рогов И. А., Толстогузова В.В. Рациональное использование вторичного сырья в мясной промышленности // Мясная промышленность, 1989, №4, с.22
181. Рогов И. А. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1988. - 575 с.
182. Рогов И.А., Токарёв Э.С., Попова Т.С. и др. Продукты специализированного лечебного питания. - М.: АгроНИИТЭИмясомолпром, 1991.- 36 с.
183. Рогов И.А., Антипова Л. В., Дудченко Н.И. и др. Химия пищи: кн.1. Белки: структура, функции, роль в питании: учебное пособие. М.: Колос, 2000. –384 с.
184. Рогов И.А., Горбатов А. В., Свинцов В.Я. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов., М.: Агропромиздат, 1999. –320 с.
185. Рогов И.А., Дудченко Н.И., Позняковский В.М., Бердутина А.Б., Купцова С.В. Безопасность сырья и пищевых продуктов: учебное пособие. Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2007. –227 с.
186. Рогов И.А., Жаринов А.И., Ивашкин Ю.А. Проектирование комбинированных продуктов: методические указания. М.: МГУПБ, 2005. – 44 с.

187. Рогов И.А., Жаринов А.И., Нелепов Ю.Н. Методологические принципы разработки рецептур и технологий новых принципов мясопродуктов: Пища. Экология. Человек. материалы IV Международной научно-практической конференции М.: МГУПБ, 1995, с.33-36.
188. Рогов И.А., Забашта А. Г., Казюлин Г.П. и др. Общая технология мяса и мясопродуктов: учебное пособие. М.: Колос, 2000. –368 с.
189. Родригес Мартине Коаудио. Разработка технологии полуфабрикатов типа "крокетов" на основе осажденных белков плазмы крови. Дисс, канд. техн. наук. М.: МТИММП, 1982. – 164 с.
190. Россивал Л., Энгст Р., Соколай Д. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах. М.: Легкая и пищевая промышленность, 2002, с.148-156.
191. Руководство по практическим аспектам производства мясопродуктов для технологов мясной промышленности. Фирма «Пурина Протеин Европа» Москва, 1999.
192. Рыбкина С.Г. Обработка субпродуктов и их использование на предприятиях мясной промышленности. М.: ЦНИИТЭИмясомолпром, 1986. -24 с.
193. Рукавицын Б.Д., Боддова Т.А. Адгезионно-когезионная прочность колбасных изделий. Известия ВУЗов. Пищевая технология, 1996, № 5–6 с.85.
194. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 2. Общая технология мяса. М.: Колос, 2009, с. 120.
195. Салаватулина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. 2-е изд.- СПб.: ГИОРД, 2005, с. 144-149, 160-161.
196. Салаватуляна Р.М., Алиев С.А., Любченко З.И. Изменение функциональных свойств фарша вареных колбасных изделий, содержащих молочные и соевые белки. М.: ЦНИИТЭИмясомолпром. Обзорная информация. Мясная промышленность, 1984. - 26 с.
197. Садовой В. В. Совершенствование технологических процессов и оптимизация рецептурных композиций в пищевой промышленности. Монография. Ставрополь: СевКавГТУ, 2004.-174 с: ISBN 5-9296-0215-8.
198. Семенова А.А. О технологической практике применения пищевых добавок в мясной промышленности // Все о мясе. 2009. № 1, с. 17-23.
199. Семенова А.А. О технологической практике применения пищевых добавок в мясной промышленности // Все о мясе. 2010. № 6.- с. 28-32.
200. Рошаль В.М. Соусы, приправы, пряности. СПб.: Диамант. 2000, -510 с.
201. Соколов А.А. Физико-химические и биохимические основы технологии мясопродуктов. М.: Пищевая промышленность, 1965. - 490 с.
202. Скурихин И.М., Нечаев А. П. Всё о пище с точки зрения химика: справочное издание. М.: Высшая школа, 1991.
203. Скурихин И.М. и др. Химический состав пищевых продуктов. М.: Агропромиздат, 1987. кн.1. – 340 с.
204. Скурихин И.М. и др. Химический состав пищевых продуктов. М.: Агропромиздат, 1987. кн.2. – 360 с.
205. Мусиенко И. В. Стабилизирующие системы на основе гидроколлоидов // Мясная индустрия 2003, №3, с. 26-28.
206. Смодлев Н.А. Функционально-технологические свойства белков животного происхождения // Мясная индустрия. – 2000, №1, с.18-20.

207. Соскова Н.А. Начно-методические основы технологического обеспечения биологической безопасности питания продуктами животного происхождения в потенциально опасных зонах центрального Черноземья: автореф. дис.д-ра техн. наук. Воронеж, 2005. -48 с.
208. Способ получения пищевого продукта на основе мяса и свиных желудков. Патент №2560501, Франция, МКИ А23 L 1/312.
209. Способ приготовления пищевого продукта из субпродуктов, Япония. Пат.62-6771, А 23 L 1/325.
210. Степнова А.Э., Павлова Г.В. Производство низкокалорийных мясных продуктов с использованием растительных белков. М.: Агро-НИИТЭИ мясомолпром. Обзорная информация, 1991. - 36 с.
211. Тимошенко Н.В., Безугова А.В., Касьянов Г.И., Криницкая Н.В. Совершенствование технологии мясорастительных паштетов. В сб. матер. Научно-практич. конф. по соверш. технологии продуктов детского питания. Краснодар: ВНИИМП, КубГТУ, 2000, с.59-60.
212. Титов Е.И. Теоретические и практические аспекты создания поликомпонентных продуктов питания на мясной основе: автореф. дис. д-ра техн. наук. Москва, 2000. - 45с.
213. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания. М.: ООО «Фронтэра», 2002. – 213 с.
214. Токаев Э.С., Рогов И.А. Производство продуктов повышенной пищевой ценности с использованием эмульсий. М.: АгроНИИТЭИмясомолпром // Обзорная информация, 1998. - 32 с.
215. Толстогозов Б.Б. Искусственные продукты питания. М.: Наука, 1978. - 231 с.
216. Толстогозов Б.Б. Новые формы белковой пищи. М.: Агропромиздат, 1998. – 303 с.
217. Толкунова Н.Н., Бидюк А.Я. Влияние растительных экстрактов на увеличение сроков годности варенных колбасных изделий // Хранение и переработка сельхозсырья, 2002, №9, с 63-65.
218. Тутельян В.А. Наука о питании: прошлое, настоящее, будущее. Оптимальное питание-здоровье нации: Матер. VIII Всеросс. Конгресса. М., 2005, с.254-256.
219. Тутельян В.А., Княжев В.А., Хотмиченко С.А., Голубкина Н.А. и др. Селен в организме человека. М., 2002.
220. Тутельян В.А. Стратегия разработки, применения и оценки эффективности биологически активных добавок к пище // Вопросы питания, 1996, №6, с.3-11.
221. Трифонов М.В. Изучение особенностей структурообразования сложных каррагинансодержащих систем и оценка влияния их на качество варенных колбасных изделий. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, 2006.
222. Устинова А. В., Белякина Н. Е., Морозкина И. К., Богатырев А. Н. Полуфабрикаты пониженной калорийности для профилактического питания детей и взрослых // Мясная индустрия, №3, 2004, с.22-25.
223. Фиргер И. Л., Михайловский В. С. Комбинированные мясные паштеты из субпродуктов II категории. Тезисы доклада II ВНТК «Разработка процессов в получении комбинированных продуктов питания». М., 2004, с.392.
224. Фердман Д.Л. Биохимия мясопродуктов // Высшая школа. Москва, 2006.

225. Фролов Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. М.: Химия, 1982. – 386 с.
226. Хлебников И.В. Патент RU 2216221 Способ производство мясных паштетов, 1998.
227. Чиркина Т.Ф., Хлебников В.М. Роль пищевых добавок в повышении качества мясных консервов. М.: ЦНИИТЭИмясомолпром, Обзорная информация, 1986. - 29 с.
228. Чиркина, Т.Ф., Тумуров Г.Л. Характеристика процесса ферментации фибрина. Известия ВУЗов.//Пищевая технология, 1984, №4, с.109-111.
229. Шазо Р.И., Касьянов Г.И. Функциональные продукты питания. М.: Колос, 2000, 248 с.
230. Хвыля С.И. Использование полисахаридов в мясных изделиях для детского и лечебно-профилактического питания / С.И. Хвыля, Т.М. Гиро, Н.М. Птичкина // Мясн. Индустрия, 2002, № 7. с. 23-25.
231. Шфйхова Г.И. Эффективность использования новых колбасных изделий при лечении анемии // Вопросы питания, 1986, №5, с.63-66.
232. Юдина С.Б. Особенности производства геродиетических мясных продуктов // Мясная индустрия, 1998, №3, с.28-29.
233. http://www.referat.ro/referate/Ficatul_-_anatomie_2726.html 13.07. 2012.
234. http://articole.famouswhy.ro/notiuni_despre_activitatea_ficatului/ 16.07.2012.
235. Diaconescu I., Păunescu C. Analiza senzorială în societățile comerciale. București: Uranus, 2003.
236. Inklaar P.A., Fourtuin J. Determining the Emulsifying and Emulsion Stabilizing Capacity of Protein Meat Additives // Food Technology, 1999, V.23, P. 103-107.
237. Ghazala S., Murrell K. D. Handbook of vegetable processing Improving quality. New-York: Marcel Dekker, 2004. 153-161 p.
238. Румшицкий Л. З. Математическая обработка результатов эксперимента. Москва: Экономика, 1971.
239. Tarrant P.V. Some recent advance and future properties in research for meat industry. - Meat Sci., 1998, V. 49. p. 1-15.
240. Петрушевский В. В., Казаков А. Л., Бандюкова В. А. Справочник Биологически активные вещества пищевых продуктов. Киев: Техника, 1985. -5-23 p.
241. Kamyshny, O. Tolebano, S. Magbassi. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 13, 1999, 187-194.
242. Diplock A.T., Aggett P.J., Ashwell M. et. al. Scientific concepts of functional foods in Europe, consensus document. FF-27-de98, Bruxelles, ILSI Europe.- 1998. -P.17-79.
243. Analyse sensorielle. Sensorimétrie. [On line]. www.perception-sensorielle.com
244. ТУ 9212-460-00419779-07. Субпродукты мясны обработанные.
245. ГОСТ 1723-86. Лук репчатый свежий заготавливаемый и поставляемый. Технические условия.
246. ГОСТ 10970-87. Молоко сухое обезжиренное. Технические условия.
247. ГОСТ 13830-97. Соль поваренная пищевая. Общие технические условия.
248. Instrucțiune pentru utilizarea și păstrarea nitritului de sodiu, aprobată de Ministerul Industriei al cărnii și laptelui la 20.10.1969 și ratificate de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova la 02.07.1992 prin ordinul nr. 232.
249. ГОСТ 29050-91. Пряности. Перец черный и белый. Технические условия.

250. ГОСТ 29053-91. Пряности. Перец красный молотый. Технические условия.
251. ГОСТ 29045-91. Пряности. Перец душистый. Технические условия.
252. ГОСТ 29052-91. Пряности. Кардамон. Технические условия.
253. ГОСТ 29048-91. Пряности. Мускатный орех. Технические условия.
254. ГОСТ 27569-87. Чеснок свежий реализуемый. Технические условия.
255. ГОСТ 17594-81. Лист лавровый сухой. Технические условия.
256. Norme sanitare privind calitatea apei potabile aprobate prin HG nr.934 din 15.08.07
257. ГОСТ Р 51479-99 (ISO 1442-97). Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги.
258. ГОСТ Р 51478-99 (ISO 2917-74). Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН).
259. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
260. ГОСТ Р 54075-2010. Молоко и молочная продукция. Методы определения содержания спор мезофильных анаэробных микроорганизмов.
261. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.
262. <http://www.scrigroup.com/management/Elemente-de-baza-ale-calitatii43944.php>
263. Banu C. *Tratat de chimia alimentelor*. București: Ed. AGIR, 2002.
264. Banu C., Nour V., Vizireanu C., Mustață Gr., Rășmeriță D., Rubțov S. *Calitatea și controlul calității produselor alimentare*. București: Ed. AGIR, 2002.
265. Segal, R. *Nutriția umană. Lucrări practice*. Galați: Universitatea „Dunărea de Jos”, 2010.
266. Strmiska F., Segal R. and Segal B. *Valoarea nutritivă a produselor agroalimentare*. Editura Ceres journals.usamvcj.ro/agriculture/article/view/934/930.
267. Tatarov P., Sandulachi E. *Chimia produselor alimentare*. Chișinău: Ed. U.T.M., 2008.
268. Рогов И.А. *Справочник технолога колбасного производства*. М.: Колос, 1993, с. 229-234, рец. 155.
269. Рогов И.А., Забашта. А.Г. *Справочник технолога колбасного производства* М.: Колос, 1993, с. 238. рец. 157.
270. Киселева Ю.В., Красильников В.Н., Кузьмина Н.В., Соболева М.Е. *Способ приготовления фарша для паштета*. ПАТ Ru 2043736, A23L1/31, Российская Федерация, 20.09.1995.
271. Баранов В. С., Лучкина Н. Н., Могильный М. П. *Способ приготовления фарша для паштета из печени*. ПАТ SU 1122291, A23L1/31, Российская Федерация, 07.11.1984.
272. Федосеев Андрей Владимирович. *Паштет мясной "Клинский" и способ производства паштета мясного "Клинский"*. ПАТ Ru 2211619, A23L1/317, Российская Федерация, 10.09.2003.
273. Costin G.M., Segal R. *Alimente funcționale*. Ed. Academica, România, 1999, 356 p.
274. Frigiou A.D. et al. *Economic efficiency of using vegetable protein in processing sunner salami (sausage)*, Papers of the International Symposium, 2007, p.49-52.
275. Pirvulescu L ș.a. *Comparative statistic studies concerning the nutritious value of some groups of foods*, pirvulescu_1@yahoo.com.
276. Rujescu C.I. *Curs de matematică cu aplicații*. Timișoara: Editura Agroprint 2006.

277. Saguy I., Karel, M., Modelling of quality deterioration during food processing and storage / Food Technology, 1980, p.78-85;
278. Sandulachi E. Programă în Excel “Evaluarea valorii nutritive a produselor agroalimentare”, luiza_sandulachi@yahoo.com 2011.
279. Segal R. ș.a. Valoarea nutritivă a produselor agroalimentare, Editura Ceres, 1983. 31 p.
280. Stănescu D. Interferențe nutriționale și tehnologice, București: Editura Oscar Print, 1996.
281. Tatarov P. Chimia produselor alimentare. Ciclul de prelegeri I. Chișinău: Ed. U.T.M., 2007, 124 p.
282. Aurelian Vișan. Managementul calității. Note de curs. București: Politehnica Press, 2007.
283. Бабарин В. П. и др. Справочник по стерилизации консервов. Москва, 1987, с. 31.
284. Tatarov P., Macari A. /red. resp.: Rubțov S. Bazele teoretice a conservării: ciclul de prelegeri. Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei, Catedra Tehnologia Conservării, 2006, – 112 p.
285. <http://www.scribd.com/doc/209933138/2605-pdf>.
286. Marilyn K. Hart, Ph.D. & Robert F. Hart, Ph. Introduction to Statistical Process Control Techniques, 2007 Statit Software,
287. Deaconescu A., Deaconescu T. Managementul calității. Aplicații. Brașov: Editura Omnia Uni S.A.S.T., 2001,
288. Aurelian Vișan, Managementul calității. Note de curs. București, 2006–2007.
289. Stanciu I. Managementul calității totale., București: Cartea Universitară, 2003.
290. Freigenbaum A.V. ‘Quality and business growth today’. Quality Progress, 1982, Vol.15, No.11, p.22-25.
291. Juran J.M. și Gryna F.M., Calitatea produselor. București: Editura Tehnică, 1973.
292. Raboca H. Managementul calității. Cluj-Napoca: Editura Accent, 2012.
293. Ștețca Gheorghe, Pop Anamaria, Mocuța Nicolae. Strategii de management privind calitatea alimentelor. Cluj Napoca: Editura Rizoprint, 2012, p.245.
294. Tanasescu I. Controlul statistic al proceselor și produselor, Bucuresti: Editura Didactica și Pedagogică, 1987.
295. Nelson Loyd S. ("Interpreting Shewhart X Control Charts", Journal of Quality Technology, 1985), 17:114-16.
296. Steel R. G. D. and J. H. Torrie. Principles and Procedures of Statistics (1980), New York: McGraw-Hill.
297. Statit Software, [www. Statit.com](http://www.Statit.com) КАРТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА.
298. Casimir C., Akoh, David B. Min. Food Lipids, Chemistry, Nutrition and Biotechnology, Second Edition, 2002, Marcel Dekker, INC, New York . Basel.
299. S. Suzanne Nielsen. Food Analysis, Fourth Edition, Springer, 2010, 602 p.
300. Tatarov P., Sandulachi E. Chimia produselor alimentare. Ciclul de prelegeri. Partea III. Chișinău: UTM, 2010, 156 p.
301. Sturza R., Curchi D. Contributions to the oil -in-water food emulsions researches. Annals of West University of Timisoara, 2003, Serie Chemistry 12 (1).
302. Flavia Maria Mărieș. Cercetări privind modificările organoleptice și fizico-chimice în timpul depozitării grăsimilor de origine animală. Rezumat al tezei de doctorat, Cluj-Napoca, 2010, 21 p.
303. S. Friberg, K.Larsson, J. Sjoblom. Food Emulsions, Markel Dekker Inc., 2003. - 900 p.

304. Baerle A., Macari A. *Mathematical Modeling of Experiment. A Course of Lectures*. Chişinău, Publishing Office “Tehnica-UTM”, 2014.
305. Constantin Banu, Daniela Ianitchi *Industria alimentara între adevăr și fraudă*. ASAB, Siguranta alimentara, 2013, 624 pagini.
306. Constantin Banu. *Alimentația în bolile digestive*. Asab, Siguranta alimentara, 2011, 320 pagini.
307. Constantin Banu, Camelia Vizireanu, Daniela Ianitchi, Emilian Sahleanu *LIVING FOOD - DEAD FOOD (Alimente vii - Alimente nevii) GOOD FOOD - BAD FOOD (Alimente bune - Alimente rele)*. Asab, Siguranta alimentara, 2011, 320 pagini.
308. Ciuciu Ana-Maria, Vizireanu Camelia, Alexe Petru, Stoica Maricica, *The antimicrobial mechanism of electrolyzed oxidizing water and its role in the food industry. An overview*, The 8th International Conference on Water in Food, May 25-27, Timișoara, www.eurofoodwater.eu/efw2014.
309. Бабченко Л. Ю., Багирян М. А., Прищеп Т. С., Патиева А. М. *История приготовления мясной деликатесной продукции*. Сборник статей ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» по материалам 71-й научно-практической конференции студентов 12 апреля 2016 год, Краснодар, КубГАУ.
310. Измайлова С. А., Мелентьева В. В., Дубасов Н. А., Измайлова Д. А. *Функциональные белковые препараты для производства мясных продуктов*, Молодой ученый. 2015. №21. с. 176-179.
311. Gorneț Viorel, *Compoziții ale produselor din ficat în formă*, Revista „Meridian ingineresc”, UTM, Nr.1, 2012, p.34-35.
312. Sandulachi Elisaveta, Gorneț Viorel, *Optimizarea obținerii produselor alimentare cu valoarea nutritivă înaltă*, Revista „Intelectus”, Nr.1, 2012, p.67-74. ISSN 1810-7079.
313. Sandulachi Elisaveta, Gorneț Viorel, *Stabilitatea unei compoziții proteice din carne și ficat cu valoare biologică maximă posibilă*, Meridian Ingineresc, nr. 3, 2012, p.41- 45, 5 p.
314. Elisaveta Sandulachi, Viorel Gorneț, *The correlation between nutritional value indicators of meat and liver*, Meridian Ingineresc, nr. 4, 2012, p. 74-77, 4 p.
315. Sandulachi Elisaveta, Gorneț Viorel, *Modelarea matematică a calității produselor în formă de emulsie*, Meridian Ingineresc, nr. 3, 2013, p.76- 77, 2 p.
316. Gorneț Viorel, *The particularities of the functional properties of the liver paste*, Paper of the International Symposium „Euro – aliment 2007” 20-21 septembrie 2007, Galați, România, p.16-19.
317. Gorneț Viorel, *The functional technological properties of the raw material animal*, Annals. Food Science and Technology of the International Symposium „Protecția mediului și siguranța alimentară – priorități și perspective”, 20-21 noiembrie 2009, Târgoviște, România, V.10, p. 30-33.
318. Sandulachi E., Gorneț V., *Indicators correlation between nutritional aspects of meat and liver*, Papers of the Sibiu Alma Mater University Conference, VI edition 29-31 March 2012, Sibiu, p.103-106.
319. Сандулаки Елизавета, Горнец Виорел, *Методология получения функциональных продуктов с высокой пищевой ценностью*, Доклады международной научно-практической конференции «Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции» 21-22 марта 2013 года, БГАТУ, Минск, Белоруссия, стр.338-341.
320. Gorneț Viorel, Tatarov Pavel, *Emulsifying capacity and emulsion stability of animal liver*, Proceeding of conference “40 years department “Machine and apparatus of Food Industry” of

- University of Food Technologies” Bulgaria, Journal of FOOD and PACKAGING Science, Technique and Technologies, Plovdiv, Bulgaria, 2013, p.84-86.
321. Gorneț Viorel, Sandulachi Elisaveta, Gorneț Elena. Pork and bovine liver important sources of nutrients, Proceeding of conference “40 years department “Machine and apparatus of Food Industry” of University of Food Technologies” Bulgaria, Journal of FOOD and PACKAGING Science, Technique and Technologies, Plovdiv, Bulgaria, 2013, p.87-88.
322. Viorel Gorneț. Study of the influence heat treatment on microbiological contamination of liver pate in artificial membranes, Papers of the International Conference „Modern Technologies, in the Food Industry - 2014” Technical University of Moldova, 16-18 October, 2014, p. 331-337).
323. Gorneț Viorel, Tatarov Pavel, Studiul proprietăților fizico-chimice a ficatului, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor consacrată Anului Fizicii, Chișinău, 17 noiembrie 2005, V.2, p.35-36.
324. Gorneț Viorel, Berzan Iurie, Tatarov Pavel. Studiul proprietăților funcționale ale ficatului de porcină, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor consacrată celei de-a 40-a aniversări a doctoranturii UTM, Chișinău, 17-18 noiembrie 2006, V.II, p.116-117.
325. Gorneț Viorel, Particularitățile proprietăților funcționale a pateului de ficat, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 15-17 noiembrie 2007, p. 39-40.
326. Gorneț Viorel, Calitatea senzorială a pastelor fine de pateu, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 15 noiembrie 2008.
327. Gorneț Viorel, Studiul influenței componentelor compoziției asupra indicatorilor de calitate a maselor de pateu, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 10-12 decembrie 2009, p.63-66. ISBN 978-9975-45-142-0.
328. Gorneț Viorel, Elaborarea rețetelor și tehnologiei pateurilor în membrană, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 17-19 noiembrie 2010, p.69-71.
329. Горнец Виорел, Функционально технологические свойства животных субпродуктов, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 8-10 decembrie 2011, p. 89-91.
330. Viorel Gorneț, Capacitatea de legare și capacitatea de reținere a apei de ficat, Materialele Conferinței tehnico-științifică a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 15-17 noiembrie 2012.
331. Viorel Gorneț, Silvia Rubțov, Obținerea și verificarea calității microbiene a pateului cu ficat în borcan, Materialele Conferinței jubiliare tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor „50 ani UTM”, Chișinău, 20 octombrie 2014.
332. Sandulachi Elisaveta, Gorneț Viorel, Tatarov Pavel. Brevet de invenție MD 556 Z 2013.06.30. Procedeu de obținere a pateului de ficat, Decl. 05.04.2011; Publ. BOPI, 2012, Nr. 11.

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctor sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Gorneț Viorel

Semnătura

Data

CURRICULUM VITAE



Informații personale

Nume / Prenume	Gorneț Viorel	
Adresă(e)	Domiciliu: ap.110, str. Studenților nr.7/7, sector Râșcani, Chișinău, MD 2045	
Telefon(oane)	Fix: 022 606184	Mobil: + (373) 69149303
E-mail(uri)	goviorel@rambler.ru goviorel@mail.ru	
Naționalitate	MD	
Data nașterii	30.03.1976	
Sex	Masculin	
Statut social	căsătorit, doi copii	
Permis de conducere	Categorii: A, B, C	

Experiența profesională

Perioada	1 august 2000-30 mai 2013
Funcția sau postul ocupat	Lector asistent, lector superior pe 1,0 unitate la Catedra Tehnologia Produselor Alimentare a Facultății Tehnologie și Management în Industria Alimentară
Activități și responsabilități principale	Responsabil de activitatea didactică și practică în cadrul catedrei, comunicare și cooperare cu profesorii și studenții
Numele și adresa angajatorului	Universitatea Tehnică a Moldovei, str. Studenților 9/8, blocul 5, sector Râșcani, mun.Chișinău
Tipul activității sau sectorul de activitate	Educație și învățământ
Perioada	1993-1995
Funcția sau postul ocupat	Operator, secția mezeluri, Combinatul de carne S.A. „Izvor”, Bulboaca, Anenii Noi
Perioada	2004-2005
Funcția sau postul ocupat	Tehnolog-consultant pe vânzări adaosuri alimentare pentru industria cărnii la filiala moldovenească a companiei „Protein Tehnologii Ingridiente”

Studii și formare

Perioada	Septembrie 1991-februarie 1995
Calificarea / diploma obținută	Studii tehnice la specialitatea Tehnologia cărnii și produselor din carne și pasăre la Colegiul Industriei Alimentare, or. Tiraspol
Perioada	Septembrie 1995-iunie 2000
Calificarea / diploma obținută	Studii superioare, inginer cu profilul tehnologia produselor alimentare în cadrul Universității Tehnice a Moldovei, Facultatea Tehnologie și Management în Industria Alimentară

Perioada Septembrie 2001-octombrie 2002

Calificarea/diploma obținută Masterat la specialitatea Tehnologia cărnii și a produselor din carne în cadrul Universității Tehnice a Moldovei, Facultatea Tehnologie și Management în Industria Alimentară

Perioada Decembrie 2003–decembrie 2006

Calificarea/diploma obținută Doctorat la specialitatea Tehnologia Produselor Alimentare în cadrul Universității Tehnice a Moldovei, Facultatea Tehnologie și Management în Industria Alimentară

Stagii de perfecționare

Perioada 2002 - 1 lună

Instituția Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați, România

Perioada 07.2004-12.2005

Instituția Compania rusă „Протеин Технологии Ингредиенты”

Perioada 2008 – 3 săptămâni

Instituția La Lande du Breil, Rennes, Franța

Perioada 2011 – 1 săptămână

Instituția Agrocampus, Rennes, Franța.

Perioada 2015 – 1 lună

Instituția Agrocampus, Rennes, Franța.

Aptitudini și competențe personale

Limba(i) maternă(e) **Română**

Autoevaluare

Înțelegere

Vorbire

Scriere

Ascultare

Citare

Participare la
conversație

Discurs oral

Exprimare scrisă

Franceza

A Utilizator
1 elementar

A Utilizator
1 elementar

A Utilizator
1 elementar

A Utilizator
1 elementar

A Utilizator
1 elementar

Rusa

B1 Utilizator
independent

B1 Utilizator
independent

B1 Utilizator
independent

B1 Utilizator
independent

B Utilizator
2 independent

Engleza

A1 Utilizator
elementar

A Utilizator
1 elementar

A Utilizator
1 elementar

A Utilizator
1 elementar

A Utilizator
1 elementar

Competențe și abilități sociale

- spirit de echipă
- capacitate de comunicare obținută în urma experienței de tehnolog-manager

Competențe și aptitudini tehnice

- cunoașterea și aplicarea principiilor tehnologice de procesare a cărnii și produselor alimentare

Competențe și aptitudini de utilizare a calculatorului

- o bună stăpânire a instrumentelor Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), mail

A N E X E

Caracteristici termo-fizice și fizico-chimice ale ficatului

Tabelul A.1.1. Cantitatea de apă congelată, capacitatea termică a ficatului la temperaturi negative

Temperatura de congelare, °C	Cantitatea de apă congelată, ω	Capacitatea termică a produsului congelat C_m kJ
-3	0,330	3,36
-5	0,600	2,95
-10	0,800	2,65
-15	0,867	2,55
-20	0,900	2,50
-25	0,920	2,47
-30	0,933	2,45
-35	0,943	2,43

Tabelul A.1.2. Conductibilitatea termică la congelare

Temperatura de congelare, °C	λ_{cong} - conductibilitatea termică a produsului congelat, $W/(m^2 \text{ } ^\circ\text{C})$
0	0,51
-3	1,19
-5	1,26
-10	1,30
-15	1,32
-25	1,34
-30	1,36

Tabelul A.1.3. Evoluția proprietăților funcționale în funcție de caracteristicile fizico-chimice ale ficatului de porcină

Durata, h	Temperatura, °C	Umiditatea, %	Capacitatea de legare a apei, %	Aciditatea activă (pH)	Conținut glicogen, mg/kg
0	-	80,5	76	6,30	3100
12	+18...+20	80,5	77	6,29	3010
15		80,6	78	5,45	2830
18		80,5	79	4,85	2680
21		80,5	80	4,70	2540
24		80,5	80	4,65	2460
12		+2...+4	80,5	77	6,29
24	80,5		80	6,00	2600
36	80,4		80	6,05	2430
48	80,4		80	6,10	2400
60	80,3		80	6,35	2380
84	79,9		80	5,60	2380
12	-7...-9	80,5	77	6,29	3010
36		80,2	80	6,10	2880
60		80,2	80	6,30	2810
84		80,3	80	6,35	2800
252		80,1	80	6,20	2800
372		80,0	80	6,20	2780

Tabelul A.1.4. Evoluția capacității de legare a apei în ficatul de bovină în funcție de caracteristicile fizico-chimice

<i>Durata, h</i>	<i>Temperatura, °C</i>	<i>Umiditatea, %</i>	<i>Capacitatea de legare a apei, %</i>	<i>Aciditatea activă (pH)</i>	<i>Conținut glicogen, mg/kg</i>
0	-	82,0	78	6,22	3850
12	+18...+20	81,9	78	6,20	3800
15		80,2	79	6,10	3000
18		81,3	79	5,80	2950
21		82,0	79	6,00	3600
24		82,2	80	6,00	3720
12		+2...+4	81,9	78	6,20
24	82,2		79	6,30	3640
36	82,2		79	6,45	3320
48	82,1		80	6,40	3100
60	82,1		80	6,42	3090
84	82,0		80	6,20	3800
12	-7...-9	81,9	78	6,50	3760
36		82,0	79	6,32	3500
60		80,2	80	5,85	3470
84		79,3	80	6,12	3450
252		80,0	80	6,10	3380
372		80,1	80	6,10	3380

Calculul conținutului de proteine, lipide și apă în produsele elaborate

S-a propus elaborarea compoziției de pateu din s-ar putea obține produse alimentare finite (pateu de ficat) conform standardelor ISO privind calitatea produselor alimentare cu următoarele caracteristici:

1. Caracteristicile preferate de consumatori ale produsului finit;
2. Influența procesării industriale asupra calității produsului finit, cum ar fi:
 - proprietățile senzoriale: produs cu gust, miros, aspect merceologic atrăgător, textură omogenă, cu repartizarea uniformă a grăsimii, apei și a ficatului, gust și miros specific produsului din carne cu nuanță plăcută și gust de ficat;
 - valoarea nutritivă: umiditatea de circa 58...67%;
conținut de grăsime 16...24%;
conținut de proteină 13...15%.

Pentru armonizarea proprietăților senzoriale ale pateului s-a propus utilizarea materiei prime animaliere: țesutul muscular al cărnii și subproduselor [212, 221].

Conținutul de proteine (%) în materia primă exprimat în Pr, %

$$\sum_{Pr1} = \frac{M_1 P_1}{100} + \frac{M_2 P_2}{100} + \frac{M_3 P_3}{100};$$

$$\sum_{Pr2} = \frac{M_1 P_1}{100} + \frac{M_2 P_2}{100} + \frac{M_4 P_4}{100} + \frac{M_5 P_5}{100} + \frac{M_6 P_6}{100};$$

$$\sum_{Pr3} = \frac{M_1 P_1}{100} + \frac{M_2 P_2}{100} + \frac{M_7 P_7}{100};$$

unde:

P₁ - conținut de proteine în ficat, %;

M₁ - masa ficatului conform rețetei, kg;

P₂ - conținut de proteine în porcina grasă, %;

M₂ - masa porcina grasă conform rețetei, kg;

P₃ - conținut de proteine în carne, %;

M₃ - masă carne conform rețetei, kg;

P₄ - conținut de proteine în uger, %;

M₄ - masă uger conform rețetei, kg;

P₅ - conținut de proteine în carne cap de porc, %;

M₅ - masă carne cap de porc conform rețetei, kg;

P_6 - conținut de proteine în plasmă, sânge, %;

M_6 - masă plasmă sânge conform rețetei, kg;

P_7 - conținut de proteine în subproduse, %;

M_7 - masă subproduse conform rețetei, kg;

$$\sum_{Pr1} = \frac{40 \cdot 18}{100} + \frac{20 \cdot 14}{100} + \frac{40 \cdot 14}{100} = \frac{720 + 280 + 560}{100} = 15,6\%;$$

$$\sum_{Pr2} = \frac{25 \cdot 18}{100} + \frac{20 \cdot 14}{100} + \frac{15 \cdot 12,5}{100} + \frac{25 \cdot 16,5}{100} + \frac{15 \cdot 7}{100} = \frac{450 + 280 + 187,5 + 412,5 + 105}{100} = 14,35\%;$$

$$\sum_{Pr3} = \frac{15 \cdot 18}{100} + \frac{20 \cdot 14}{100} + \frac{65 \cdot 12}{100} = \frac{270 + 280 + 780}{100} = 13,3\%;$$

$$\Sigma_{Prmed} = 13,3 \dots 15,6\%.$$

Conținutul de grăsimi (%) în materia primă exprimat în L, %

$$\sum_{L1} = \frac{M_1 L_1}{100} + \frac{M_2 L_2}{100} + \frac{M_3 L_3}{100};$$

$$\sum_{L2} = \frac{M_1 L_1}{100} + \frac{M_2 L_2}{100} + \frac{M_4 L_4}{100} + \frac{M_5 L_5}{100} + \frac{M_6 L_6}{100};$$

$$\sum_{L3} = \frac{M_1 L_1}{100} + \frac{M_2 L_2}{100} + \frac{M_7 L_7}{100};$$

unde:

L_1 - conținut de grăsimi în ficat, %;

M_1 - masă ficatului conform rețetei, kg;

L_2 - conținut de grăsimi în porcina grasă, %;

M_2 - masă porcina grasă conform rețetei, kg;

L_3 - conținut de grăsimi în carne, %;

M_3 - masă carne conform rețetei, kg;

L_4 - conținut de grăsimi în uger, %;

M_4 - masă uger conform rețetei, kg;

L_5 - conținut de grăsimi în carne cap de porc, %;

M_5 - masă carne cap de porc conform rețetei, kg;

L_6 - conținut de grăsimi în plasmă, sânge, %;

M_6 - masă plasmă, sânge conform rețetei, kg;

L_7 - conținut de grăsimi în subproduse, %;

M₇- masă subproduse conform rețetei, kg;

$$\sum_{L1} = \frac{40 \cdot 3}{100} + \frac{20 \cdot 37}{100} + \frac{40 \cdot 33}{100} = \frac{120 + 740 + 1320}{100} = 21,8\%;$$

$$\sum_{L2} = \frac{25 \cdot 3}{100} + \frac{20 \cdot 37}{100} + \frac{15 \cdot 14}{100} + \frac{25 \cdot 22}{100} + \frac{15 \cdot 0,33}{100} = \frac{75 + 740 + 210 + 550 + 5}{100} = 15,8\%;$$

$$\sum_{L3} = \frac{15 \cdot 3}{100} + \frac{20 \cdot 37}{100} + \frac{65 \cdot 13}{100} = \frac{45 + 740 + 845}{100} = 16,3\%;$$

$$\Sigma_{Lmed} = 15,8 \dots 21,8\%.$$

Umiditatea (%) în materia primă exprimată în W, %:

$$\sum_{W1} = \frac{M_1 W_1}{100} + \frac{M_2 W_2}{100} + \frac{M_3 W_3}{100};$$

$$\sum_{W2} = \frac{M_1 W_1}{100} + \frac{M_2 W_2}{100} + \frac{M_4 W_4}{100} + \frac{M_5 W_5}{100} + \frac{M_6 W_6}{100};$$

$$\sum_{W3} = \frac{M_1 W_1}{100} + \frac{M_2 W_2}{100} + \frac{M_7 W_7}{100};$$

unde:

W₁ - conținut de apă în ficat, %;

M₁- masă ficatului conform rețetei, kg;

W₂ - conținut de apă în porcina grasă, %;

M₂- masă porcina grasă conform rețetei, kg;

W₃ - conținut de apă în carne, %;

M₃- masă carne conform rețetei, kg;

W₄ - conținut de apă în uger, %;

M₄- masă uger conform rețetei, kg;

W₅ - conținut de apă în carne cap de porc, %;

M₅- masă carne cap de porc conform rețetei, kg;

W₆ - conținut de apă în plasmă, sânge, %;

M₆- masă plasmă, sânge conform rețetei, kg;

W₇ - conținut de apă în subproduse, %;

M₇- masă subproduse conform rețetei, kg;

$$\sum_{W1} = \frac{40 \cdot 72}{100} + \frac{20 \cdot 46}{100} + \frac{40 \cdot 60}{100} = \frac{2880 + 920 + 2400}{100} = 62\%;$$

$$\sum_{w_2} = \frac{25 \cdot 72}{100} + \frac{20 \cdot 46}{100} + \frac{15 \cdot 70}{100} + \frac{25 \cdot 65}{100} + \frac{15 \cdot 85}{100} = \frac{1800 + 920 + 1050 + 1625 + 1275}{100} = 66,7\%;$$

$$\sum_{w_3} = \frac{15 \cdot 72}{100} + \frac{20 \cdot 46}{100} + \frac{65 \cdot 73}{100} = \frac{1080 + 920 + 4745}{100} = 67,45\%;$$

$$\Sigma_{w_{med}} = 62,0 \dots 67,4\%.$$

Determinarea consumului necesar de materie primă

Consumul necesar de materie primă pentru fabricarea unei unități de produs finit a pateului cu ficat: pentru a fabrica 100 kg de pateu „Chișinău” Ic, unde, conform rețetei se consumă 27 kg ficat de bovină sau porcină blanșat, ținând cont de toate pierderile vor fi necesare 48,0...49,0 kg.

$$T_{chi\ sinau} = \frac{27 \cdot 100^{11}}{(100-10)(100-35)(100-0,5)(100-0,1)(100-0,3)(100-0,3)(100-0,3)(100-3)(100-0,1)(100-0,5)(100-0,3)} =$$

$$= \frac{27 \cdot 100^{11}}{(90 \cdot 65 \cdot 99,5 \cdot 99,9 \cdot 99,7 \cdot 99,7 \cdot 99,7 \cdot 97 \cdot 99,9 \cdot 99,5 \cdot 99,7)} = 48,75 \text{ kg}$$

$$T_{Noutate} = \frac{35 \cdot 100^{11}}{(100-10)(100-35)(100-0,5)(100-0,1)(100-0,3)(100-0,3)(100-0,3)(100-3)(100-0,1)(100-0,5)(100-0,3)} =$$

$$= \frac{35 \cdot 100^{11}}{(90 \cdot 65 \cdot 99,5 \cdot 99,9 \cdot 99,7 \cdot 99,7 \cdot 99,7 \cdot 97 \cdot 99,9 \cdot 99,5 \cdot 99,7)} = 63,18 \text{ kg}$$

$$T_{Studentesc} = \frac{15 \cdot 100^{11}}{(100-10)(100-35)(100-0,5)(100-0,1)(100-0,3)(100-0,3)(100-0,3)(100-3)(100-0,1)(100-0,5)(100-0,3)} =$$

$$= \frac{15 \cdot 100^{11}}{(90 \cdot 65 \cdot 99,5 \cdot 99,9 \cdot 99,7 \cdot 99,7 \cdot 99,7 \cdot 97 \cdot 99,9 \cdot 99,5 \cdot 99,7)} = 27,08 \text{ kg}$$

Caracteristicile fizico-chimice și proprietățile tehnologice ale ficatului și subproduselor

Tabelul A.3.1. Caracteristicile fizico-chimice și proprietățile tehnologice ale ficatului și subproduselor

Materia primă	Conținut, %			Acid. titr-lă pH	Mărunțirea diametrul sitei 3 mm					
	apă	pro-teine	grăsimi		până la tratamentul termic			după tratamentul termic		
					CLA, % la umiditatea totală	hidratare, % la masa inițială	CRG, % la masa inițială	CRA, % la umiditatea totală	hidratare, % la masa inițială	CRG, % la masa inițială
Ficat de porcină	79,1±0,9	16,2±0,7	3,5±0,9	6,16±0,02	82,6±3,1	15,2±3,2	19,8±2,1	74,4±2,0	20,2±1,5	27,2±1,9
Ficat de bovină	80,2±0,9	17,6±0,7	3,4±0,9	6,38±0,02	80,4±1,8	14,0±2,8	21,6±1,8	78,1±2,6	18,2±1,1	31,5±1,7
Inimă de porcină	76,7±0,9	16,8±0,7	3,2±0,9	6,04±0,02	46,8±2,6	7,86±0,8	2,5±0,3	44,0±3,2	18,3±2,0	20,6±1,9
Creier de bovină	78,8±0,9	10,7±0,7	8,5±0,9	6,51±0,02	-	4,8±0,3	1,4±0,1	60,2±1,4	5,6±0,4	12,0±0,9
Limbă de porcină	71,2±0,9	17,2±0,7	9,4±0,9	6,32±0,02	70,9±4,4	5,75±0,6	9,4±0,6	87,4±2,2	14,2±1,4	14,3±1,2
Uger	62,3±0,9	11,6±0,7	24,8±0,9	6,43±0,02	47,0±3,8	8,1±0,7	17,2±0,6	37,5±1,8	32,5±1,6	32,9±2,2
Rinichi de bovină	80,8±0,9	15,9±0,7	3,7±0,9	6,56±0,02	91,1±2,8	6,4±0,7	3,7±0,4	93,4±2,4	8,8±0,9	10,1±1,2
Diafragmă de bovină	74,5±0,9	15,1±0,7	6,6±0,9	6,24±0,02	78,6±3,4	9,3±0,9	9,8±0,7	64,3±2,7	18,9±1,3	19,9±2,1

**Tabelul A.3.2. Caracteristicile fizico-chimice și proprietățile tehnologice
ale ficatului și subproduselor**

<i>Materia primă</i>	<i>Mărunțirea fină 0,5-1mm</i>					
	<i>până la tratamentul termic</i>			<i>după tratamentul termic</i>		
	CLA, % la umidi- tatea totală	hidratare, % la masa inițială	capacitatea de reținere a grăsimii, % la masa inițială	CRA, % la umidi- tatea totală	hidratare, % la masa inițială	capacitatea de reținere a grăsimi, % la masa inițială
Ficat de porcină	84,3±2,7	16,6±2,1	20,3±1,7	72,5±2,2	29,7±1,5	30,8±2,1
Ficat de bovină	83,2±1,4	15,4±2,3	22,9±1,5	75,4±2,0	28,8±0,9	33,4±1,4
Inimă de porcină	58,3±3,4	10,54±0,5	4,2±0,2	59,0±2,8	26,8±0,8	28,2±1,2
Creier bovină	-	5,7±0,2	1,7±0,2	62,1±1,7	5,2±0,3	12,7±0,6
Limbă de porcină	77,2±6,2	7,11±0,5	11,4±0,5	88,6±1,9	12,4±1,6	26,4±1,3
Uger	61,3±2,4	10,4±0,4	13,9±0,4	56,5±0,7	21,5±1,2	27,6±1,5
Rinichi de bovină	88,6±2,8	6,8±0,6	5,6±0,3	91,0±1,6	9,6±0,7	10,9±0,8
Diafragmă de bovină	80,2±2,2	10,2±0,8	11,4±0,6	66,2±1,8	21,2±0,8	20,6±1,2

**Tabelul A.3.3. Seria de descreștere a proprietăților fizico-chimice
și proprietăților tehnologice ale ficatului și subproduselor**

<i>Indicatorul</i>	<i>Starea obiectului</i>
<i>Subproduse refrigerate</i>	
Capacitatea de legare a apei	Rinichi → Ficat → Diafragmă → Limbă → Uger → Inimă → Creier
Hidratarea	Ficat → (Inimă-Uger-Diafragmă) → Rinichi → Limbă → Creier
Capacitatea de reținere a grăsimii	Ficat → Uger → Diafragmă → Limbă → Rinichi → Inimă → Creier
<i>Subproduse tratate termic (80°C, 30 minute)</i>	
Capacitatea de reținere a apei	Rinichi → Limbă → Ficat → Diafragmă → Creier → Inimă → Uger
Hidratarea	Uger → Ficat → Inimă → Diafragmă → Limbă → Rinichi → Creier
Capacitatea de reținere a grăsimii	Ficat → Uger → Limbă → Inimă → Diafragmă → Creier → Rinichi

Influența cantității de izolat proteic de soia asupra caracteristicilor compoziției

Tabelul A.4.1. Influența cantității de izolat proteic de soia asupra caracteristicilor compoziției I de pateu

Indicatorii	Compoziții					
	control	experimentale				
		1% IPS	2% IPS	3% IPS	4% IPS	5% IPS
<i>tocătură crudă</i>						
Valoarea pH	6,03±0,05	6,10±0,02	6,16±0,02	6,20±0,04	6,23±0,01	6,30±0,03
Umiditatea, %	65,43±0,80	64,83±0,87	64,04±0,94	63,74±0,82	63,16±0,99	62,85±0,94
CLA, % la umiditatea totală	92,2±2,6	93,1±1,6	93,2±2,8	93,6±2,4	93,9±2,0	94,9±2,9
Adezivitatea, Pa	933,7±22,1	1045,7±25,7	1278,0±15,9	1389,8±24,1	1524,3±29,3	1738,0±25,6
<i>produs tratat termic</i>						
Valoarea pH	6,18±0,02	6,23±0,07	6,29±0,03	6,35±0,04	6,30±0,02	6,44±0,04
Conținut, %:						
- proteine	14,93±0,29	15,62±0,20	16,30±0,25	16,64±0,34	17,31±0,21	18,05±0,32
- umiditate	60,36±0,86	59,55±0,64	59,01±0,81	58,61±0,41	58,98±0,90	58,41±0,85
- grăsimi	22,81±0,26	22,43±0,37	21,79±0,31	21,57±0,35	20,81±0,23	20,46±0,30
Raportul grăsimi/proteină	1,52	1,43	1,34	1,29	1,20	1,13
CRA, % la umiditatea totală	85,1±2,0	85,7±2,5	86,0±1,5	86,2±2,4	86,8±2,9	87,1±2,5
Randamentul, % la masa materiei prime	103,6±0,2	104,5±0,9	105,4±0,3	106,1±0,2	106,5±0,7	106,8±0,3
Aprecierea organoleptică	4,0±0,2	4,2±0,1	4,4±0,2	4,5±0,2	4,4±0,3	4,2±0,2

Tabelul A.4.2. Influența cantității de izolat proteic de soia asupra caracteristicilor compoziției II de pateu

<i>Indicatorii</i>	<i>Compoziții</i>					
	<i>control</i>	<i>experimentale</i>				
		<i>1% IPS</i>	<i>2% IPS</i>	<i>3% IPS</i>	<i>4% IPS</i>	<i>5% IPS</i>
<i>tocătură crudă</i>						
Valoarea pH	6,05±0,03	6,09±0,04	6,14±0,06	6,19±0,04	6,22±0,02	6,27±0,03
Umiditatea, %	60,34±0,08	59,32±0,55	59,07±0,21	58,89±0,44	57,67±0,64	57,48±0,66
CLA, % la umiditatea totală	99,46±0,09	99,49±0,04	100	100	100	100
Adezivitatea, Pa	828,6±10,9	925,9±22,2	1041,0±20,2	1082,0±21,7	1188,9±10,1	1347,8±39,2
<i>produs tratat termic</i>						
Valoarea pH	6,18±0,02	6,22±0,03	6,28±0,03	6,31±0,04	6,35±0,03	6,39±0,02
Conținut, %:						
- umiditate	55,80±0,51	55,56±0,46	55,06±0,27	54,48±0,24	54,23±0,81	54,05±0,14
- proteine	13,62±1,2	14,76±1,6	15,82±1,8	16,21±1,3	16,28±0,8	16,54±1,3
- grăsimi	27,65±0,45	26,66±0,42	26,49±0,15	25,80±0,17	25,38±0,47	24,60±0,63
Raportul grăsime / proteină	2,03	1,81	1,67	1,60	1,55	1,49
CRA, % la umiditatea totală	83,67±0,74	86,72±0,57	86,32±0,07	86,89±0,48	87,41±0,32	87,22±0,29
Randamentul, % la masa materiei prime	104,7±0,5	105,6±0,7	106,1±0,6	107,1±0,4	107,8±0,3	108,3±0,3
Aprecierea organoleptică	4,1±0,2	4,3±0,3	4,4±0,2	4,5±0,2	4,3±0,3	4,2±0,2

Tabelul A.4.3. Influența cantității de izolat proteic de soia asupra caracteristicilor compoziției III de pate

<i>Indicatorii</i>	<i>Compoziții</i>					
	<i>Control</i>	<i>experimentale</i>				
		<i>1% IPS</i>	<i>2% IPS</i>	<i>3% IPS</i>	<i>4% IPS</i>	<i>5% IPS</i>
<i>tocătură crudă</i>						
Valoarea pH	6,19±0,18	6,22±0,06	6,29±0,21	6,33±0,09	6,38±0,19	6,41±0,09
Umiditatea, %	70,3±1,4	69,8±0,7	69,5±1,2	69,2±1,5	68,4±0,6	67,1±1,1
CLA, % la umiditatea totală	97,2±1,9	97,9±2,1	98,4±1,8	99,6±2,4	99,1±1,2	99,6±0,5
Adezivitatea, Pa	922,4±18,4	964,3±21,2	1041,1±26,7	1127,4±22,5	1150,6±23,1	1569,7±25,4
<i>produs tratat termic</i>						
Valoarea pH	6,31±0,21	6,36±0,08	6,41±0,17	6,45±0,11	6,49±0,21	6,53±0,12
Conținut, %:						
- umiditate	63,9±1,3	63,8±1,8	64,6±0,8	64,2±1,1	63,8±1,4	63,4±0,7
- proteine	14,6±0,4	15,1±0,2	15,5±0,3	16,1±0,2	16,8±0,5	17,2±0,3
- grăsimi	18,9±0,3	18,2±0,1	17,8±0,3	17,2±0,2	16,8±0,1	16,4±0,1
Raportul grăsime /proteină	1,29	1,20	1,15	1,07	1,00	0,95
CRA, % la umiditatea totală	93,9±1,5	94,2±1,2	94,4±1,6	95,3±2,6	95,9±1,3	95,5±1,1
Randamentul, % la masa materiei prime	105,3±1,9	106,6±1,5	107,1±1,1	107,9±1,0	108,3±1,4	108,4±1,3
Aprecierea organoleptică	3,9±0,1	4,1±0,1	4,3±0,2	4,53±0,21	4,2±0,2	3,9±0,1

Aprecierea calității senzoriale a alimentelor cu ficat

Pentru determinarea indicilor organoleptici ai compozițiilor obținute s-a efectuat analiza senzorială. Degustația este o metodă de apreciere, control și evaluare a produselor alimentare după standardele în vigoare [41, 43]. Evaluarea indicilor de calitate ai mostrei supuse degustației a fost efectuată în următoarea consecutivitate: aspect exterior, miros, gust și consistență. La aprecierea aspectului exterior al produsului se atrage atenția la culoare, formă, structură, aspect în secțiune.

Degustarea produselor în formă din ficat. Produsele în formă din subproduse elaborate „De porc” și „Mozaic” au fost supuse analizei senzoriale. Preparatele au fost fabricate în caserole din foi de aluminiu.

Tabelul A.5.1. Rețeta produs în formă „De porc”

<i>Nr. crt.</i>	<i>Componentele produsului</i>	<i>Cantitatea, kg la 100 kg</i>
1	Ficat de vită sau porc ales, crud	25
2	Carne de pe cap de porc	18
3	Piept de porc	20
4	Grăsime de porc	10
5	Șoric de porc	5
6	Ceapă crudă	7
7	Lapte integral	10
8	Bulion	5

La fel, condimente și materiale: piper negru, roșu, cardamon, foi de dafin, sare de bucătărie, nitrit de sodiu, lactoză.

Tabelul A.5.2. Caracteristica organoleptică a produsului în formă „De porc”

<i>Indicatorii</i>	<i>Caracteristica indicatorului</i>
<i>Aspect exterior</i>	forme cu suprafață curată de culoarea caramelei
<i>Consistența</i>	rigidă, dură
<i>Aspect și culoare în secțiune</i>	tocătură omogenă de culoare roz cu incluziuni roșii și albe
<i>Gust și miros</i>	sărățel, cu aromă pronunțată de condimente, fără gust și miros străin
<i>Conținut de sare</i>	2,5%
<i>Conținut de nitrit de natriu</i>	0,004%

Tabelul A.5.3. Produs în formă „Mozaic”, rețeta cu următoarea componență

<i>Componentele rețetei</i>	<i>Cantitatea, kg la 100 kg</i>
Ficat de vită sau porc ales, crud	15
Carne de pe cap de porc	40
Uger ales crud	15
Inimă de vită crudă	15
Rinichi de vită cruzi	10
Amidon	2
Bulion	3

Condimente și materiale: piper negru, cardamon, ustroi, foi de dafin, sare de bucătărie, nitrit de sodiu, zahăr.

Tabelul A.5.3. Caracteristica organoleptică a produselor în formă „Mozaic”

<i>Indicatorii</i>	<i>Caracteristica indicatorului</i>
<i>Aspect exterior</i>	forme cu suprafață acoperită cu amestec decorativ
<i>Consistență</i>	rigidă, dură
<i>Aspect și culoare în secțiune</i>	tocătură neomogenă cu particule de culoare roz, roșie și albă cu aspect de mozaic
<i>Gust și miros</i>	puțin sărat, cu aromă și gust pronunțată de ustroi, fără gust și miros străin
<i>Conținut de sare</i>	2,3%
<i>Conținut de nitrit de natriu</i>	0,0038%

Membrii comisiei au apreciat aceste tipuri de produse noi, considerând că vor fi solicitate de consumatori.

Degustarea pateurilor din ficat. La degustare am prezentat trei tipuri de pateu: Chișinău, Noutate, Studențesc. Pateurile au fost fabricate în membrane de poliamid „Amitan” – diametrul 50 mm.

Tabelul A.5.4. Pateul „Noutate”, I calitate, rețeta cu următoarea componență

<i>Componentele rețetei</i>	<i>Cantitatea, kg la 100 kg</i>
Ficat de vită sau porc ales, crud	35
Masă de carne de vită sau porc	40
Porcină grasă, resturi de slănină	20
Izolat proteic de soia	3
Lapte praf integral sau degreșat	2

Condimente și materiale: piper negru, aromat, nucușoară, sare de bucătărie, nitrit de sodiu.

Tabelul A.5.5. Caracteristica organoleptică a pateului „Noutate”, I calitate

<i>Indicatorii</i>	<i>Caracteristica indicatorului</i>
<i>Aspect exterior</i>	batoane cu suprafață curată și uscată
<i>Consistență</i>	unguentă
<i>Aspect și culoare în secțiune</i>	tocătură omogenă de culoare roz
<i>Gust și miros</i>	puțin sărat, cu aromă pronunțată de condimente, fără gust și miros străin
<i>Conținut de sare</i>	1,6%
<i>Conținut de nitrit de natriu</i>	0,003%

Observații la acest tip de pateu după aprecierea organoleptică nu au fost.

Tabelul A.5.6. Pateul „Chișinău”, I calitate, rețeta cu următoarea componență

<i>Componentele rețetei</i>	<i>Cantitatea, kg la 100 kg</i>
Ficat de vită sau porc ales, crud	27
Carne de pe cap de porc blanșată	34
Porcină grasă, resturi de slănină	10
Uger ales: crud sau blanșat	10
Izolat proteic de soia	3
Plasmă sanguină	12
Ceapă crudă curățită	4

Condimente și materiale: piper negru, aromat, nucușoară, sare de bucătărie, zahăr, nitrit de sodiu, cu adăugarea bulionului de la fierberea subproduselor.

Tabelul A.5.7. Caracteristica organoleptică a pateului „Chișinău”, I calitate

<i>Indicatorii</i>	<i>Caracteristica indicatorului</i>
<i>Aspect exterior</i>	batoane cu suprafață uscată, fără pete, cu membrană integră
<i>Consistență</i>	unguentă
<i>Aspect și culoare în secțiune</i>	tocătură omogenă de culoare bej
<i>Gust și miros</i>	corespunzător tipului dat de produs. Gustul puțin sărat cu aromă de condimente și ceapă
<i>Conținut de sare</i>	1,7%
<i>Conținut de nitrit de natriu</i>	0,0034%

Aprecierea merceologică a pateului „Chișinău”, I calitate, este puțin mai înaltă după proprietățile gustative decât ale pateului „Noutate”, I calitate, datorită adăugării cepei.

Tabelul A.5.8. Pateul „Studentesc”, II calitate, rețeta cu următoarea componență

<i>Componentele rețetei</i>	<i>Cantitatea, kg la 100 kg</i>
Ficat de vită sau porc ales, crud	15
Porcină grasă, resturi de slănină	15
Subproduse II categorie (pulmon, foios, stomac de porc blanșat, splină crudă)	56
Șoric de porc	10
Izolat proteic de soia	3
Sânge alimentar	1

Condimente și materiale: piper negru, roșu, nucușoară, sare de bucătărie, nitrit de sodiu, cu adăugarea bulionului de la fierberea subproduselor.

Tabelul A.5.9. Caracteristica organoleptică a pateului „Studentesc”, II calitate

<i>Indicatorii</i>	<i>Caracteristica indicatorului</i>
<i>Aspect exterior</i>	batoane cu suprafață curată și uscată
<i>Consistență</i>	unguentă
<i>Aspect și culoare în secțiune</i>	tocătură omogenă de culoarea roz
<i>Gust și miros</i>	puțin sărat, cu o aromă pronunțată de condimente, fără gust și miros străin
<i>Conținut de sare</i>	1,6%
<i>Conținut de nitrit de natriu</i>	0,0036%

Conform părerii tuturor membrilor comisiei, datorită indicatorilor gustativi ai celor trei tipurile de pateu, concomitent producerea și realizarea acestor produse, vor face posibilă utilizarea pe larg a produselor abatorizării animalelor. Produsele au un preț de cost relativ mic, fiind accesibile pentru păturile populației cu venituri mici.

Observații nesemnificative din partea reprezentanților întreprinderilor de producere: să se lucreze asupra tipului de membrană, utilizarea lor nepermeabile pentru aer ce ar permite a mări durata de păstrare și realizare a produsului finit în rețeaua de comerț.

Aprecierea microbiologică a alimentelor din ficat

Tabelul A.6.1. Aprecierea microbiologică a pateului în membrană

Tipul pateului în membrană	Durata cultivării	Data fabricării	Ecsherichia coli	NTG	Staphylococcus	Salmonela	Proteus
1	2	3	4	5	6	7	8
Chișinău	1 zi	25.11.08	Nu s-a depistat	10 ²	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Chișinău	2 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	1.41 10 ²	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Chișinău	3 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	800	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Chișinău	4 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	900	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Chișinău	5 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	600	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Chișinău	6 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	280	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Chișinău	7 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	380	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Chișinău	8 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	780	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Chișinău	9 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	800	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Chișinău	10 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	880	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Noutate	1 zi	25.11.08	Nu s-a depistat	100	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Noutate	2 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	120	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Noutate	3 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	150	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Noutate	4 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	400	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Noutate	5 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	630	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Noutate	6 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	250	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Noutate	7 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	670	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Noutate	8 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	680	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Noutate	9 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	750	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Noutate	10 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	800	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Studentesc	1 zi	25.11.08	Nu s-a depistat	120	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Studentesc	2 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	170	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Studentesc	3 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	250	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Studentesc	4 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	380	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Studentesc	5 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	600	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat

Studentesc	6 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	220	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Studentesc	7 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	690	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Studentesc	8 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	720	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Studentesc	9 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	840	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Studentesc	10 zile	25.11.08	Nu s-a depistat	900	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat

Tabelul A.6.2. Aprecierea microbiologică a produselor din ficat în formă

Tipul produselor în formă	Durata cultivării	Data fabricării	Ecsherichia coli	NTG	Staphylococcus	Salmonela	Proteus
1	2	3	4	5	6	7	8
De porc	1 zi	17.11.08	Nu s-a depistat	900	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
De porc	2 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	3200	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
De porc	3 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	4800	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
De porc	4 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	5900	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
De porc	5 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	52000	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
De porc	6 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	86000	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
De porc	7 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	98000	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Mozaic	1 zi	17.11.08	Nu s-a depistat	1100	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Mozaic	2 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	2700	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Mozaic	3 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	4500	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Mozaic	4 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	6300	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Mozaic	5 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	57000	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Mozaic	6 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	65000	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat
Mozaic	7 zile	17.11.08	Nu s-a depistat	90000	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat	Nu s-a depistat

Certificat de testare

CERTIFICAT DE TESTARE la scară semiindustrială a tehnologiei alimente cu ficat, produse în formă și pate cu ficat

Noi, subsemnații:

Președinte al comisiei: Arabagiu Chiril – director SRL «Dameco – Lux»;

Membrii comisiei: Balan Larisa – tehnolog șef SRL «Dameco – Lux»;

Marcauțan Igor – mastru producere SRL «Dameco – Lux»;

Crucirescu Igor – manager condimente SRL «Condiviv - Impex»

Macari Artur – dr., conf. șeful catedrei «Tehnologia Conservării» UTM;

Gorneț Viorel – l. superior catedra «Tehnologia Conservării» UTM.

Confirmăm prin prezenta, că în perioada 17-26 noiembrie 2008 am efectuat încercări de testare a tehnologiei alimentelor cu pate: produse în formă „Mozaic” și „De porc”, și pate cu ficat: „Noutate” I calitate, „Chișinău” I calitate, „Studentesc” II calitate, tehnologie elaborată la Universitatea Tehnică a Moldovei, încercările au fost realizate în secția de fabricare a produselor din carne SRL «Dameco- Lux» în conformitate cu tehnologia de fabricare elaborată.

Confirmăm că tehnologia propusă este practic similară cu tehnologia industrială de fabricare a pateului fezabilă tehnic și economic în condițiile actuale ale întreprinderii. Confirmăm că caracteristicile organoleptice și fizico-chimice ale pateului și alimentelor în formă cu ficat au corespuns condițiilor stipulate pentru alimente cu ficat.

Concluzii:

Tehnologia pateului și produse cu ficat în formă prezintă interes practic și economic și poate fi implementată cu investiții minimale la întreprindere.

Recomandare:

Se recomandă organizarea producerii pateului cu ficat și subproduse și a alimentelor cu ficat în formă.

Președintele comisiei

Arabagiu Chiril – director;

Membrii comisiei

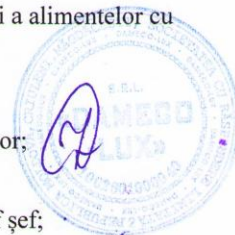
Balan Larisa – tehnolog șef;

Marcauțan Igor – mastru producere;

Crucirescu Igor – manager;

Macari Artur – dr., conf.;

Gorneț Viorel – doctorand.



Proces-verbal: Aprecierea caracteristicilor senzoriale ale produselor de ficat în formă

Aprobat
 Șeful catedrei
 Tehnologia Conservării
 dr., conf. A. Macari
 “18 noiembrie” 2008

Proces verbal

Apreciere caracteristici senzoriale ai produselor de ficat în formă.

Au participat:

Arabagiu Chiril – director SRL «Dameco – Lux»;
 Balan Larisa – tehnolog șef SRL «Dameco – Lux»;
 Marcăușan Igor – maistru producere SRL «Dameco – Lux»;
 Crucirescu Igor – manager condimente SRL «Condiviv - Impex»
 Macari Artur – dr., conferențiar universitar, șeful catedrei «Tehnologia Conservării»
 Universitatea Tehnică a Moldovei;
 Gorneț Viorel – doctorand, lector superior catedra «Tehnologia Conservării» Universitatea
 Tehnică a Moldovei.

Discuții:

Aprecierea organoleptică a alimentelor cu ficat

Pentru determinarea indicilor organoleptici ale compozițiilor obținute s-a efectuat o degustație. Evaluarea indicilor de calitate ale mostrei supuse degustație au fost efectuată în următoarea consecutivitate: aspect exterior, miros, gust și consistență. La aprecierea aspectului exterior al produsului se atrage atenția la culoare, formă, structură, aspect în secțiune.

Degustarea produselor în formă din ficat. Produsele în formă din subproduse sau elaborat și au fost îndreptate la analiza senzorială de două tipuri „De porc” și „Mozaic”. Preparatele au fost fabricate în caserole din foi din aluminiu.

Tabelul 1. Produs în formă „De porc”, rețeta cu următoarea componență

Componentele rețetă	Cantitatea, kg la 100kg
ficat de vită sau porc ales, crud	25
carne de pe cap de porc	18
piept de porc	20
grăsime de porc	10
șoric de porc	5
ceapă crudă	7
lapte integral	10
bulion	5

la fel condimente și materiale: piper negru, roșu, cardamon, foi de dafin, sare de bucătărie, nitrit de sodiu, lactoză.

Tabelul 2. Caracteristica organoleptică a produselor în formă „De porc”

Indicatorii	Caracteristica indicatorului
<i>Aspect exterior</i>	forme cu suprafață curată cu culoare de caramelă
<i>Consistența</i>	rigidă, dură
<i>Aspect și culoare în secțiune</i>	tocătură omogenă de culoarea roz cu incluziuni roșii și albe
<i>Gust și miros</i>	sărățel, cu o aromă pronunțată de condimente, fără gust și miros străin
<i>Conținut de sare</i>	2,5%
<i>Conținut de nitrit de natriu</i>	0,004%

Tabelul 3. Produs în formă „Mozaic”, rețeta cu următoarea componență

Componentele rețetă	Cantitatea, kg la 100kg
ficat de vită sau porc ales, crud	15
carne de pe cap de porc	40
uger ales crud	15
inimă de vită crudă	15
rinichi de vită cruzi	10
amidon	2
bulion	3

La fel condimente și materiale: piper negru, cardamon, ustroi, foi de dafin, sare de bucătărie, nitrit de sodiu, zahăr.

Tabelul 4. Caracteristica organoleptică a produselor în formă „Mozaic”

Indicatorii	Caracteristica indicatorului
<i>Aspect exterior</i>	forme cu suprafață acoperită cu amestec decorativ
<i>Consistența</i>	rigidă, dură
<i>Aspect și culoare în secțiune</i>	tocătură ne omogenă cu particule de culoarea roz, roșie și albă cu aspect de mozaic
<i>Gust și miros</i>	puțin sărat, cu o aromă și gust pronunțată de ustroi, fără gust și miros străin.
<i>Conținut de sare</i>	2,3%
<i>Conținut de nitrit de natriu</i>	0,0038%

Membrii comisiei au apreciat aceste tipuri de produse noi, considerând că vor fi destul de solicitate de consumatori.

Președintele comisiei

Arabagiu Chiril – director;

Membrii comisiei

Balan Larisa – tehnolog șef;

Marcauțan Igor – maistru producere;

Crucirescu Igor – manager;

Macari Artur – dr., conf.;

Gorneț Viorel –doctorand.



Proces-verbal: Aprecierea caracteristicilor senzoriale ale pateului de ficat

Aprobat
 Șeful catedrei
 Tehnologia Conservării
 dr., conf. A. Macari
 “26 noiembrie” 2008

Proces verbal

Apreciere caracteristici senzoriale ai pate de ficat.

Au participat:

Arabagiu Chiril – director SRL «Dameco – Lux»;

Balan Larisa – tehnolog șef SRL «Dameco – Lux»;

Marcauțan Igor – maistru producere SRL «Dameco – Lux»;

Crucirescu Igor – manager condimente SRL «Condiviv - Impex»

Macari Artur – dr., conferențiar universitar, șeful catedrei «Tehnologia Conservării»

Universitatea Tehnică a Moldovei;

Gorneț Viorel – doctorand, lector superior catedra «Tehnologia Conservării»

Universitatea Tehnică a Moldovei.

Discuții

Degustarea pateurilor din ficat. La degustare am prezentat trei tipuri de pateu: Chișinău, Noutate, Studențesc. Pateurile au fost fabricate în membrane de poliamid „Amitan” – diametrul 50mm.

Tabelul 1. Pateul „Noutate” I calitate, rețeta cu următoarea componență

Componentele rețetă	Cantitatea, kg la 100kg
ficat de vită sau porc ales, blanșat	35
masă de carne de vită sau porc	40
porcină grasă, resturi de slănină	20
izolat proteic de soia	3
lapte praf integral sau degreasat	2

precum și condimente și materiale: piper negru, aromat, nucușoară, sare de bucătărie, nitrit de sodiu.

Tabelul 2. Caracteristica organoleptică a pateului „Noutate” I calitate

Indicatorii	Caracteristica indicatorului
<i>Aspect exterior</i>	batoane cu suprafață curată și uscată.
<i>Consistența</i>	unguentă.
<i>Aspect și culoare în secțiune</i>	tocătură omogenă de culoarea roz.
<i>Gust și miros</i>	puțin sărat, cu o aromă pronunțată de condimente, fără gust și miros străin.
<i>Conținut de sare</i>	1,6%
<i>Conținut de nitrit de natriu</i>	0,003%

Observații la acest tip de pateu după aprecierea organoleptică nu au fost.

Tabelul 3. Pateul „Chișinău” I calitate, rețeta cu următoarea componență:

Componentele rețetă	Cantitatea, kg la 100kg
ficat de vită sau porc ales, blanșat	27
carne de pe cap de porc blanșată	34
porcină grasă, resturi de slănină	10
uger ales: crud sau blanșat	10
izolat proteic de soia	3
plasmă sanguină	12
ceapă crudă curățită	4

precum și condimente și materiale: piper negru, aromă, nucușoară, sare de bucătărie, zahăr, nitrit de sodiu. Cu adăugarea bulionului de la fierberea subproduselor.

Tabelul 4. Caracteristica organoleptică a pateului „Chișinău” I calitate

Indicatorii	Caracteristica indicatorului
<i>Aspect exterior</i>	batoane cu suprafață uscată, fără pete, cu membrană integră.
<i>Consistența</i>	unguentă.
<i>Aspect și culoare în secțiune</i>	O tocătură omogenă de culoarea bej.
<i>Gust și miros</i>	corespunzător tipului dat de produs. Gustul puțin sărat cu aromă de condimente și ceapă.
<i>Conținut de sare</i>	1,7%
<i>Conținut de nitrit de natriu</i>	0,0034%

Aprecierea merceologică a pateului „Chișinău” I calitate este puțin mai înaltă după proprietățile gustative ca la pateul „Noutate” I calitate, din contul administrării cepei.

Tabelul 5. Pateul „Studentesc” II calitate, rețeta cu următoarea componență

Componentele rețetă	Cantitatea, kg la 100kg
ficat de vită sau porc ales, blanșat	15
porcină grasă, resturi de slănină	15
Subproduse II categorie (pulmon, foios, stomac de porc blanșat, splină crudă)	56
șoric de porc	10
izolat proteic de soia	3
sânge alimentar	1

precum și condimente și materiale: piper negru, roșu, nucușoară, sare de bucătărie, nitrit de sodiu. Cu adăugarea bulionului de la fierberea subproduselor.

Tabelul 6. Caracteristica organoleptică a pateului „Studentesc” II calitate

Indicatorii	Caracteristica indicatorului
<i>Aspect exterior</i>	batoane cu suprafață curată și uscată.
<i>Consistența</i>	unguentă.
<i>Aspect și culoare în secțiune</i>	tocătură omogenă de culoarea roz.
<i>Gust și miros</i>	puțin sărat, cu o aromă pronunțată de condimente, fără gust și miros străin.
<i>Conținut de sare</i>	1,6%
<i>Conținut de nitrit de natriu</i>	0,0036%

O părere comuna a întregii comisii, a tuturor membrilor sa observat indicatori gustativi buni pentru toate tipurile de pateu, concomitent producerea și realizarea acestor produse (permite mult mai complet de utilizat produsele abatorizării animalelor). Produse cu un preț de cost relativ mic, ce devin accesibile pentru paturile populației cu venituri mici.

Observații neesențiale din partea reprezentanților întreprinderilor de producere – de lucrat asupra tipului de membrană, de-a utiliza membrane ne permeabile pentru aer ce ar permite de a mări durata de păstrare și realizare a produsului finit în rețeaua de comerț.

Președintele comisiei

Arabagiu Chiril – director;

Membrii comisiei

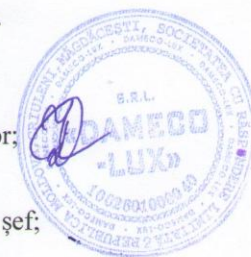
Balan Larisa – tehnolog șef;

Marcauțan Igor – maistru producere;

Crucirescu Igor – manager;

Macari Artur – dr., conf.;

Gorneț Viorel –doctorand.





REPUBLICA MOLDOVA

AGPI

AGENȚIA DE STAT
PENTRU
PROPRIETATEA
INTELECTUALĂ

**BREVET
DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

Nr. **556**

ÎN TEMEIUL LEGII PRIVIND PROTECȚIA INVENȚIILOR, AGENȚIA DE STAT PENTRU
PROPRIETATEA INTELECTUALĂ ELIBEREAZĂ PREZENTUL BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ

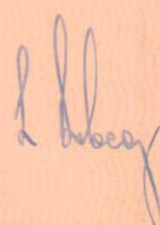
Procedeu de obținere a pateleului de ficat

Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI,
MD

Data depozit: 2012.04.05

SCRIEREA INVENȚIEI, REVENDICĂRILE ȘI DESENELE CONSTITUIE PARTE
ESENȚIALĂ A PREZENTULUI BREVET DE INVENȚIE DE SCURTĂ DURATĂ

CONFIRM PRIN SEMNARE ȘI APLICAREA SIGILIULUI


DIRECTOR GENERAL

CHIȘINĂU

PATEU CU FICAT ÎN MEMBRANĂ

STANDARD DE FIRMĂ
(Proiect)

1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul Standard de Firmă se referă la produsul *Pateu cu ficat în membrană*, care reprezintă o compoziție alimentară omogenă formată din subproduse și din carne, destinat comercializării în rețeaua comercială cu amănuntul și întreprinderile de alimentație publică.

2. REFERINȚE

SM 1-19:1999 Principiile și metodologia standardizării. Elaborarea, coordonarea și aprobarea descrierilor tehnice, instrucțiunilor tehnologice și rețetelor

SM 8-12:1998 Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare. Organizarea și modul de efectuare

SM 8-21:2003 Sistemul Național de Metrologie. Atestarea utilajului de încercări. Principii generale

SM 196:1999 Produse alimentare. Informație pentru consumator. Condiții generale

SM GOST R 51301:2003 Produse alimentare și materii prime alimentare. Metode voltampermetrice prin inversiune de determinare a conținutului de elemente toxice (cadmiu, plumb, cupru și zinc)

GOST 12.1.004-91 SSBT. Securitatea contra incendiilor. Condiții generale

GOST 12.1.005-88 SSBT. Condiții generale de igienă pentru aerul din zona de lucru

GOST 12.2.003-91 SSBT. Utilaj de producere. Condiții generale de securitate

GOST 12.3.002-75 SSBT. Procese de producere. Condiții generale de securitate

GOST 17.1.3.13-86 Protecția naturii. Hidrosfera. Condiții generale privind protecția apelor de suprafață contra poluării

GOST 17.2.3.02-78 Protecția naturii. Atmosfera. Reglementarea emisiilor de substanțe nocive admise la întreprinderile industriale

GOST 1341-97 Pergament vegetal. Condiții tehnice

Norme sanitare privind calitatea apei potabile aprobate prin HG nr.934 din 15.08.07

GOST 7730-89 Peliculă de celuloză. Condiții tehnice

GOST 8273-75 Hârtie de ambalaj. Condiții tehnice

GOST 8558.1-78 Produse din carne. Metode de determinare a niritului

GOST 9792-73 Mezeluri și produse din carne de porc, de oaie, de vită și alte animale și păsări de tăiere. Reguli de recepționare și metode de prevalare a probelor

GOST 9794-74 Produse din carne. Metode de determinare a conținutului de fosfor total

GOST 9957-73 Mezeluri și produse din carne de porc, de oaie, de vită. Metoda de determinare a clorurii de sodiu

GOST 9958-81 Mezeluri și produse din carne. Metode de analiză bacteriologică

GOST 9959-91 Produse din carne. Condiții generale de efectuare a evaluării organoleptice

GOST 10354-82 Peliculă de polietilenă. Condiții tehnice

TY 9212-460-00419779-07 Subproduse din carne prelucrate. Condiții tehnice
GOST 13830-97 Sare de uz alimentar. Condiții tehnice generale
GOST 14192-96 Marcarea încărcăturilor
GOST 14961-91 Ață de in și de in cu fibre chimice. Condiții tehnice
GOST 17308-88 Sfoare. Condiții tehnice
GOST 24104-2001 Balanțe de laborator. Condiții tehnice generale
GOST 26929-94 Materii prime și produse alimentare. Pregătirea probelor.
Mineralizarea pentru determinarea elementelor toxice
GOST 28498-90 Termometre de sticlă cu lichid. Condiții tehnice generale. Metode de încercări
GOST 29050-91 Condimente. Piper negru și alb. Condiții tehnice
GOST 29329-92 Balanțe pentru cântărire statică. Condiții tehnice generale
GOST 30178-96 Materii prime și produse alimentare. Metoda de determinare a elementelor toxice prin absorbție atomică
GOST 30519 - 97 Produse alimentare. Metode de relevare a bacteriilor de genul Salmonella
GOST 30518 Produse alimentare. Metode de relevare a bacteriilor coliforme
GOST 29185 Produse alimentare. Metode de determinare a clostridiilor sulfidreducătoare
EN/ISO 11290-1 Determinarea Listeria monocytogenes în alimente
GOST 9958- Produse alimentare. Metode de determinare a microorganismelor mezofile aerobe și facultative anaerobe
GOST 10444.2 Produse alimentare. Metode de determinare a Staphylococcus aureus
GOST 30538-97 Produse alimentare. Procedura de determinare a elementelor toxice prin metoda de emisie atomică
GOST 30538-97 Produse alimentare. Procedura de determinare a elementelor toxice prin metoda de emisie atomică
Reglementări tehnice „Zahăr. Producere și comercializare”, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr.774 din 03.06.2007
Norme privind etichetarea produselor alimentare aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 996 din 20.08.2003
Reglementări tehnice „Carne – materie primă. Producerea, importul și comercializarea”, aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr.696 din 04.08.2010
Reguli specifice de igienă a produselor alimentare de origine animală aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 435 din 28.05.2010
Concentrații limită admisă de substanțe poluante în atmosfera aerului centrelor populate nr. 3086, aprobate de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova la 02.07.1992 prin ordinul nr. 232
Instrucțiunea pentru utilizarea și păstrarea nitritului de sodiu, aprobată de Ministerul Industriei a cărnii și laptelui la 20.10.1969 și ratificată de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova la 02.07.1992 prin ordinul nr. 232

San PiN 2.1.6.575-96 Reguli sanitare privind protecția aerului atmosferic contra emisiilor de substanțe nocive, aprobate de Ministerul Sănătății al Federației Ruse și ratificate de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova la 06.08.2001 prin ordinul nr. 03-00

San PiN 42-128-4690-88 Reguli sanitare de întreținere a teritoriilor centrelor populate, aprobate de Ministerul Sănătății al URSS la 05.08.1988 și ratificate de Ministerul Sănătății al RM la 02.07.92 prin ordinul nr. 232

Legea privind produsele alimentare nr. 78-XV din 18 martie 2004, art.13

Regulament igienic privind protecția bazinelor de apă contra poluării, aprobat de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova prin ordinul nr. 06.6.3.23 la 03.07.1997

Hotărârea de Guvern nr.520 din 22.06.2010 Regulament sanitar privind contaminanții din produsele alimentare

Hotărârea de Guvern nr.412 din 25.05.2010 Reguli generale de igienă a produselor alimentare

Hotărârea de Guvern nr. 221 din 16.03.2009 cu privire la aprobarea regulilor privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare

Hotărârea de Guvern nr. 720 din 28.06.2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Produse din carne”

Regulamentul sanitar privind limitele maxime admisibile de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar sau de pe produse alimentare și hrana de origine vegetală și animală pentru animale, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1191 din 23,12,2010

Norme fundamentale de radioprotecție. Cerințe și reguli igienice (NFRP-2000) din 27.02.2001

Reguli și norme sanitare privind aditivii alimentari, nr. 06.10.3.46, aprobate de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova la 17.12.2001

Cerințele minime de securitate și sănătate la locul de muncă, aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 353 din 05.05.2010

MU 4721-88 Indicații metodice cu privire la determinarea și identificarea cantitativă a hidrocarburilor saturate și hidrocarburilor mono-bi-tri-rînduri policiclice aromate în produsele alimentare, aprobate de Ministerul Sănătății al URSS din 14.11.88 și ratificate de Ministerul Sănătății al RM prin ordin nr.232 din 02.07.1992

3. CLASIFICARE

3.1 Conform Hotărârii de Guvern nr. 720, produsele din carne se fabrică de următoarele tipuri:

Pate – mezel fiert, preparat din ingrediente, supuse tratamentului termic, de consistența onctuoasă.

3.2 Notarea produsului în comandă și în alte documente trebuie să cuprindă denumirea completă a sortimentului concret și indicativul prezentului Standard de Firmă.

EXEMPLU

Pateu cu ficat în membrană “Chișinău” de calitatea întâi SF.....

4. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE

4.1. Condiții generale

4.1.1. Produsele trebuie să corespundă prevederilor Legii privind produsele alimentare nr.78-XV din 18.03.2004, Regulamentului sanitar privind contaminanții din produsele alimentare, Regulilor privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare, Normelor și regulilor sanitare privind aditivii alimentari, Normelor fundamentale de radioprotecție, Regulamentului sanitar privind limitele maxime admisibile de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar, Reglementării tehnice privind produsele din carne, prezentului Standard de Firmă și să fie fabricate conform instrucțiunii tehnologice și rețetelor elaborate conform SM 1-19 cu respectarea Regulilor specifice de igienă a produselor alimentare de origine animală, Regulilor generale de igienă a produselor alimentare, Regulilor de control veterinar al animalelor de tăiere și expertiză veterinaro-sanitară a cărnii și produselor de carne.

4.1.2. Produsele trebuie să fie fabricate conform rețetelor indicate în tabelul A.11.1.

Tabelul A.11.1

Denumirea materiei prime, condimentelor și materialelor	Norma de șarjare, pate în membrană		
	Chișinău, I c.	Noutatea, I c.	Studentesc, II c.
Materie primă, kg la 100 kg materie primă nesărată			
Ficat de vită sau porc blanșat	27	35	15
Carne de cap de porc blanșată	34	-	-
Porcină grasă, resturi de slănină	10	20	15
Uger ales: crud sau fiert	10	-	-
Subproduse II categorie:			
- pulmon crud	-	-	35
- foios, stomac de porc blanșat	-	-	18
- splină crudă	-	-	3
- șoric de porc fiert	-	-	10
- sânge alimentar	-	-	1
Izolat proteic de soia	3	3	3
Plasmă sanguină	12	-	-
Masă de carne de vită sau porc	-	40	-
Ceapă crudă curățită	4	-	-
Lapte praf integral sau degresat	-	2	-
Total	100	100	100
Bulion de la fierberea subproduselor, l	25	30	30
Condimente și materiale, g la 100 kg materie primă nesărată			
Sare de uz alimentar	1300	1500	1600
Nitrit de sodiu (E 249, E 250)	7,5	7,5	7,5
Zahăr	110	-	-
Piper negru	110	100	70
Piper aromat	80	70	-
Cardamon, scorțișoară sau nucușoară	50	50	50
Piper roșu	-	-	50

NOTA. 1. Se admite înlocuirea:

- zahărului cu glucoză, dextroză, maltoză în conformitate cu instrucțiunea de utilizare;
- condimentelor naturale cu extracte de condimente (în conformitate cu instrucțiunile tehnologice în vigoare pentru utilizarea acestora);
- piperului negru cu amestecurile complexe de condimente și aditivi alimentari, potențiatori de aromă (E 620-E 625).

2. Se admite utilizarea aditivilor alimentari conform Regulilor și normelor sanitare privind aditivii alimentari, nr. 06.10.3.46, indicate în tabelul A.6.1 al prezentului SF.

4.1.3 Randamentul aproximativ pentru produsele finite la masa materiei prime nesărate, %, constituie:

- pentru pateu "Chișinău" – 110-120;
- pentru pateu "Noutate" – 110-115;
- pentru pateu "Studentesc" – 115- 120;

Randamentul concret se stabilește de întreprinderea-producător în funcție de condițiile tehnice și tehnologice de producere în conformitate cu modul stabilit la întreprinderea dată, în cazul respectării calității produselor finite cu cerințele prescripțiilor tehnice.

4.2. Caracteristici

4.2.1. Caracteristicile organoleptice ale produselor conform tabelului A.11.2.

Tabelul A.11.2

<i>Caracteristici</i>	<i>Condiții admisibile pentru pateu</i>		
	<i>Chișinău</i>	<i>Noutate</i>	<i>Studentesc</i>
Aspect exterior	Batoane cu suprafață curată, uscată, fără leziuni ale membranei, pete, alipiri, afluențe de compoziție, cu aplicarea pe membrană a informației pentru consumator (în formă de inscripție pe membrană, etichetă adezivă, banderolă sau etichetă atașată la un capăt al batonului). Capetele membranelor batoanelor sunt fixate cu agrafe metalice, clame, clipsuri sau legate cu sfoară sau ață.		
Consisitență	Fină, onctuoasă		
Aspect în secțiune	Tocătură omogenă, fin mărunțită, de culoare bej	Tocătură omogenă, fin mărunțită, de culoare roz	
	Masă nefărâmicioasă, se admite un strat subțire de grăsime și jeleu de maximum 0,5 cm pe suprafața produsului. Se admite prezența porozității fine.		
Gust și miros	Caracteristic produsului dat, fără miros și gust străin, puțin sărat		
	cu aromă de condimente și ceapă	cu aromă pronunțată de condimente	cu aromă pronunțată de condimente
Formă, dimensiuni	Batoane drepte, corespunzătoare membranelor folosite cu lungimea de la 15 până la 20 cm Capetele libere ale membranei și sfoarei sau aței nu trebuie să depășească 2 cm		

4.2.2. Caracteristicile fizico-chimice ale produselor conform tabelului A.11.3.

Tabelul A.11.3

<i>Tipul și denumirea produsului</i>	<i>Caracteristica și norma</i>			
	<i>Fracția masică, %</i>			
	de grasime, max.	de sare de uz alimentar, max.	de proteină, min.	de umiditate, max.
Pateu "Chișinău"	40,0	2,5	7,0	70,0
Pateu "Noutate"	40,0	2,5	7,0	75,0
Pateu "Studentesc"	40,0	2,5	7,0	75,0

Temperatura produselor destinate comercializării:

- pateu – de la 0°C până la 6°C.

4.2.3. Caracteristicile microbiologice nu trebuie să depășească normele prevăzute în tabelul A.11.4.

Tabelul A.11.4

<i>Caracteristici</i>	<i>Condiții de admisibilitate</i>
Numărul de microorganisme mezofile aerobe și facultativ anaerobe, UFC la 1 g de produs, max.	1·10 ³
Staphylococcus aureus la 1 g de produs	Nu se admit
Clostridii sulfitreducătoare la 0,01 g	Nu se admit
Bacterii coliforme la 1 g de produs	Nu se admit
Microorganisme patogene, inclusiv Salmonella la 25 g de produs	Nu se admit
Listeria Monocytogenes la 25 g de produs	Nu se admit

4.2.4. Conținutul de contaminanți nu trebuie să depășească limitele admise prevăzute în HG 520 și specificate în tabelul A.11.5.

Tabelul A.11.5

<i>Caracteristici</i>	<i>Niveluri maxime</i>
Dioxine și bifenili policlorurați (PCB), Suma dioxinelor (OMS-PCDD/F-TEQ), picograme /g (pg /g) pentru:	1,0 pg /g grăsime
Dioxine și bifenili policlorurați (PCB), suma dioxinelor și a PCB de tipul dioxinei (OMS-PCDD/F-PCB-TEQ), picograme /g (pg /g), pentru:	1,5 pg /g grăsime
Acid erucic, recalculat în conținutul total de acizi grași din grăsimi, pentru produsele cu adaos de grăsime animalieră sau vegetală, %	5,0
Benz(a)piren (μg/kg greutate umedă)	5,0

4.2.5. Conținutul de aditivi alimentari nu trebuie să depășească limitele admise, stabilite conform normelor și regulilor sanitare nr. 06.10.3.46 și indicate în tabelul A.11.6.

Tabelul A.11.6

<i>Caracteristici</i>	<i>Condiții de admisibilitate, mg/kg, max.</i>
Potențiatori de aromă (E 620 - E 625)	10000
– Coloranți: E 160c –	10
Fosfați (E 450 - E 452)	5000 (exprimat în P ₂ O ₅)
Nitriți (E 249; E 250)	50 (exprimat în NaNO ₂)
Aromatizanți naturali, identici naturali, artificiali, cu excepția celor de carne	q.s

4.3. Condiții privind materiile prime și materialele

4.3.1. Pentru fabricarea produselor se utilizează următoarele materii prime:

Potrivit Reglementării tehnice „Carne – materie primă. Producerea, importul și comercializarea”, se folosește carne de următoarele tipuri:

- carne de vită în stare răcită, refrigerată, congelată conform GOST 779;
- carne de vită deflaxată congelată în blocuri conform documentelor normative de produs în vigoare;
- carne de vită deflaxată de calitate a doua cu conținut de țesuturi conjunctiv și adipos max. 20%;
- carne de porc în stare răcită, refrigerată, congelată conform GOST 7724;
- carne de porc deflaxată congelată în blocuri conform documentelor normative de produs în vigoare;
- carne de porc semigrasă, țesut muscular cu conținut de țesut conjunctiv și adipos de la 30 până la 50%;
- slănină de pe coloana vertebrală, slănină de pe porțiunile laterale ale carcaselor de porc, conform documentelor normative de produs în vigoare;
- carne de porc, de vită, dezosată mecanic congelată în blocuri conform documentelor normative de produs în vigoare și provenită din import;
- ficat bovină în stare răcită, refrigerată, congelată conform TY 9212-460-00419779-07;
- ficat porcină în stare răcită, refrigerată, congelată conform TY 9212-460-00419779-07;
- carne de pe cap de porc în stare răcită, refrigerată, congelată conform documentelor normative de produs în vigoare;
- șorici de porc în stare răcită, refrigerată, congelată conform documentelor normative de produs în vigoare;

- uger în stare răcită, refrigerată, congelată conform documentelor normative de produs în vigoare;
- pulmon de porc, de vită, în stare răcită, refrigerată, congelată conform TY 9212-460-00419779-07;
- foios, stomac de porc în stare răcită, refrigerată, congelată conform TY 9212-460-00419779-07;
- splină de porc, de vită, în stare răcită, refrigerată, congelată conform TY 9212-460-00419779-07;
- sânge alimentar difibrinat sau stabilizat de porc, de vită, în stare răcită, refrigerată, congelată sau conservată cu sare alimentară conform documentelor normative de produs în vigoare TY 10.02.01.174-93;
- plasmă sanguină de porc, de vită, în stare răcită, refrigerată, congelată, conform documentelor normative de produs în vigoare.

4.3.2. Pentru fabricarea produselor se utilizează următoarele materiale:

- sare pentru uz alimentar conform GOST 13830, măcinișul nr. 0; 1 și 2 nu mai jos de calitatea întâi;
- zahăr-tos conform Reglementării tehnice „Zahăr. Producere și comercializare”, aprobată prin Hotărîrea Guvernului nr.774 din 03.06.2007, glucoză, dextroză, maltoză conform documentelor normative de produs în vigoare și provenite din import autorizate pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- proteină de soia (izolată, concentrată) conform documentelor normative de produs în vigoare și provenită din import, autorizată pentru utilizare de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova;
- ceapă proaspătă conform GOST 27166-86;
- lapte praf degresat sau integral conform GOST 10970 și GOST 4495;
- potențiatori de aromă (E 620 - E 625) conform documentelor normative de produs în vigoare și proveniți din import, autorizați pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- coloranți (E 160c) conform documentelor normative de produs în vigoare și proveniți din import, autorizați pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- nitriți (E 249; E 250) conform documentelor normative de produs în vigoare și proveniți din import, autorizați pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- aromatizanți naturali, identici celor naturali, cu excepția celor de carne autorizați de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- piper negru conform GOST 29050;
- nucșoară conform documentelor normative de produs în vigoare și provenite din import, autorizate de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- piper aromat conform GOST 29045-91;
- cardamon conform GOST 29052-91;

- scorțișoară conform GOST 29049-91;
- piper roșu conform GOST 29053-91;
- amestecuri de condimente (piper negru, nucșoară, cardamom etc.) conform documentelor normative de produs în vigoare și provenite din import, autorizate pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- norme sanitare privind calitatea apei potabile aprobate prin HG nr.934 din 15.08.07;
- pergament conform GOST 1341;
- hârtie pergaminată conform GOST 1760;
- peliculă de celuloză conform GOST 7730;
- peliculă de polietilenă alimentară conform GOST 10354 și alte materiale polimerice, autorizate pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice pentru ambalarea produselor de carne;
- hârtie de ambalaj conform GOST 8273;
- sfoară din fibre de cânepă sau de viscoză conform GOST 17308;
- ață de in conform GOST 14961;
- peliculă de polietilenă termocontractabilă conform GOST 25951;
- pelicule, pachete și platouri din materiale polimerice conform documentelor normative de produs în vigoare;
- membrane artificiale de poliamidă, de belcozină, termocontractabile etc. conform documentelor normative de produs în vigoare și provenite din import, autorizate pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- membrane artificiale impermeabile la apă, la abur și la gaze și altele conform documentelor normative de produs în vigoare și provenite din import, autorizate pentru utilizare de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova;

4.3.3. Materia primă și materialele trebuie să corespundă prevederilor Legilor privind produsele alimentare nr.78-XV din 18.03.2004, Regulamentului sanitar privind contaminanții din produsele alimentare, Normelor fundamentale de radioprotecție, Regulamentului sanitar privind limitele maxime admisibile de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar, regulile de control veterinar al animalelor de tăiere și expertiză veterinaro-sanitară a cărnii și produselor de carne.

4.3.4. Nu se admit pentru prelucrare carcasele și regiunile carcasei, subprodusele:

- cu semne de neprospețime;
- congelate mai mult de o singură dată sau culoarea țesutului muscular schimbată;
- cu termenul de păstrare în starea congelată mai mult de șase luni.

5. ETICHETARE

5.1. Etichetarea produselor în ambalaj de desfacere, batoanelor de produse, care nu conțin mai mult de 20 unități de produs, și fiecărui produs preambalat trebuie să corespundă Normelor pentru etichetarea produselor alimentare, HG 996, regulilor sanitare nr. 06.10.3.46, SM 196 și să conțină următoarele informații:

- inscripția "Fabricat în Moldova";
- denumirea întreprinderii producătoare, adresa și telefonul, marca (dacă este înregistrată);
- denumirea produsului, tipul de tratare termică;
- tipul de membrană;
- speciile de animale de la care provine carnea (inclusiv organele);
- lista ingredientelor în ordinea descrescătoare (inclusiv aditivii alimentari - în cazul utilizării);
- data fabricării;
- termenul de valabilitate sau data limită de consum după cuvintele "Expiră la data de"...(ziua, luna);
- masa netă, kg;
- inscripția "Ambalat în vid" (la ambalarea în vid);
- condițiile de păstrare (umiditatea, temperatura aerului);
- codul cu bare (dacă este înregistrat);
- valoarea nutritivă și energetică la 100 g de produs;
- informația cu privire la certificare;
- indicativul prezentelor prescripții tehnice.

5.2. Etichetarea fiecărei unități de ambalaj de transport se efectuează prin lipirea unei etichete și cu punerea unei etichete similare în ambalaj cu indicarea informației:

- inscripția "Fabricat în Moldova";
- denumirea întreprinderii producătoare, adresa, telefonul;
- denumirea produsului, tipul de tratare termică;
- speciile de animale de la care provine carnea (inclusiv organele);
- lista ingredientelor (inclusiv aditivii alimentari - în cazul utilizării) - pentru produsele livrate pe greutate;
- data fabricării;
- termenul de valabilitate sau data-limită de consum după cuvintele "Expiră la data de"...(ziua, luna);
- numărul ambalajelor de desfacere;
- condițiile de păstrare;
- masa netă, kg;
- valoarea nutritivă și energetică la 100 g de produs - pentru produsele livrate pe greutate:
- simbolul de avertizare "încărcătură alterabilă" conform GOST 14192;
- informația cu privire la certificare;
- indicativul prezentelor prescripții tehnice.

6. AMBALARE

6.1. Produsele se furnizează preambalate în ambalaj de desfacere și pentru livrare pe greutate.

6.2. Produsele destinate comercializării în ambalaj de desfacere se ambalează în pelicule polimerice, pachete sau alt ambalaj, fabricat din materiale, autorizate pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice sau se pun pe platouri cu ambalarea ulterioară în peliculă polimerică conform documentelor normative de produs în vigoare.

Se admite ambalarea produselor în vid în pelicule transparente impermeabile pentru gaze, autorizate de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice.

Produsele în ambalaj de desfacere se fabrică cu masa netă de la 100 până la 1000 g

Toleranțele la masa netă, în procente (%), max.:

de la 100 până la 500 g ± 3 ;

de la 500 până la 1000 g ± 2 .

6.3. Produsele în ambalaj de desfacere sau pentru livrare pe greutate se ambalează în lăzi polimerice, lăzi din aluminiu conform documentelor normative de produs în vigoare sau în ambalaj, fabricat din alte materiale, autorizate pentru utilizare în industria alimentară de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice.

6.4. Ambalajul trebuie să aibă capac, trebuie să fie curat, uscat, fără mucegai și miros străin. La produsele pentru livrare pe greutate, ambalajul trebuie să fie căptușit cu pergament, hârtie pergaminată, hârtie de ambalaj conform documentelor normative de produs în vigoare și autorizate de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice pentru contactare cu produse alimentare.

În cazul lipsei capacului pentru comercializarea locală se admite acoperirea ambalajului cu materialele de ambalaj sus-menționate.

6.5. Produsele pentru livrare pe greutate se așează în rânduri în lăzi. Între rânduri trebuie să fie puse garnituri din pergament, hârtie pergaminată, peliculă de celuloză sau din alte materiale conform documentelor normative de produs în vigoare, autorizate pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice.

6.6. Conform acordului cu consumatorul, se admite a fi ambalate într-o singură ladă câteva denumiri de produse cu aceeași dată de fabricare cu următoarea inscripție „Ambalate produse de diferite sortimente”. În cazul acesta pe ambalaj se încheie (sau se pun în ambalaj) etichetele produselor ambalate cu indicarea datelor de etichetare conform 5.2.

6.7 Masa unei lăzi nu trebuie să depășească 15 kg.

7. CONDIȚII PRIVIND SECURITATEA

7.1. Procesul tehnologic de fabricare a produselor din carne de găină fierte, afumate fierte și semiafumate trebuie să corespundă condițiilor de securitate conform GOST 12.3.002 și cerințelor minime de securitate și sănătate la locul de muncă, aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 353 din 05.05.2010.

7.2. Utilajul tehnologic trebuie să corespundă condițiilor de securitate conform GOST 12.2.003 și cerințelor minime de securitate și sănătate la locul de muncă, aprobate prin

Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 353 din 05.05.2010 și instrucțiunii pentru spălarea și dezinfectarea profilactică la întreprinderile industriei cărnii.

7.3. Securitatea antiincendiară - conform GOST 12.1.004, echipamentul electric trebuie să fie legat la pământ conform GOST 12.1.019.

7.4. Încăperile de producere trebuie să fie echipate cu ventilație de aspirație-refulare și locală conform GOST 12.4.021, pentru asigurarea corespunderii aerului zonei de lucru prevederilor GOST 12.1.005.

7.5. Personalul de lucru trebuie să fie instruit și pregătit referitor la tehnica securității conform GOST 12.0.004.

7.6. Lucrările cu nitritul de sodiu trebuie să fie executate cu respectarea „Instrucțiunii privind utilizarea și păstrarea nitritului de sodiu”, aprobată în modul stabilit.

8. CONDIȚII PRIVIND PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

8.1 Controlul emisiilor de substanțe poluante în atmosferă trebuie să fie efectuat în corespundere cu GOST 17.2.3.02.

8.2. Condițiile privind protecția apelor de suprafață contra poluării nr. 06.6.3.23 din 03.07.1997 și GOST 17.1.3.13.

8.3. Condițiile privind protecția solului contra poluării cu deșeuri menajere și de producere, în conformitate cu prevederile San Pin 42-128-4690.

9. REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII

9.1. Regulele de recepționare, definiția lotului, volumul eșantionului - conform GOST 9792.

Fiecare lot de produse trebuie să fie prezentat cu un certificat de calitate și cu un certificat veterinar de formă tipizată.

Certificatul de calitate trebuie să conțină următoarele date:

- numerele certificatului de calitate și certificatului veterinar și data eliberării lor;
- denumirea întreprinderii producătoare, adresa, telefonul;
- denumirea produsului;
- numărul de locuri și masa netă;
- data fabricării;
- termenul de valabilitate sau data limită de consum;
- condițiile de păstrare (umiditatea, temperatura aerului);
- informația cu privire la certificare;
- indicativul prezentelor prescripții tehnice.

Originalul certificatului de calitate și certificatului veterinar trebuie să fie păstrat în secția de expediție a întreprinderii producătoare.

Pentru desfășurarea pe piața internă, în locul eliberării certificatului de calitate se admite să se aplice pe documentul de însoțire a mărfii ștampila secției de control veterinar și de

producere, indicând numerele și dată eliberării certificatului de calitate și certificatului veterinar; data fabricării, condițiile de păstrare și termenul de valabilitate sau data limită de consum.

9.2. Frația masică de sare de uz alimentar, conținutul de nitriți, fosfați și caracteristicile microbiologice se determină o dată în 10 zile lucrătoare, microorganismele patogene inclusiv Salmonella, Listeria Monocytogenes - nu mai rar de o dată în lună.

9.3. Caracteristicile organoleptice, temperatura în profunzimea mușchilor, starea ambalajului, corectitudinea etichetării, aditivii alimentari (exceptând nitriții și fosfații), masa ambalajului de transport se determină în fiecare lot.

9.4. Controlul conținutului de contaminanți se efectuează în conformitate cu modul stabilit de producător în acord cu Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice.

10. METODE DE ÎNCERCĂRI

10.1. Mijloacele de măsurare folosite pentru încercări trebuie să fie verificate metrologic în corespundere cu SM 8-12, iar utilajul de încercări trebuie să fie atestat în corespundere cu SM 8-21.

10.2. Prelevarea probelor se efectuează conform GOST 9792.

10.3. Caracteristicile organoleptice: consistența, gustul și mirosul se determină organoleptic; aspectul exterior, culoarea și aspectul în secțiune - vizual conform GOST 9959.

10.4. Determinarea fracției masice de sare de uz alimentar - conform GOST 9957.

10.5. Determinarea fracției masice de umiditate – conform GOST 9793.

10.6. Determinarea fracției masice de proteină – conform GOST 25011.

10.7. Determinarea fracției masice de grăsime – conform GOST 23042.

10.8. Temperatura în profunzimea produsului se măsoară prin introducerea într-o deschizătură, făcută în prealabil, a unui termometru de sticlă (fără mercur) conform GOST 28498 cu intervalul de măsurare de la 0 până la 50°C, instalat în montură metalică, sau cu alte aparate, ce asigură măsurarea temperaturii în intervalul dat și cu exactitatea necesară.

Măsurarea se efectuează minimum în patru unități de produse și se determină valoarea medie aritmetică. Abaterile admisibile dintre rezultatele de măsurare nu trebuie să depășească ± 2 °C.

10.9. Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de elemente toxice - conform GOST 26929. Conținutul de elemente toxice se determină:

- benz(a)piren - conform MU 4721;
- acidul erucic – conform GOST 30089

10.10. Masa aditivilor alimentari (cu excepția de nitriți și fosfați) se determină prin șarjare reală.

10.11. Frația masică de nitriți se determină conform GOST 8558.1, de fosfați - conform GOST 9794.

10.12. Caracteristicile microbiologice se verifică conform GOST 9958 sau, microorganismele patogene inclusiv Salmonellele se determină conform GOST 30519, Listeria monocytogenes conform EN/ISO 11290-1, Bacterii coliforme conform GOST 30518, Microorganisme mezofile aerobe și facultative anaerobe conform GOST 9958,

Clostridiilor sulfidreductoare conform GOST 29185, Staphylococcus aureus conform GOST 10444.2.

10.13. Determinarea masei nete a produselor preambalate se efectuează cu ajutorul balanțelor conform GOST 24104, clasa de exactitate 3, cu limita maximă de cântărire până la 1 kg inclusiv.

Masa ambalajului de transport se verifică cu balanțe de cântărire statică conform GOST 29329, cu limita maximă de cântărire 100 kg și eroarea $\pm 0,05$ kg, sau cu balanțe electronice conform documentelor normative în vigoare, cu limita maximă de cântărire 500 kg și eroarea $\pm 0,100$ kg.

Se admite folosirea altor balanțe, care au caracteristici metrologice nu mai joase decât ale celor menționate.

10.14. Starea ambalajului și corectitudinea etichetării se determină vizual.

11. TRANSPORT ȘI DEPOZITATRE

11.1. Produsele se transportă cu mijloace de transport refrigerente sau izotermice în conformitate cu instrucțiunile și regulile în vigoare, aprobate în modul stabilit pentru tipul de transport dat.

Mijloacele de transport trebuie să dețină pașaport sanitar.

11.2. Produsele se păstrează în încăperi curate, bine aerisite, fără miros străin la umeditatea relativă a aerului (75 ± 5) %.

11.3. Termenele de valabilitate stabilite sunt, max.:

la temperatura de la 0 până la 6°C: pateu în membrană „Poliamid” – 8 zile.

12. GARANȚII

12.1. Producătorul garantează conformitatea produselor fabricate cu prevederile prezentelor prescripții tehnice în cazul respectării condițiilor prescrise pentru păstrare și transport.

12.2. Termenul de garanție pentru păstrare se calculează din momentul încheierii procesului tehnologic.

13. VALOAREA NUTRITIVĂ ȘI ENERGETICĂ PER 100 g DE PRODUS

Tabelul A.11.7

<i>Denumirea produsului</i>	<i>Valoarea nutritivă, g</i>			<i>Valoarea energetică, kcal</i>
	proteine	grăsime	glucide	
Pateu “Chișinău”	14,45	24,10	-	274,7
Pateu “Noutate”	13,00	18,80	-	221,2
Pateu “Studentesc”	14,60	16,05	-	202,8

PATEU CU FICAT ÎN MEMBRANĂ

INSTRUCȚIUNE TEHNOLOGICĂ
(Proiect)

1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezenta Instrucțiune tehnologică se referă la produsele *Pateu cu ficat în membrană* care reprezintă o compoziție alimentară omogenă formată din subproduse și din carne destinat comercializării în rețeaua comercială cu amănuntul și întreprinderile de alimentație publică.

2. REFERINȚE

SM 1-19:1999 Principiile și metodologia standardizării. Elaborarea, coordonarea și aprobarea descrierilor tehnice, instrucțiunilor tehnologice și rețetelor

SM 8-12:1998 Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare. Organizarea și modul de efectuare

SM 8-21:2003 Sistemul Național de Metrologie. Atestarea utilajului de încercări. Principii generale

SM 196:1999 Produse alimentare. Informație pentru consumator. Condiții generale

SM GOST R 51301:2003 Produse alimentare și materii prime alimentare. Metode voltampermetrice prin inversiune de determinare a conținutului de elemente toxice (cadmiu, plumb, cupru și zinc)

GOST 12.1.004-91 SSBT. Securitatea contra incendiilor. Condiții generale

GOST 12.1.005-88 SSBT. Condiții generale de igienă pentru aerul din zona de lucru

GOST 12.2.003-91 SSBT. Utilaj de producere. Condiții generale de securitate

GOST 12.3.002-75 SSBT. Procese de producere. Condiții generale de securitate

GOST 17.1.3.13-86 Protecția naturii. Hidrosfera. Condiții generale privind protecția apelor de suprafață contra poluării

GOST 17.2.3.02-78 Protecția naturii. Atmosfera. Reglementarea emisiilor de substanțe nocive admise la întreprinderile industriale

GOST 1341-97 Pergament vegetal. Condiții tehnice

Norme sanitare privind calitatea apei potabile aprobate prin HG nr.934 din 15.08.07

GOST 7730-89 Peliculă de celuloză. Condiții tehnice

GOST 8273-75 Hârtie de ambalaj. Condiții tehnice

GOST 8558.1-78 Produse din carne. Metode de determinare a niritului

GOST 9792-73 Mezeluri și produse din carne de porc, de oaie, de vită și alte animale și păsări de tăiere. Reguli de recepționare și metode de prevalare a probelor

GOST 9794-74 Produse din carne. Metode de determinare a conținutului de fosfor total

GOST 9957-73 Mezeluri și produse din carne de porc, de oaie, de vită. Metoda de determinare a clorurii de sodiu

GOST 9958-81 Mezeluri și produse din carne. Metode de analiză bacteriologică

GOST 9959-91 Produse din carne. Condiții generale de efectuare a evaluării organoleptice

GOST 10354-82 Peliculă de polietilenă. Condiții tehnice

TY 9212-460-00419779-07 Subproduse din carne prelucrate. Condiții tehnice
GOST 13830-97 Sare de uz alimentar. Condiții tehnice generale
GOST 14192-96 Marcarea încărcăturilor
GOST 14961-91 Ață de in și de in cu fibre chimice. Condiții tehnice
GOST 17308-88 Sfoare. Condiții tehnice
GOST 24104-2001 Balanțe de laborator. Condiții tehnice generale
GOST 26929-94 Materii prime și produse alimentare. Pregătirea probelor.
Mineralizarea pentru determinarea elementelor toxice
GOST 28498-90 Termometre de sticlă cu lichid. Condiții tehnice generale. Metode de încercări
GOST 29050-91 Condimente. Piper negru și alb. Condiții tehnice
GOST 29329-92 Balanțe pentru cântărire statică. Condiții tehnice generale
GOST 30178-96 Materii prime și produse alimentare. Metoda de determinare a elementelor toxice prin absorbție atomică
GOST 30519 - 97 Produse alimentare. Metode de relevare a bacteriilor de genul Salmonella
GOST 30518 Produse alimentare. Metode de relevare a bacteriilor coliforme
GOST 29185 Produse alimentare. Metode de determinare a clostridiilor sulfidreducătoare
EN/ISO 11290-1 Determinarea Listeria monocytogenes în alimente
GOST 9958 Produse alimentare. Metode de determinare a microorganismelor mezofile aerobe și facultative anaerobe
GOST 10444.2 Produse alimentare. Metode de determinare a Staphylococcus aureus
GOST 30538 - 97 Produse alimentare. Procedura de determinare a elementelor toxice prin metoda de emisie atomică
GOST 30538-97 Produse alimentare. Procedura de determinare a elementelor toxice prin metoda de emisie atomică
Reglementări tehnice „Zahăr. Producere și comercializare”, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr.774 din 03.06.2007
Norme privind etichetarea produselor alimentare, aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 996 din 20.08.2003
Reglementări tehnice „Carne - materie primă. Producerea, importul și comercializarea”, aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr.696 din 04.08.2010
Reguli specifice de igienă a produselor alimentare de origine animală aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 435 din 28.05.2010.
Concentrații limită admise de substanțe poluante în atmosfera aerului centrelor populate nr. 3086, aprobate de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova la 02.07.1992 prin ordinul nr. 232
Instrucțiunea pentru utilizarea și păstrarea nitritului de sodiu, aprobată de Ministerul Industriei a cărnii și laptelui la 20.10.1969 și ratificată de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova la 02.07.1992 prin ordinul nr. 232

San PiN 2.1.6.575-96 Reguli sanitare privind protecția aerului atmosferic contra emisiilor de substanțe nocive, aprobate de Ministerul Sănătății al Federației Ruse și ratificate de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova la 06.08.2001 prin ordinul nr. 03-00

San PiN 42-128-4690-88 Reguli sanitare de întreținere a teritoriilor centrelor populate, aprobate de Ministerul Sănătății al URSS la 05.08.1988 și ratificate de Ministerul Sănătății al RM la 02.07.92 prin ordinul nr. 232

Legea privind produsele alimentare nr. 78-XV din 18 martie 2004, art.13

Regulament igienic privind protecția bazinelor de apă contra poluării, aprobat de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova prin ordinul nr. 06.6.3.23 la 03.07.1997

Hotărârea de Guvern nr.520 din 22.06.2010 Regulament sanitar privind contaminanții din produsele alimentare

Hotărârea de Guvern nr.412 din 25.05.2010 Reguli generale de igienă a produselor alimentare.

Hotărârea de Guvern nr. 221 din 16.03.2009 cu privire la aprobarea Regulilor privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare

Hotărârea de Guvern nr. 720 din 28.06.2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Produse din carne”

Regulamentul sanitar privind limitele maxime admisibile de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar sau de pe produsele alimentare și hrana de origine vegetală și animală pentru animale, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1191 din 23,12,2010

Norme fundamentale de radioprotecție. Cerințe și reguli igienice (NFRP-2000) din 27.02.2001

Reguli și norme sanitare privind aditivii alimentari, nr. 06.10.3.46, aprobate de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova la 17.12.2001

Cerințele minime de securitate și sănătate la locul de muncă, aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 353 din 05.05.2010

MU 4721-88 Indicații metodice cu privire la determinarea și identificarea cantitativă a hidrocarburilor saturate și hidrocarburilor mono-bi-tri-rînduri policiclice aromate în produsele alimentare, aprobate de Ministerul Sănătății al URSS din 14.11.88 și ratificate de Ministerul Sănătății al RM prin ordinul nr.232 din 02.07.1992

3. CLASIFICARE

3.1. Conform Hotărârii de Guvern nr. 720, produsele din carne se fabrică de următoarele tipuri:

Pateu – mezel fiert, preparat din ingrediente supuse tratamentului termic, de consistență onctuasă.

3.2. Notarea produsului în comandă și în alte documente trebuie să cuprindă denumirea completă a sortimentului concret și indicativul prezentului Standard de Firmă.

4. CARACTERISTICA MATERIILOR PRIME ȘI MATERIALELOR AUXILIARE

Condiții privind materiile prime și materialele

4.1. Pentru fabricarea produselor se utilizează următoarele materii prime:

Potrivit Reglementării tehnice „Carne – materie primă. Producerea, importul și comercializarea” se folosește carne de următoarele tipuri:

- carne de vită în stare răcită, refrigerată, congelată conform GOST 779;
- carne de vită deflaxată congelată în blocuri conform documentelor normative de produs în vigoare;
- carne de vită deflaxată de calitate a doua cu conținut de țesuturi conjunctiv și adipos max. 20%;
- carne de porc în stare răcită, refrigerată, congelată conform GOST 7724;
- carne de porc deflaxată congelată în blocuri conform documentelor normative de produs în vigoare;
- carne de porc semigrasă, țesut muscular cu conținut de țesut conjunctiv și adipos de la 30 până la 50%;
- slănină de pe coloana vertebrală, slănină de pe porțiunile laterale ale carcaselor de porc, conform documentelor normative de produs în vigoare;
- carne de porc, de vită, dezosată mecanic congelată în blocuri conform documentelor normative de produs în vigoare și provenită din import;
- ficat bovină în stare răcită, refrigerată, congelată conform TY 9212-460-00419779-07;
- ficat porcine în stare răcită, refrigerată, congelată conform TY 9212-460-00419779-07;
- carne de pe cap de porc în stare răcită, refrigerată, congelată conform documentelor normative de produs în vigoare;
- șorici de porc în stare răcită, refrigerată, congelată conform documentelor normative de produs în vigoare;
- uger în stare răcită, refrigerată, congelată conform documentelor normative de produs în vigoare;
- pulmon de porc, de vită, în stare răcită, refrigerată, congelată conform TY 9212-460-00419779-07;
- foios, stomac de porc în stare răcită, refrigerată, congelată conform TY 9212-460-00419779-07;
- splină de porc, de vită, în stare răcită, refrigerată, congelată conform TY 9212-460-00419779-07;
- sânge alimentar difibrinat sau stabilizat de porc, de vită, în stare răcită, refrigerată, congelată sau conservată cu sare alimentară conform documentelor normative de produs în vigoare TY 10.02.01.174-93;
- plasmă sanguină de porc, de vită, în stare răcită, refrigerată, congelată, conform documentelor normative de produs în vigoare.

4.2. Pentru fabricarea produselor se utilizează următoarele materiale:

- sare pentru uz alimentar conform GOST 13830, măcinișul nr. 0; 1 și 2 nu mai jos de calitatea întâi;
- zahăr-tos conform Reglementării tehnice „Zahăr Producere și comercializare”, aprobată prin Hotărîrea Guvernului nr.774 din 03.06.2007, glucoză, dextroză, maltoză conform documentelor normative de produs în vigoare și provenite din import autorizate pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- proteină de soia (izolată, concenrată) conform documentelor normative de produs în vigoare și provenită din import, autorizată pentru utilizare de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova;
- ceapă proaspătă conform GOST 27166-86;
- lapte praf degresat sau integral conform GOST 10970 și GOST 4495;
- potențiatori de aromă (E 620 - E 625) conform documentelor normative de produs în vigoare și proveniți din import, autorizați pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- coloranți (E 160c) conform documentelor normative de produs în vigoare și proveniți din import, autorizați pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- nitriți (E 249; E 250) conform documentelor normative de produs în vigoare și proveniți din import, autorizați pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- aromatizanți naturali, identic celor naturali, cu excepția celor de carne autorizați de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- piper negru conform GOST 29050;
- nușoară conform documentelor normative de produs în vigoare și provenite din import, autorizate de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- piper aromat conform GOST 29045-91;
- cardamon conform GOST 29052-91;
- scorțișoară conform GOST 29049-91;
- piper roșu conform GOST 29053-91;
- amestecuri de condimente (piper negru, nușoară, cardamom etc.) conform documentelor normative de produs în vigoare și provenite din import, autorizate pentru utilizare de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
- norme sanitare privind calitatea apei potabile aprobate prin HG nr.934 din 15.08.07;
- pergament conform GOST 1341;
- hârtie pergaminată conform GOST 1760;
- peliculă de celuloză conform GOST 7730;
- peliculă de polietilenă alimentară conform GOST 10354 și alte materiale polimerice, autorizate pentru utilizare de Serviciul supraveghere de stat al sănătății publice pentru ambalarea produselor de carne;

- hârtie de ambalaj conform GOST 8273;
- sfoară din fibre de cânepă sau de viscoză conform GOST 17308;
- ață de in conform GOST 14961;
- peliculă de polietilenă termocontractabilă conform GOST 25951;
- pelicule, pachete și platouri din materiale polimerice conform documentelor normative de produs în vigoare;
 - membrane artificiale de poliamidă, de belcozină, termocontractabile etc. conform documentelor normative de produs în vigoare și provenite din import, autorizate pentru utilizarea de Serviciul de supraveghere de stat al sănătății publice;
 - membrane artificiale impermeabile la apă, la abur și la gaze și altele conform documentelor normative de produs în vigoare și provenite din import, autorizate pentru utilizare de Ministerul Sănătății al Republicii Moldova.

4.3. Materia primă și materialele trebuie să corespundă prevederilor Legilor privind produsele alimentare nr.78-XV din 18.03.2004, Regulamentului sanitar privind contaminanții din produsele alimentare, Normelor fundamentale de radioprotecție, Regulamentului sanitar privind limitele maxime admisibile de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar, Regulilor de control veterinar al animalelor de tăiere și expertiză veterinaro-sanitară a cărnii și produselor de carne.

4.3.4. Nu se admit pentru prelucrare carcasele și regiunile carcasei, subprodusele:

- cu semne de neprospețime;
- congelate mai mult de o singură dată sau culoarea țesutului muscular schimbată;
- cu termenul de păstrare în stare congelată mai mult de șase luni.

5. PROCESUL TEHNOLOGIC

Procesul tehnologic de fabricare trebuie să fie efectuat în corespundere cu Regulile generale de igienă a produselor alimentare aprobate prin Hotărârea de Guvern nr.412 și Regulilor specifice de igienă a produselor alimentare de origine animală aprobate prin Hotărârea de Guvern nr.435 pentru întreprinderile (secțiunile) de prelucrare a cărnii, aprobate în modul stabilit.

5.1. Recepția și pregătirea materiei prime

La recepție materiile prime se examinează și se cântăresc.

Toată materia primă destinată pentru fabricarea produselor din carne, trebuie să fie însoțită de avizul serviciului veterinar-sanitar.

Carcasele congelate se decongelează la temperatura de până la 8°C timp de 20-24 h, pentru blocurile ce se așează pe stelaje, până la atingerea temperaturii în profunzimea muschiilor nu mai jos de 1°C.

În cazul decongelării, blocurile de carne și subproduse se eliberează de ambalaj și se plasează pe stelaje sau alte instalații ale camerelor de decongelare. Decongelarea blocurilor se efectuează la temperatura de până la 10±2°C până la atingerea temperaturii în

profundimea blocului nu mai jos de 1°C. Blocurile de subproduse și carne contaminate în procesul de păstrare sau transportare se curăță.

De la porcina grasă se înlătură nodurile limfatice, scurgerile de sânge, contaminările și resturile de păr. Fălciile și porcina grasă aleasă, materia primă grasă, slănina laterală sau de pe burtă se blanșează în apă fierbătoare la 90...100°C timp de 15...20 minute.

Ficatul se taie în bucăți cu masa 300-500 g, se înlătură vasele sanguine mari, resturile de țesut adipos, nodurile limfatice și canalele biliare, se spală în apă rece și se blanșează prin fierbere în cazane deschise cu manta în raport ficat/apă de 1/ 3 timp de 15...20 minute până la decolorare și se răcește în apă rece curgătoare sau pe stelaje până la temperatura nu mai sus de 12°C.

Ugerul se curăță de impurități, se spală în apă rece, se taie în bucăți de 500-700 g și se fierbe până la înmuiere în cazane închise la temperatura 100°C timp de 1-2 ore, după care se răcește sub apă rece curgătoare sau pe stelaje până la temperatura nu mai sus de 12°C.

Căpăținele de porc se desfac în două jumătăți, se spală cu apă rece și se fierb 3-4 ore în apă fierbătoare cu o cantitate de 100-150% apă până la înmuiere. După fierbere căpăținele se răcesc până la temperatura nu mai jos de 50°C, se dezosează, după care se răcesc până la temperatura nu mai sus de 12°C.

Subprodusele de categoria a II, țesutul conjunctiv, cartilajele de la dezosarea cărnii și șoricii de porc se curăță minuțios de contaminări, se spală sub apă curgătoare și se fierb la temperatura 85...95°C până la înmuiere în cazane închise sau deschise, fiecare tip de subproduse aparte sau se grupează în funcție de structura materiei prime.

Tabelul A.12.1. Durata fierberii în funcție de tipul subproduselor

<i>Materia primă</i>	<i>Durata fierberii, h</i>	
	<i>în cazane închise</i>	<i>în cazane deschise</i>
Țesut conjunctiv, cartilaje	2,0-2,5	3,0-4,0
Șorici de porc	1,0-1,5	2,0-3,0
Urechi de vită și porc, buze de vită	1,0-1,5	2,0-2,5
Pulmoni	2,0-3,0	3,0-4,0
Uger	2,0-3,0	3,0-4,0
Esofag	1,5-2,0	2,5-3,0

Cantitatea de apă adăugată: în cazanele deschise 150% la masa mteriei prime și 50-60% în cazane închisichise.

După fierbere, materia primă se aranjează pe mese într-un strat subțire sau pe stelaje și se prelucrează, se înlătură oasele, cartilajele mari și alte resturi nealimentare și se răcesc până la temperatura nu mai sus de 12°C. Durata desfacerii și răcirii nu trebuie să depășească 6 ore.

Caracteristicile organoleptice ale cărnii și subproduselor decongelate trebuie să corespundă caracteristicilor cărnii și subproduselor proaspete.

Materia primă de carne refrigerată în carcace și semicarcace se utilizează cu temperatura în profunzimea coapsei sau omoplatului ($2 \div 4$)°C.

5.2. Pregătirea condimentelor, materialelor, aditivilor alimentari și adaosurilor vegetale.

Condimentele și/sau amestecurile lor, materialele, amestecurile complexe de condimente și aditivi alimentari, proteina de soia, adaosurile vegetale, care se aduc la întreprindere trebuie să fie însoțite de un document, ce confirmă calitatea lor și termenul de păstrare. Ele trebuie să fie păstrate în ambalajul original al producătorului și să fie pregătite conform instrucțiunilor producătorului.

Sarea de uz alimentar și alte materii prime auxiliare uscate înainte de utilizare trebuie să se cearnă prin sită cu magnețe sau fără ele.

Condimentele se pregătesc în încăperi speciale. Piperul negru, piperul aromat, cardamonul, scorțișoara sau nucșoara, piperul roșu se mărunțesc la mărunțitoare de diferită construcție și se cern prin sită (mărimea orificiilor 0,8 mm) cu scopul excluderii din tocătură a particulelor mari de condimente.

Pregătirea bulionului. Pentru pregătirea bulionului se folosesc subprodusele, țesutul conjunctiv și cartilajele de la alegerea cărnii, oase, carne, măruntaie de pasăre. Materia primă se spală și se fierbe până este gata timp de 2,0-2,5 ore în cazane închise și 3,0-4,0 ore în cazane deschise. Raportul materiei prime/apă 1/1,5.

Pregătirea cepei. Pregătirea cepei se execută în încăperi separate. Ceapa proaspătă se curăță, se îndepărtează bulbii alterați, se spală în apă rece și se mărunțește la volf cu diametrul orificiilor sitei de 12-16 mm.

Pregătirea membranelor se efectuează în conformitate cu Instrucțiunile privind pregătirea membranelor pentru producerea mezelurilor aprobate în modul stabilit.

Membranele artificiale, provenite din import, se pregătesc în conformitate strictă cu recomandările expuse în certificatele firmelor furnizoare.

Utilizarea și păstrarea nitritului se efectuează în conformitate cu Instrucțiunea privind utilizarea și păstrarea nitritului de sodiu.

5.3. Tranșarea, dezosarea și deflaxarea

Tranșarea, dezosarea și deflaxarea cărnii se efectuează în încăperi de producere la temperatura aerului de la 10 până la 12°C, umiditatea relativă a aerului nu mai sus de 70%.

Materia primă de carne, destinată tranșării, dezosării și deflaxării trebuie să aibă temperatura în profunzimea mușchilor: răcită - nu mai sus de 12°C, refrigerată - de la 0 până la 4°C, decongelată - nu mai jos de 1°C.

La tranșarea, dezosarea și deflaxarea cărnii se efectuează următoarele procese:

a) carnea de porc - se separă carnea de porc grasă - cu fracția masică de țesut adipos max. 10% și carnea de porc semigrasă - cu fracția masică de țesut adipos de la 30 până la 50%;

b) carnea de vită - se separă carnea de vită de calitate întâi cu un conținut de țesut adipos și conjunctiv max. 6%;

c) ficatul crud de vită sau porc se eliberează de canalele biliare și venele mari, se spală în apă rece timp de 30...40 minute și se blanșează 10...15 minute în apă la temperatura 90...100°C;

d) materia primă grasă, slănină laterală sau de pe burtă se blanșează în apă fierbătoare la 90...100°C timp de 15...20 minute.

5.4. Marunțirea materiei prime

Mărunțirea materiei prime pentru pate se efectuează la mașini de mărunțire de diferite construcții până la bucățile cu mărimea: 3 mm - carne de porc negră și semigrasă; 3 mm - carne de vită de calitate întâi.

5.5. Prepararea compoziției pentru pate

Materia primă de carne mărunțită și maturizată la sărare se toarnă în malaxor, se adaugă amidon, în cazul utilizării, proteină vegetală și alte componente rămase, conform rețetei, și se amestecă până la repartizarea completă. Temperatura compoziției trebuie să fie max. 14°C.

Mărunțirea și omogenizarea compoziției se face prin două cuterizări, prima timp de 2...3 minute la $t = 0...+4^{\circ}\text{C}$, a doua cuterizare se face prin adaos emulsie de izolat proteic și carne grasă de porcină cu raportul în masa omogenizată grăsime/proteină = 0,7...0,8/1,0...1,2 timp de 5...7 minute până la $+12...+16^{\circ}\text{C}$.

Tot la a doua cuterizare se adaugă sare de bucătărie în cantitate de 1,5 kg și condimente (piper negru, piper aromat și cardamon) în cantitate de 200 g.

Scopul de procesare a compoziției de pateu prin două cuterizări constă în obținerea unei mase a produsului finit sub formă de emulsie solidă de grăsimi: proteine, stabile la depozitare.

La prima cuterizare, $t = 0...+4^{\circ}\text{C}$, se creează condiții favorabile pentru difuzia proteinelor din ficat în faza lichidă. Proteinele extrase formează emulsii cu grăsimi.

Scopul cuterizării a doua este de a majora conținutul de proteine prin adaos de izolat proteic și carne grasă.

5.6. Formarea produselor

Formarea produselor se efectuează în încăperi la temperatura 11°C.

Formarea batoanelor mici se efectuează la șprîțuri de diferite construcții cu utilizarea sau fără utilizarea vidului, în membrană artificială marcată sau nemarcată.

Membrana cu compoziție se răsucește în conformitate cu lungimea pentru fiecare tip cu ajutorul mecanismelor speciale sau manual, se leagă la automate sau manual cu sfoara subțire. Dacă întreprinderea are utilaj special, capetele batoanelor în membrană artificială se fixează cu clame metalice cu formarea ochiului de agățat sau fără el.

Batoanele de pate se agață pe bețe cu distanțe mici între batoane pentru evitarea aderențelor, se plasează pe rame.

5.7. Tratamentul termic al pateului

Tratamentul termic al pateului cuprinde următoarele operații: uscarea, fierberea, răcirea.

5.7.1. Uscarea

Uscarea se efectuează la temperatura de 50-60°C de la 20 până la 40 minute în funcție de diametrul batoanelor.

5.7.2 Fierberea

După uscare batoanele de pate se fierb la abur în camerele de fierbere cu abur la temperatura de la 75 până la 85°C. Fierberea pateului în membrană artificială se efectuează la temperatura de la 73 până la 75°C. Gradul de pregătire a pateului se determină după atingerea în profunzimea batonului a temperaturii (71 ± 1)°C. Durata fierberii (în funcție de diametrul batonului mic) constituie 40-80 minute.

5.7.3. Răcirea

După tratamentul termic, produsele se răcesc în camere la temperatura 0-6°C până la temperatura în profunzimea produsului nu mai sus de 6°C, ceea ce consideră finalizarea procesului tehnologic.

Răcirea pateului în membrană se efectuează sub duș timp de 20-30 minute, apoi în camera de răcire până la atingerea temperaturii nu mai jos de 0 și nu mai sus de 6°C.

5.8. Ambalarea, etichetarea, transportul și depozitarea - conform SF.

6. CONTROLUL DE PRODUCERE

Materiile prime și materialele recepționate sunt supuse controlului de intrare în conformitate cu documentele normative.

În toate stadiile de producere se efectuează controlul asupra respectării parametrilor tehnologici (tabelul A.7.3).

Recepționarea și periodicitatea controlului produselor, metodele de încercări - în conformitate cu cerințele SF.

7. CONDIȚII IGIENICO-SANITARE

Spălarea și dezinfectarea inventarului, utilajului tehnologic și mijloacelor de transport se efectuează în conformitate cu Instrucțiunea privind spălarea și dezinfectarea prevenită la întreprinderile industriei cărnii și de prelucrare a păsărilor.

În vederea controlului asupra stării sanitare a inventarului, utilajului și constatării motivelor de impurificare bacteriană a produselor, nu mai rar de o dată pe săptămână, se efectuează analiza microbiologică a lichidului de spălare de pe fiecare unitate de utilaj tehnologic, inventar, ambalaj și încăpere, precum și nu mai rar de o dată la 15 zile trebuie să se facă analiza lichidului de spălare a hainelor și mâinilor muncitorilor.

8. CONDIȚII PRIVIND SECURITATEA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

8.1. Procesul tehnologic de fabricare a produselor din carne de găină fierte, afumate fierte și semiafumate trebuie să corespundă condițiilor de securitate conform GOST 12.3.002

și cerințelor minime de securitate și sănătate la locul de muncă, aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 353 din 05.05.2010.

8.2. Utilajul tehnologic trebuie să corespundă condițiilor de securitate conform GOST 12.2.003 și cerințelor minime de securitate și sănătate la locul de muncă, aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 353 din 05.05.2010 și Instrucțiunii pentru spălarea și dezinfectarea profilactică la întreprinderile industriei cărnii.

8.3. Securitatea antiincendiară - conform GOST 12.1.004, echipamentul electric trebuie să fie legat la pământ conform GOST 12.1.019.

8.4. Încăperile de producere trebuie să fie echipate cu ventilație de aspirație-refulare și locală conform GOST 12.4.021, pentru asigurarea corespunderii aerului zonei de lucru conform prevederilor GOST 12.1.005.

8.5. Personalul de lucru trebuie să fie instruit și pregătit referitor la tehnica securității conform GOST 12.0.004.

8.6. Lucrările cu nitritul de sodiu trebuie să fie executate cu respectarea Instrucțiunii privind utilizarea și păstrarea nitritului de sodiu, aprobată în modul stabilit.

8.7. Controlul emisiilor de substanțe poluante în atmosferă trebuie să fie efectuat în corespundere cu GOST 17.2.3.02.

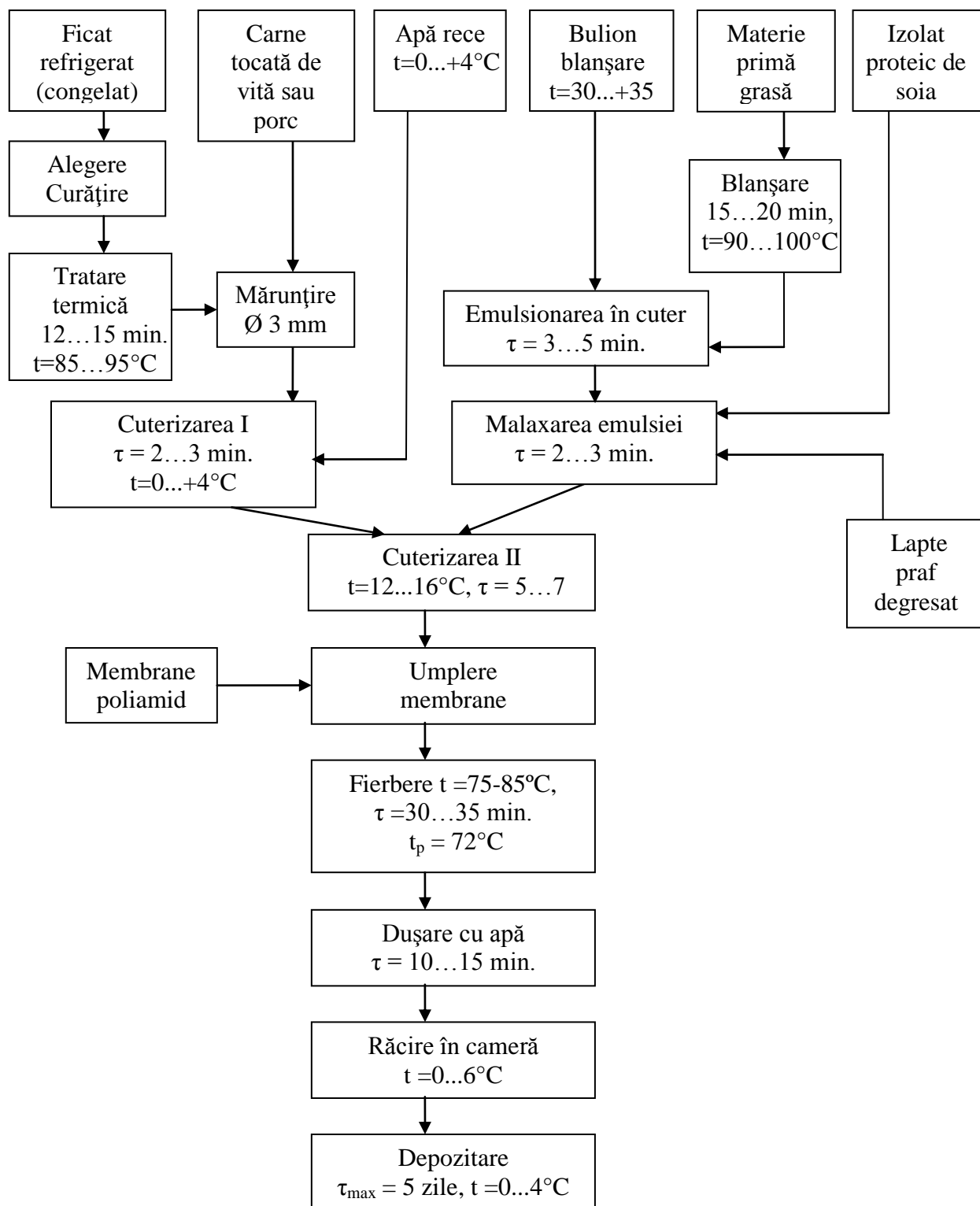
8.8. Condițiile privind protecția apelor de suprafață contra poluării nr. 06.6.3.23 din 03.07.1997 și GOST 17.1.3.13.

8.9. Sarcinile maxime admise pentru femei la ridicarea și manipularea manuală a încărcăturilor nu trebuie să depășească 15 kg - la ridicarea și manipularea încărcăturilor în alternare cu alte lucrări, 10 kg - la ridicarea încărcăturilor la înălțimea de maximum 1,5 m și ridicarea și manipularea încărcăturilor permanent pe durata schimbului. Masa sumară a încărcăturilor manipulate pe durata unui schimb nu trebuie să depășească 7000 kg.

Muncitorii trebuie să fie echipați cu mijloace individuale de protecție în conformitate cu normele tipizate de ramură.

8.10. La exploatarea utilajului electric și a altui utilaj care funcționează sub presiune se admite numai personalul calificat, instruit privind tehnica securității cu înregistrarea obligatorie în registru și cu semnătura persoanei care a efectuat instruirea.

SCHEMA TEHNOLOGICĂ DE FABRICARE A PATEULUI CU FICAT



LISTA UTILAJULUI RECOMANDAT PENTRU FABRICAREA PATEULUI CU FICAT

Tabelul A.12.2

<i>Nr. crt.</i>	<i>Denumirea utilajului</i>	<i>Marca</i>
1	Mașină pentru mărunțirea blocurilor congelate	Я2-ФР2-М; Б9-ФДМ
2	Mașină pentru mărunțirea blocurilor de firmă	WWG 2062, WWG 2862
3	LASKA	В2-ФД5ПС
4	Volf-moară	W 130, WW 160, WW 200, WW 280
5	Volf de firmă LASKA	
6	Volf	К6-ФВЗП-200 К6-ФВП-120, 160
7	Mașină pentru mărunțirea fină a cărnii	К6-ФИ2-М
8	Cuter-malaxor cu încărcarea și descărcarea mecanică a cărnii, mărunțirea fină și malaxarea concomitentă a componentelor de compoziție	Р3-ФСЕ
9	Cuter	Л5-ФКБ
10	Cuter de vid	ВК-125;
11	Malaxor pentru compoziție	Л-23-ФКВ-0325 sau 0500 ЛМ-ФМУ-150, Л5-ФМ2-У-335
12	Mașină pentru tăierea cărnii și subproduselor	ФШГ
13	Șptiț elicoidal	ФШ-2
14	Șpriț hidraulic	Е8-ФНА
15	Șpriț de vid cu funcționare neîntreruptă	ФШ-2ЛМ
16	Automate pentru umplerea membranelor cu compoziție pentru pate	Р3-ФАК, Л5-ФАЛ, robot, М1-ФУР
17	Ascensor pentru încărcarea mecanizată cu materie primă a volfurilor, șprițurilor etc.	В2-ФТМ
18	Masă de conveier pentru legarea salamurilor	СКБК-5 sau СКБК-10
19	Ramă pentru salamuri cu 4 niveluri cornieră	РКЧУ
20	Termocamera automatizată	ЕЛРО, Я5-ФТГ, Р3-ФА
21	Camere universale de afumare cu abur	„AUTOTERM”
22	Termocameră automatizată pentru tratament termic al mezelurilor	Я5-ФТГ, Р3-ФАТ-12 etc. И1-ФТН-250, Я2-ФЦ1В
23	Cărucior cu căuș de podea	Р3-ФГТ
24	Cărucior	Р3-ФМД cu capacitate de 0,6-0,7 m ³ /h
25	Instalație de spălare a ambalajului și ligheanelor	
26	Mașină pentru ambalare cu vid	De firmă SUPERVAC
27	Balanțe pentru cântărire	De firmă BIZERBA

NOTĂ. Se admite folosirea utilajului de alte mărci și capacități, în funcție de productivitatea întreprinderii și livrarea utilajului modernizat sau nou, care asigură obținerea producției corespunzătoare de SF.

HARTĂ DE ASIGURARE METROLOGICĂ A PROCESELOR TEHNOLOGICE DE FABRICARE A PATEULUI CU FICAT

Tabelul A.12.3

Nr. crt.	Denumirea etapei procesului tehnologic, a parametrului controlat, unitatea de măsură	Valoarea reglementată a parametrului cu abaterea admisibilă	DN care reglementează abaterile tehnologice și etapa PT	MEM, SIM ale mijloacelor de măsurare		LAA, MEM ale mijloacelor de măsurare		Periodicitatea controlului, forma de înregistrare
				control tehnologic	control de laborator	control tehnologic	control de laborator	
1	Recepția materiei prime, a materialelor auxiliare, aditivilor alimentari	Conform certificatului veterinar și altui document ce confirmă calitatea produsului Temperatura de păstrare Termenele de valabilitate	-	Prin examinare vizuală	-	-	-	Fiecare lot, jurnalul de înregistrare
2	Temperatura la decongelare, °C	de la 8 până la 12	Prezența IT	Termometrel meteorologice	-	-	-	Zilnic, fiecare lot, jurnalul de înregistrare
3	Temperatura în profunzimea mușchilor, °C,	nu mai jos de 1	Prezența IT	Termometru de sticlă cu lichid	Termometru portativ	± 1,0	-	Fiecare decongelare, jurnalul de înregistrare

4	Pregătirea materiei prime:	Prezența IT	Prezența IT	Prin examinarea vizuală	-	-	-	Fiecare lot, jurnalul de înregistrare
	a) de carne și subproduse: - corectitudinea tranșării, dezosării și alegerii	Prezența IT	Prezența IT	Balanțe pentru cântărire statică	-	±0,02	-	
	- mărunțirea materiei prime de carne, dimensiunile bucăților	Prezența IT	Conform instrucțiunilor întreprinderilor producătoare	Riglă de măsurare	-	±0,50	-	Primar Fiecare lot, jurnalul de înregistrare
5	b) auxiliare (soia, aditivi alimentari)	Prezența IT						
	Prepararea paste pate	Nu mai sus de 4°C	Prezența IT					
	- temperatura	Prezența IT						
	- corectitudinea introducerii componentelor							
6	Tratamentul termic:	Prezența IT						
	- temperatura fierberii	75-85°C		Potențiometru automatic sau punte electronică				
	- temperatura în profunzimea batonului	30-35 min.		Ceasornic				
	- durata fierberii	71 ± 1°C 2-4 ore	Prezența IT		-	cl.0,5	-	Fiecare lot, jurnalul de înregistrare

7	Răcire: - temperatura în cameră - temperatura în profunzimea produselor: fierte, afumate fierte, semiafumate	0-6°C Nu mai sus de 6°C Nu mai sus de 12°C	Prezența IT	Termometru de sticlă cu lichid	- -	± 1,0	- -	Fiecare lot, jurnalul de înregistrare
8	Etichetare	Conform SF	-	Vizual	-	-	-	Fiecare lot, jurnalul de înregistrare
9	Ambalare în ambalaj	Conform SF	-	Vizual	-	-	-	Fiecare lot, jurnalul de înregistrare
10	Condițiile de păstrare a produselor la întreprinderile și în rețeaua de comerț: - temperatura - umiditatea relativă a aerului	0-6°C (75 ± 5)	Prezența IT Prezența IT	Termograf metrologic Higrometru de fir meteorologic	Psihrometru de aspirație electric	±0,2 ±5	-	Fiecare lot, jurnalul de înregistrare

11	Produs finit							
	- caracteristicile organoleptice	Conform tabelului 1	Prezența IT	-	Vizual și organoleptic	-		Fiecare lot, jurnalul de înregistrare
	- fracția masică de sare de uz alimentar %, max.	2,5		-		-		O dată în 10 zile
	- fracția masică de proteină, %, min.	7,0					În limitele de eroare a metodei de măsurare	Nu mai rar de o dată în 30 zile
	- fracția masică de grăsime, %, max.	40,0	Prezența IT	-	IT MD	-		Nu mai rar de o dată în 30 zile
	- fracția masică de umediate, %, max.			-				În fiecare lot
- temperatura produselor destinate comercializării, °C	0-6	Prezența IT					Nu mai rar de o dată în 10 zile	
- caracteristicile microbiologice	IT MD	IT MD					Salmonela - o dată în lună	

NOTA.

1. Toate mijloacele de măsurare trebuie să corespundă documentelor normative în vigoare.
2. În lipsa mijloacelor de măsurare mai sus menționate pot fi utilizate și alte tipuri de mijloace cu caracteristicile metrologice corespunzătoare cerințelor privind efectuarea măsurărilor și reglementate de normele de exactitate.

**LISTA LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE,
ȘTIINȚIFICO-METODICE DIDACTICE**

a dlui GORNEȚ Viorel

lector superior, Catedra Tehnologia Produselor Alimentare, Universitatea Tehnică a Moldovei

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

I. Articole în reviste

1. **Gorneț Viorel**, *Compoziții ale produselor din ficat în formă*, Revista „Meridian ingineresc”, UTM, Nr.1, 2012, p.34-35. **ISSN 1683-853X.**
2. Sandulachi Elisaveta, **Gorneț Viorel**, *Optimizarea obținerii produselor alimentare cu valoarea nutritivă înaltă*, Revista „Intelectus”, Nr.1, 2012, p.67-74. **ISSN 1810-7079.**
3. Sandulachi Elisaveta, **Gorneț Viorel**, *Stabilitatea unei compoziții proteice din carne și ficat cu valoare biologică maximă posibilă*, Meridian Ingineresc, nr. 3, 2012, p.41- 45, 5 p. **ISSN 1683-853X.**
4. Elisaveta Sandulachi, **Viorel Gorneț**, *The correlation between nutritional value indicators of meat and liver*, Meridian Ingineresc, nr. 4, 2012, p. 74-77, 4 p., 0,5 coli tipar. **ISSN 1683-853X.**
5. Sandulachi Elisaveta, **Gorneț Viorel**, *Modelarea matematică a calității produselor în formă de emulsie*, Meridian Ingineresc, nr. 3, 2013, p.76- 77, 2 p. **ISSN 1683-853X.**

II. Articole în culegeri internaționale

6. **Gorneț Viorel**, *The particularities of the functional properties of the liver paste*, Paper of the International Symposium „Euro – aliment 2007” 20-21 septembrie 2007, Galați, România, p.16-19, **ISSN 1843-5114.**
7. **Gorneț Viorel**, *The functional technological properties of the raw material animal*, Annals. Food Science and Technology of the International Symposium „Protecția mediului și siguranța alimentară – priorități și perspective”, 20-21 noiembrie 2009, Târgoviște, România, V.10, p. 30-33. **ISSN 2065-2828.**
8. Sandulachi E., **Gorneț V.**, *Indicators correlation between nutritional aspects of meat and liver*, Papers of the Sibiu Alma Mater University Conference, VI edition 29-31 March 2012, Sibiu, p.103-106. **ISSN 2067-1423.**

9. Сандулаки Елизавета, **Горнец Виорел**, *Методология получения функциональных продуктов с высокой пищевой ценностью*, Доклады международной научно-практической конференции «Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции» 21-22 марта 2013 года, БГАТУ, Минск, Белоруссия, 4 стр. (338-341). **ISBN 978-985-519-568-0.**

10. **Gorneț Viorel**, Tatarov Pavel, *Emulsifying capacity and emulsion stability of animal liver*, Proceeding of conference “40 years department “Machine and apparatus of Food Industry” of University of Food Technologies” Bulgaria, Journal of FOOD and PACKAGING Science, Technique and Technologies, Plovdiv, Bulgaria, 2013, **3 p.(84-86), ISSN 1314-7773.**

11. **Gorneț Viorel**, Sandulachi Elisaveta, Gorneț Elena. *Pork and bovine liver important sources of nutrients*, Proceeding of conference “40 years department “Machine and apparatus of Food Industry” of University of Food Technologies” Bulgaria, Journal of FOOD and PACKAGING Science, Technique and Technologies, Plovdiv, Bulgaria, 2013, 2 p. (87-88). **ISSN 1314-7773.**

12. Viorel Gorneț. *Study of the influence heat treatment on microbiological contamination of liver pate in artificial membranes*, Papers of the International Conference „Modern Technologies, in the Food Industry - 2014” Technical University of Moldova, 16-18 October, 2014, 7 p. (331-337). **ISBN 978-9975-80-840-8.**

III. Articole în reviste de circulație națională

13. **Gorneț Viorel**, Tatarov Pavel, *Studiul proprietăților fizico-chimice a ficatului*, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor consacrată Anului Fizicii, Chișinău, 17 noiembrie 2005, V.2, p.35-36.

14. **Gorneț Viorel**, Berzan Iurie, Tatarov Pavel. *Studiul proprietăților funcționale ale ficatului de porcină*, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor consacrată celei de-a 40-a aniversări a doctoranturii UTM, Chișinău, 17-18 noiembrie 2006, V.II, p.116-117. **ISBN 978-9975-45-025-6.**

15. **Gorneț Viorel**, *Particularitățile proprietăților funcționale a pateului de ficat*, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 15-17 noiembrie 2007, p. 39-40. **ISBN 978-9975-45-068-3.**

16. **Gorneț Viorel**, *Calitatea senzorială a pastelor fine de pateu*, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 15 noiembrie 2008. **ISBN 978-9975-45-114-7.**

17. **Gorneț Viorel**, *Studiul influenței componentelor compoziției asupra indicatorilor de calitate a maselor de pateu*, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 10-12 decembrie 2009, p.63-66. **ISBN 978-9975-45-142-0.**

18. Gorneț Viorel, *Elaborarea rețetelor și tehnologiei pateurilor în membrană*, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 17-19 noiembrie 2010, p.69-71. **ISBN 978-9975-45-159-8.**

19. Горнец Виорел, *Функционально технологические свойства животных субпродуктов*, Materialele Conferinței tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 8-10 decembrie 2011, p. 89-91. **ISBN 978-9975-45-208-3.**

20. Viorel Gorneț, *Capacitatea de legare și capacitatea de reținere a apei de ficat*, Materialele Conferinței tehnico-științifică a studenților și doctoranzilor UTM, Chișinău, 15-17 noiembrie 2012. **ISBN 978-9975-45-249-6.**

21. Viorel Gorneț, Silvia Rubțov, *Obținerea și verificarea calității microbiene a pateului cu ficat în borcan*, Materialele Conferinței jubiliare tehnico-științifice a studenților și doctoranzilor „50 ani UTM”, Chișinău, 20 octombrie 2014. **ISBN 978-9975-45 382-0.**

VI. Brevete de invenție

22. Sandulachi Elisaveta, **Gorneț Viorel**, Tatarov Pavel. Brevet de invenție **MD 556 Z 2013.06.30**. *Procedeu de obținere a pateului de ficat*, Decl. 05.04.2011; Publ. BOPI, 2012, Nr. 11.