

UNIVERSITATEA " LUCIAN BLAGA " DIN SIBIU

FACULTATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE, INDUSTRIE ALIMENTARĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI



TEZĂ DE DOCTORAT

REZUMAT

CORDONATOR ȘTIINȚIFIC:
Prof.Univ.Dr.Ing. Ovidiu TIȚA

DOCTORAND
Ing. Alina Florentina DAN

Sibiu, 2014



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



CIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

UNIVERSITATEA " LUCIAN BLAGA " DIN SIBIU

FACULTATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE, INDUSTRIE ALIMENTARĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

CERCETĂRI PRIVIND OBTINEREA ȘI ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII ȘI A VALORII NUTRITIVE A LAPTELUI DE MIGDALE CA POSIBIL ÎNLOCUIITOR AL LAPTELUI DE VACĂ

Conducător științific:

Prof.Univ.Dr.Ing. Ovidiu TIȚA

Doctorand:

ing. Alina Florentina DAN

Sibiu, 2014

Cuvânt înainte

*Gustul dulce al mustului din struguri pe care bunicul mi-l dădea să-l beau direct de la teasc și mirosul migdalelor cu sare prăjite la cuptor de bunica sunt amintiri ce fac parte din copilăria mea petrecută într-o zonă cu semnificație atât din punct de vedere istoric, agricol dar mai ales viticol. Am copilărit printre dealurile Tohanilor, printre viță de vie și miresmele florilor de migdal, acolo unde se spune că Principele Nicolae al României, și-a întâlnit marea iubire, Ioana Dolette, renunțând la drepturile regale, pentru a se căsători cu ea. De pe prispa bunicilor mei, admiram primăvara acele dealuri care parcă păreau ninse cu flori albe de migdal. Cu siguranță acolo își au rădăcina curiozitățile mele legate de aceste fructe, curiozități care și-au găsit răspunsuri în anii studiilor universitare, dar mai ales în anii studiilor doctorale, sub îndrumarea domnului **profesor doctor inginer Ovidiu Tița**. Experiența din domeniul ingineriei, profesionalismul și competența științifică și didactică, dar mai ales răbdarea pe care mi-a acordat-o pe întreaga perioadă a activității mele de cercetare m-au ajutat să finalizez lucrarea de doctorat. Pentru tot sprijinul acordat și pentru îndrumarea permanentă, doresc să-i aduc domnului **profesor doctor inginer Ovidiu Tița** cele mai sincere mulțumiri.*

Mă adresez de asemenea cu deosebită recunoștință și mulțumiri domnului profesor doctor Josep Antoni Tur Mari, șeful grupului de cercetare Nutriție Comunitară și Stres Oxidativ, din cadrul departamentului Biologia Fenomenelor și Științele Sănătății, Universitatea Insulelor Baleare, Palma de Mallorca, Spania, pentru demersul făcut în realizarea mobilității transnaționale în cadrul laboratorului pe care îl conduce.

*De asemenea, aș dori să mulțumesc domnului **profesor doctor Antoni Pons Biescas**, membru al grupului de cercetare Nutriție Comunitară și Stres Oxidativ, din cadrul departamentului Biologia Fenomenelor și Științele Sănătății, Universitatea Insulelor Baleare, Palma de Mallorca, Spania, pentru îndrumarea directă și permanentă pe întreaga perioadă de stagiul transnațional.*

Doresc, de asemenea, să mulțumesc întregului colectiv de doctoranzi din cadrul departamentului Biologia Fenomenelor și Științele Sănătății, Universitatea Insulelor Baleare, pentru sprijinul acordat.

Cadrelor didactice din cadrul Facultății de Științe Agricole, Industrie Alimentară și Protecția Mediului din Sibiu, cât și membrilor din comisiile de evaluare, le mulțumesc pentru recomandările făcute în scopul creșterii calității activității de cercetare.

Membrilor familiei și prietenilor de suflet, le mulțumesc pentru sprijinul moral, pentru înțelegerea și susținerea necondiționată acordate pe întreaga perioadă a cercetărilor. Lor le dedic această reușită.

Alina Florentina Dan

Această teză de doctorat a fost elaborată în cadrul proiectului finanțat din Fondul Social European POSDRU 60370 cu titlul: „ Integrarea cercetării românești în contextul cercetării europene-burse doctorale ”.

Cuvânt înainte	V
Lista cu abrevieri.....	XIII
Lista figurilor.....	XVII
Lista tabelor.....	XXV
I. STUDIUL DOCUMENTAR.....	1
Capitolul 1. Organizarea cercetărilor	1
1.1 Cadrul instituțional și organizatoric în care s-au desfășurat cercetările	1
1.2 Motivația tezei și obiectivele cercetării	1
Capitolul 2. Studiu documentar privind obținerea și caracteristicile laptelui de migdale	4
2.1 Caracterizarea materiei prime-migdalele	4
2.1.1 Istoric , areal de răspândire, culturi	4
2.1.2 Limitele conținutului de pesticid admis în migdalele destinate consumului ..	5
2.1.3 Caracteristici tehnice și compoziția migdalelor	6
2.1.3.1 Caracteristici tehnice	6
2.1.3.2 Compoziția migdalelor -macro și micronutrienți	7
2.1.4 Efectele consumului de migdale	13
2.2 Procedee de obținere a laptelui de migdale și caracteristicile acestuia	18
2.3 Domeniile de utilizare a laptelui de migdale	23
Capitolul 3. Posibilități de îmbunătățire a calității și a valorii nutritive a laptelui de migdale	27
3.1 Studiu actual privind posibilitățile de îmbunătățire a calității și a valorii nutritive a laptelui de migdale	27
3.2 Materii prime utilizate în scopul îmbunătățirii calității și a valorii nutritive a laptelui de migdale	29
3.2.1 Pudra de roșcove	29
3.2.2 Pudra de măceșe	31
3.2.3 Lactoferina	33
3.2.3.1 Descriere generală	33
3.2.3.2 Proprietăți fizico-chimice	37
3.2.3.3 Funcții biologice	40
II. PARTEA EXPERIMENTALĂ.....	46
Capitolul 4. Studii și rezultate experimentale obținute în procesul de fabricare al laptelui de migdale	46

4.1 Stabilirea etapelor de obținere a laptelui de migdale	46
4.1.1 Fierberea migdalelor	46
4.1.2 Pregătirea siropului	46
4.1.3 Mărunțirea migdalelor	46
4.1.4 Adaosul de pudră de roșcove, pudră de măceșe, lactoferină și omogenizarea împreună cu siropul și cu pudra de migdale	47
4.1.5 Adaosul de stabilizatori	47
4.1.6 Macerarea	47
4.1.7 Filtrarea	47
4.1.8 Pasteurizarea	47
4.1.9 Studiu HACCP pe procesul tehnologic de fabricare al laptelui de migdale ..	48
4.2 Metode de analiză și control	54
4.2.1 Analiza senzorială	54
4.2.2 Determinarea pH-ului	54
4.2.2.1 Generalități	54
4.2.2.2 Echipament și ustensile	55
4.2.2.3 Pregătirea probelor	56
4.2.2.4 Mod de lucru	56
4.2.2.5 Date brute și calcule	56
4.2.3 Determinarea conținutului de cenușă	57
4.2.3.1 Generalități	58
4.2.3.2 Echipament, ustensile și reactivi	58
4.2.3.3 Mod de lucru	59
4.2.3.4 Date brute și calcule	59
4.2.4 Determinarea conținutului de grăsime	60
4.2.4.1 Generalități	60
4.2.4.2 Echipament, ustensile și reactivi	61
4.2.4.3 Mod de lucru	61
4.2.4.4 Date brute și calcule	62
4.2.5 Determinarea conținutului de proteină	63
4.2.5.1 Generalități	63
4.2.5.2 Echipament, ustensile și reactivi	63
4.2.5.3 Mod de lucru	64
4.2.5.4 Date brute și calcule	65
4.2.6 Determinarea conținutului de fosfor total	66
4.2.6.1 Generalități	66
4.2.6.2 Echipament, ustensile și reactivi	68
4.2.6.3 Mod de lucru	69
4.2.6.4 Date brute și calcule	70
4.2.7 Determinarea conținutului total de polifenoli.....	73
4.2.7.1 Generalități	73

4.2.7.2 Echipament, ustensile și reactivi	74
4.2.7.3 Mod de lucru	74
4.2.7.4 Date brute și calcule	75
4.2.8 Determinarea sterolilor și tocoferolilor	76
4.2.8.1 Generalități	76
4.2.8.2 Echipament, ustensile și reactivi	77
4.2.8.3 Mod de lucru	80
4.2.8.4 Date brute și calcule	81
4.2.9 Determinarea conținutului de calciu, magneziu, potasiu, sodiu, zinc, fier ...	92
4.2.9.1 Generalități	92
4.2.9.2 Echipament, ustensile și reactivi	98
4.2.9.3 Mod de lucru.....	99
4.2.9.4 Construirea curbei de etalonare și a punctelor de control.....	101
4.2.9.5. Date brute și calcule.....	102
Capitolul 5. Îmbunătățirea calității și a valorii nutritive a laptelui de migdale	108
5.1 Necesitatea și justificarea cercetărilor	108
5.2 Legislația națională și internațională cu privire la adaosul de suplimente în produsele alimentare	110
5.3 Adaosul de pudră de roșcove	112
5.3.1 Determinarea conținutului de calciu din pudra de roșcove și din laptele demigdale cu adaos de pudră de roșcove.....	112
5.4 Adaosul de pudră de măceșe	114
5.4.1 Dozarea acidului ascorbic	114
5.4.1.1 Protocol experimental de dozare a acidului ascorbic	116
5.4.1.2 Rezultatele dozării acidului ascorbic	116
5.4.1.3 Efectul pasteurizării asupra conținutului de acid ascorbic din laptele de migdale cu adaos de pudră de măceșe	117
5.4.1.4 Studii de stabilitate realizate pe laptele de migdale cu adaos de pudră de măceșe	119
5.5 Adaosul de lactoferină	123
5.5.1 Dozarea lactoferinei	123
5.5.2 Studii de stabilitate realizate pe laptele de migdale cu lactoferină	127
5.5.2.1 Efectul pasteurizării asupra lactoferinei din laptele de migdale	127
5.5.2.2 Variația în timp a conținutului de lactoferină din probele de lapte de migdale cu adaos de lactoferină	130
5.5.3 Rezultatle adminstrării laptelui de migdale cu adios de lactoferină, pudră de măceșe, respective pudră de roșcove unui eșantion format din 20 de copii cu vârste cuprinse între 3 și 5 ani	134
Capitolul 6. Analiza comparativă între laptele de vacă și laptele de migdale	135
Capitolul 7. Contribuții proprii și tendințe viitoare de dezvoltare a cercetării	137
Bibliografie	138

Prima parte
STUDIUL DOCUMENTAR

Partea de studiu documentar cuprinde primele 3 capitole.

CAPITOLUL I. ORGANIZAREA CERCETĂRILOR

În subcapitolul 1.1- *Cadrul instituțional și organizatoric în care s-au desfășurat cercetările-* este prezentat cadrul instituțional în care s-au desfășurat cercetările : Universitat de les Illes Balears, Departament de Biologia Fonamental i Ciencies de la Salut, Spania, Universitatea Lucian Blaga din Sibiu, Facultatea de Științe Agricole, Industrie Alimentară și Protecția Mediului, Laborator încercări firma Bioef.

Subcapitolul 1.2 – *Motivația tezei și obiectivele cercetărilor*

Pornind de la ideea de aliment funcțional, mi-am propus cercetarea unui aliment, a unei băuturi, obținută din migdale, denumită generic, lapte de migdale, aliment care să îndeplinească condițiile și funcțiile pentru a se putea încadra în această categorie de produse și care să înlocuiască pe cât posibil , laptele de vacă.

De asemenea, necesitatea acestei cercetări derivă din faptul că este foarte importantă cunoașterea situației actuală privind obținerea, producerea și comercializarea acestui produs, cât și domeniile de utilizare a laptelui de migdale.

Obiectivele acestei cercetări :

- Stabilirea etapelor tehnologice de fabricare a laptelui de migdale
- Analizarea laptelui de migdale din punct de vedere al caracteristicilor fizico-chimice, în vederea optimizării adaosului de diferiți nutrienți sau arome, în scopul îmbunătățirii calității și a valorii nutritive a acestuia
- Analiza HACCP pe întreg procesul de fabricare al laptelui de migdale
- Alegerea din diversitatea existentă a unor nutrienți care să îmbunătățească valoarea calitativă și nutrițională a laptelui de migdale
- Elaborarea și optimizarea unui produs funcțional prin studii experimentale ce au urmărit adaosul de pudră de roșcove, pudră de măceșe sau lactoferină în faza de laborator.
- Evidențierea potențialului nutritiv al laptelui de migdale cu adaos de pudră de roșcove, pudră de măceșe , respectiv lactoferină
- Obținerea și caracterizarea unui produs funcțional din punct de vedere al caracteristicilor texturale și senzoriale

- Realizarea unui studiu pe un eșantion de 10 copii cu vârsta cuprinsă între 3 și 5 ani cărora li s-a administrat lapte de migdale cu lactoferină
- Obținerea unui produs care să corespundă cerințelor unor categorii de consumatori
- Realizarea unei analize comparative între laptele de migdale, produs final și laptele de vacă

CAPITOLUL II. STUDIU DOCUMENTAR PRIVIND OBTINEREA ȘI CARACTERISTICILE LAPTELUI DE MIGDALE

Subcapitolul 2.1 – *Caracterizarea materiei prime- migdalele*

Subcapitolul 2.1.1 – *Istoric, areal de răspândire, culturi-* cupinde date despre istoricul, arealul de răspândire, culturile de migdale, producția la nivel mondial, European și la nivel național.

Subcapitolul 2.1.2 – *Limitele conținutului de pesticide admis în migdale destinate consumului* cuprinde limitele maxime de reziduu pentru pesticidele din migdalele destinate consumului, limite impuse de Codex Alimentarius.

Subcapitolul 2.1.3 - *Caracteristicile tehnice și compoziția migdalelor prezintă forma, dimensiunea, mărimea, randamentul în miez al migdalelor.*

În subcapitolul 2.1.3.2 – *Compoziția migdalelor- macro și micronutrienți-*sunt prezentate principalele componente din migdale : lipidele, proteine, fibre, zaharuri ,conținutul în minerale și vitamine, respective valorile nutriționale.

Subcapitolul 2.1.4 – *Efectele consumului de migdale-* prezintă o serie de rezultate ale unor cercetători referitoare la efectele pe care le-a avut consumul de migdale pe diferite categorii de consumatori.

În subcapitolul 2.2 – *Procedee de obținere a laptelui de migdale și caracteristicile acestuia* sunt prezentate o serie de procedee de obținere a unui produs denumit generic lapte de migdale, respectiv caracteristicile acestui produs.

Subcapitolul 2.3 – *Domenii de utilizare a laptelui de migdale* – detaliază principalele domenii în care laptele de migdale a fost utilizat cu succes până în prezent, efectul său benefic fiind demonstrat(în cazul intoleranței la lactoza din laptele animal, în scopul scaderii LDL).

CAPITOLUL III. POSIBILITĂȚI DE ÎMBUNĂȚIRE A CALITĂȚII ȘI A VALORII NUTRITIVE A LAPTELUI DE MIGDALE

Subcapitolul 3.1 – **Studiu actual privind posibilitățile de îmbunătățire a calității și a valorii nutritive a laptelui de migdale**

În subcapitolul 3.1 – *Studiu actual privind posibilitățile de îmbunătățire a calității și a valorii nutritive a laptelui de migdale* -sunt prezentate posibilitățile de îmbogățire a laptelui de migdale studiate de diferiți cercetători- obținerea unei băuturi izotonice prin adaosul de sucuri de fructe sau ceaiuri și corectarea osmolalității (*Antonio Pons Biescas, 2011*)., obținerea unei băuturi prin adaosul de diferite arome.

Subcapitolul 3.2 – *Materii prime utilizate în scopul îmbunătățirii calității și a valorii nutritive a laptelui de migdale* – este împărțit în 3 subcapitole, fiecare dintre ele prezentând o materie primă aleasă în scopul îmbunătățirii calității și a valorii nutritive a laptelui de migdale.

În subcapitolul 3.2.1- *Pudra de roșcove*- este descrisă pudra de roșcove (familia din care face parte, compoziția chimică, valorile nutriționale).

Subcapitolul 3.2.2 – *Pudra de măceșe*- cuprinde aspect referitoare la familia din care face parte măceșul, scopul pentru care sunt utilizate fructele, valorile nutriționale, efectele consumului).

Subcapitolul 3.2.3- *Lactoferina*- este împărțit în 3 subcapitole care prezintă:

Subcapitolul 3.2.3.1 – *Descriere generală*- cuprinde date despre răspândirea glicoproteinei lactoferină,, concentrațiile din diverse fluide biologice, structură

Subcapitolul 3.2.3.2 - *Proprietățile fizico-chimice* –cuprinde date despre compoziția de amino-acizi din lactoferina bovină, respective umană,proprietățile fizico-chimice ale lactoferinei bovine, doze recomandate

Subcapitolul 3.2.3.3 – *Funcții biologice*- descrie efectul inhibitor al lactoferinei asupra bacteriilor, mecanismul de acțiune antibacteriană, mecanismul activității antivirale,aplicațiile curente ale lactoferinei.

Partea a doua

PARTEA EXPERIMENTALĂ

Partea experimentală cuprinde următoarele 4 capitole.

CAPITOLUL IV. STUDII ȘI REZULTATE EXPERIMENTALE OBTINUTE ÎN PROCESUL DE FABRICARE AL LAPTELUI DE MIGDALE

Subcapitolul 4.1 – *Stabilirea etapelor de obținere a laptelui de migdale*

4.1.1 Fierberea migdalelor – se realizează în scopul dezactivării lipoxigenazei din migdale și în scopul înlăturării pielitelor. Presupune imersarea migdalelor în apă la 100 °C timp de 10 minute. La prepararea laptelui de migdale s-a folosit doar cotiledonul alb.

4.1.2 Pregătirea siropului –prezintă etapă de preparare a siropului de sucroză

4.1.3 Mărunțirea migdalelor- cuprinde date despre modul în care are loc mărunțirea migdalelor destinate fabricării laptelui de migdale

4.1.4 Adaosul de pudră de roșcove, pudră de măceșe, respectiv lactoferină și omogenizarea împreună cu siropul și pudra de migdale- etapa se realizează cu ajutorul unui robot Thermomix, prin mixarea pudrei de migdale cu pudra respectivă, împreună cu siropul timp de 1 minut.

4.1.5 Adaosul de stabilizatori- prezintă date despre stabilizatorul utilizat.

4.1.6 Macerarea – stabilește principalii parametri respectați în scopul extracției materialului insolubil.

4.1.7 Filtrarea- prezintă date despre modul în care are loc îndepărtarea particulelor nepotrivite.

4.1.8 Pasteurizarea- prezintă condițiile în care are loc pasteurizarea laptelui de migdale(90 °C timp de 5 minute, urmată apoi de o răcire bruscă la 4 °C)

4.1.9 Studiu HACCP pe procesul tehnologic de fabricare al laptelui de migdale-cuprinde date despre etapele implementării unui sistem HACCP pe procesul tehnologic de fabricare al laptelui de

migdale(schema HACCP pe fluxul tehnologic, stabilirea riscurilor, a pericolelor și a punctelor critice de control, stabilirea limitelor de control pentru care procesul să se desfășoare în siguranță, stabilirea metodelor de monitorizare a parametrilor din punctele critice de control).

Schema pe fluxul tehnologic, respectiv identificarea punctelor critice de control sunt prezentate în figura 4.1

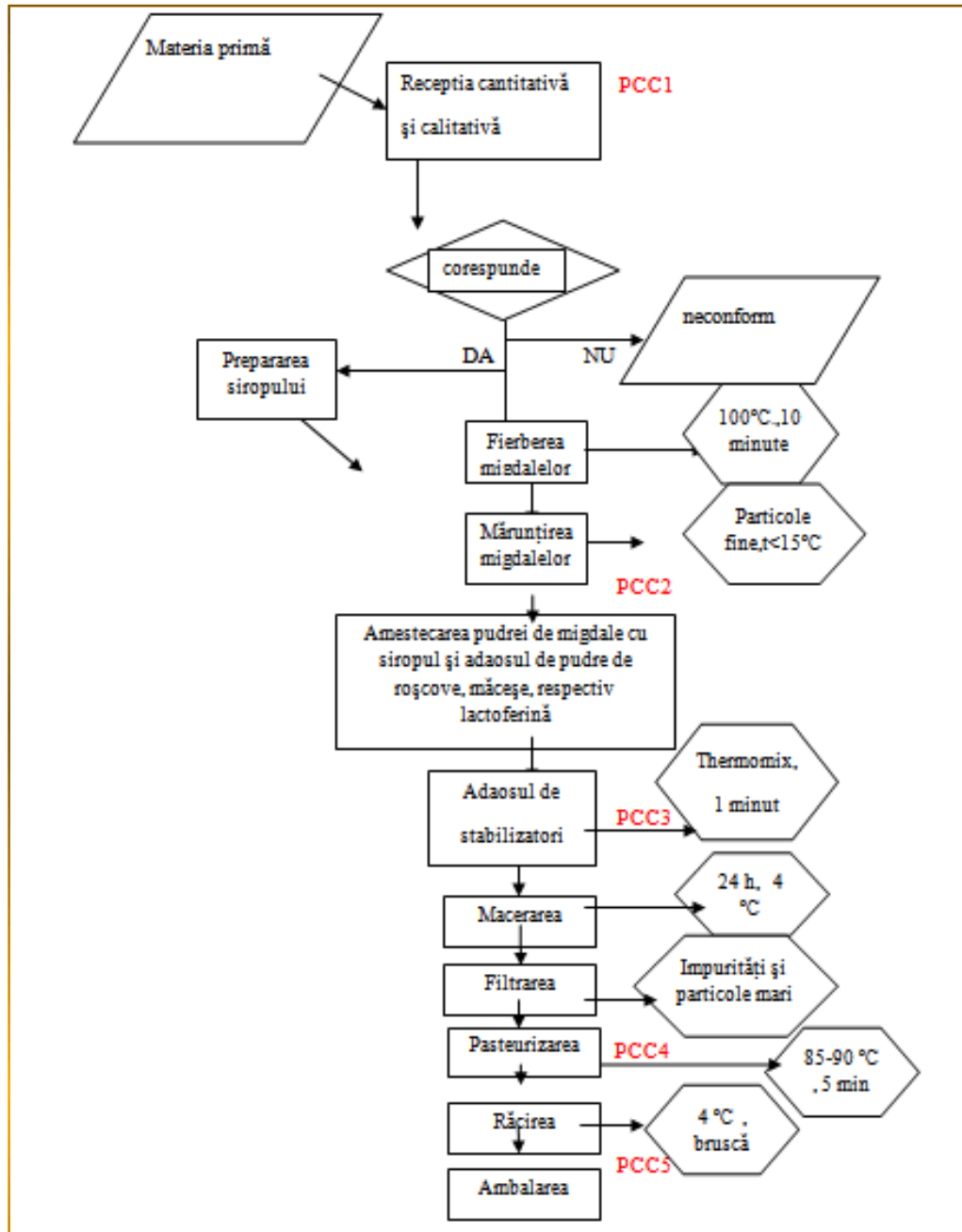


Fig.4.1 Schema procesului tehnologic de fabricare a laptelui de migdale

Subcapitolul 4.2 Metode de analiză și control

Subcapitolul 4.2.1 –Analiza senzorială – face referire la principiul metodelor de apreciere a aspectului, consistenței, gustului, culorii, mirosului laptelui de migdale, la pregătirea probelor, respectiv la exprimarea rezultatelor

Caracteristicile senzoriale ale laptelui de migdale sunt prezentate în tabelul de mai jos :

Tabel nr.4.2 Caracteristicile senzoriale ale laptelui de migdale

Caracteristici	Rezultatul aprecierii
Aspect	Lichid omogen, palescent, fără corpuri straine în suspensie și fără sediment
Consistență	Fluidă
Culoare	albă
Miros	Plăcut
Gust	plăcut, dulceag

Subcapitolul 4.2.2 -Determinarea pH-ului- prezintă principiul metodei, echipamentul și ustensilele folosite, modul de calibrare, pregătirea probelor, modul de lucru, datele și calculele.

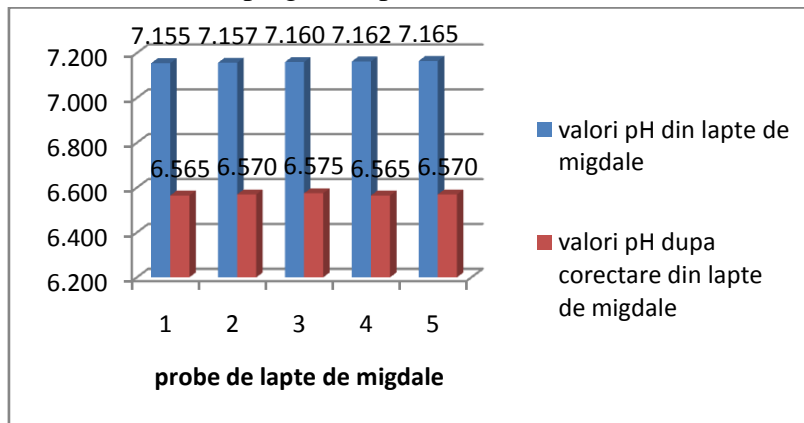


Fig. 4.3 Diagrama statistica pentru valorile pH-ului pentru laptele de migdale

Subcapitolul 4.2.3 -Determinarea conținutului de cenușă- include principiul metodei, echipamentele, ustensilele și reactivii utilizați, modul de lucru, calculele și datele brute.

Tabel 4.3 Valorile conținutului de cenușă din laptele de migdale

Proba	ID	m creuzet (g)	m proba (g)	m proba creuzet(g)	Rezultat (%)
Lapte migdale	I	43,6201	10,0818	43,6285	0,083

	II	43,6201	10,0818	43,6285	0,083318
	III	43,6305	10,0707	43,6386	0,080431
	IV	43,6507	10,0786	43,6588	0,080368
	V	43,6604	10,0806	43,6684	0,07936

Conținutul de cenușă din laptele de migdale prezintă valori mai scăzute, comparativ cu cel animal, ceea ce înseamnă un conținut mai scăzut în minerale.

Subcapitolul 4.2.4-Determinarea conținutului de grăsime- include principiul metodei, descrierea echipamentelor, ustensilelor, reactivilor, a modului de lucru și exprimarea rezultatelor. Pentru determinarea conținutului de grăsime din laptele de migdale am apelat la metoda acidobutirometrică(Gerber).

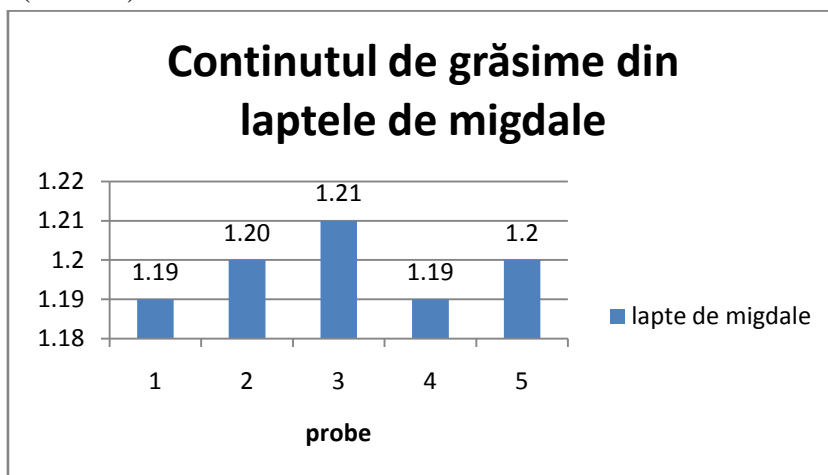


Fig. 4.6 Diagrama statistică a rezultatelor obținute pentru conținutul de grăsime din laptele de migdale

Subcapitolul 4.2.5-Determinarea conținutului de proteină- prezintă principiul metodei, echipamentele, reactivii, ustensilele, modul de lucru, reactivii, datele . determinarea conținutului de proteină s-a făcut spectrofotometric (Spectrofotometru Shimadzu, model UV-2401)cu ajutorul reactivului Lowry, respective Folin Ciocalteau.

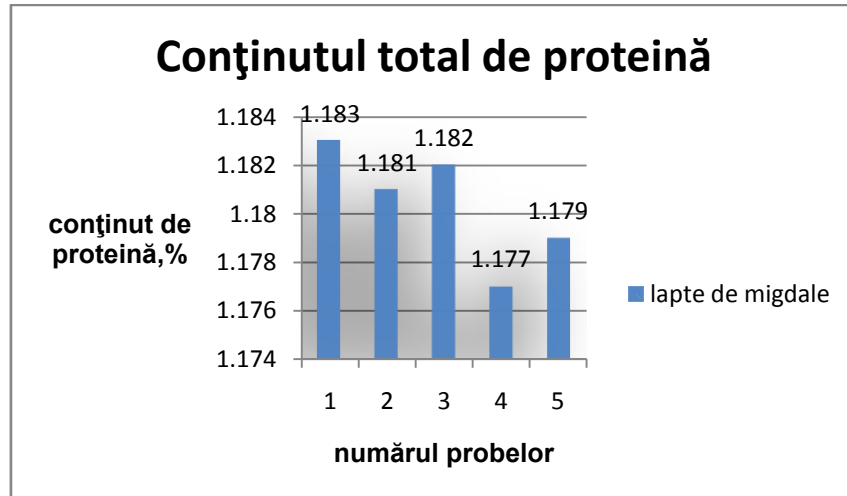


Fig.4.9 Diagrama statistică pentru valorile conținutului total de proteină din laptele de migdale

Este cunoscut faptul că cea mai mare valoare proteică se găsește în laptele animal. Totuși , având în vedere faptul că unele persoane prezintă alergii la proteinele din lapte, manifestate prin eczeme, colici, diaree, vărsături, cantitatea de proteine vegetale din laptele de migdale nu este una neglijabilă.

Subcapitolul 4.2.6-Determinarea conținutului de fosfor total- prezintă principiul metodei, echipamentele, reactivii, modul de lucru, construirea curbei de calibrare, datele obținute și prelucrarea lor statistică. Principiul metodei ales pentru determinarea conținutului de fosfat din lapte de migdale constă în calcinarea produsului pentru îndepărtarea părților organice; cenușa solubilă în acid va conține fosfații care reacționează cu molibdatul formând un complex: care se reduce cu un agent reducător, ca acidul ascorbic la albastru de molibden, fotometrabil la 823 ± 1 nm. (AOAC 995.11). Citirea probelor s-a făcut la un spectrofotometru Shimadzu, model UV-2401.



Fig.4.10 Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de fosfor din laptele de migdale(arhiva personală)

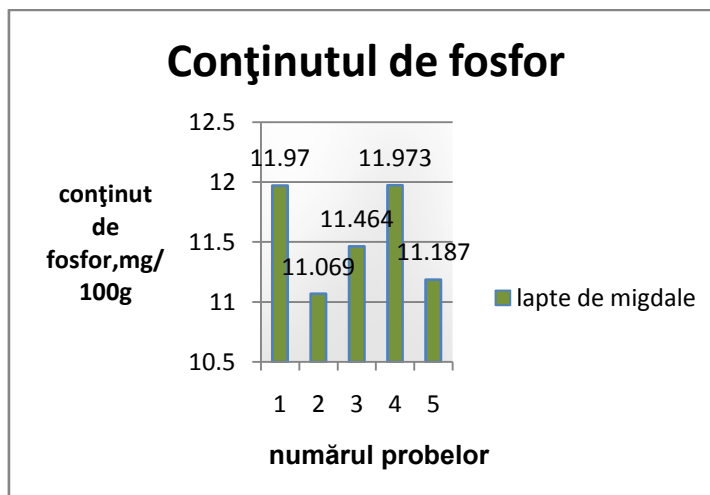


Fig. 4.13 Diagrama statistică pentru valorile conținutului de fosfor din laptele de migdale

Fosforul din laptele de migdale este responsabil cu regularizarea bătăilor inimii și cu funcționarea normală a rinichilor, întărește dinții și oasele, ajută în cazurile de oboseală, iritabilitate, respirație dificilă, stres, amorțeală sau modificări bruște de greutate. Fosforul, ca și celelalte minerale conținute de laptele de migdale, ajută în revigorarea organismului și recăpătarea energiei acestuia.

În subcapitolul 4.2.7-*Determinarea conținutului total de polifenoli* sunt prezentate principiul metodei, echipamente, ustensile, mod de lucru, date.

Activitatea antioxidantă a polifenolilor se datorează în mare parte proprietăților sale redox, care le permit acestora să se comporte ca agenți reducători (*Torabian S, 2009*). Acești antioxidanți naturali pot mătura radicalii liberi și de asemenea pot rupe aceste lanțuri (*Amarowicz si altii 2004*). Determinarea conținutului de polifenoli din laptele de migdale s-a făcut prin spectrofotometrie UV/VIS, folosind reactivul Folin Ciocalteu.

Tabel 4.7 Valorile conținutului total de polifenoli din lapte de migdale

absorbanța	concentrația în cuva	umol/L lapte de migdale
0.112	74.000	170.200
0.112	74.000	170.200
0.109	72.000	165.600
0.128	84.667	194.733
0.099	65.333	150.267
0.102	67.333	154.867

În subcapitolul 4.2.8-*Determinarea sterolilor și tocoferolilor* sunt prezentate principiul metodei, echipamentele, ustensilele, reactivii, modul de lucru, cromatogramele de separare și identificare, datele.

Efectul benefic al vitaminei E în organism se datorează celor opt tipuri de izomeri ai tocoferolului, denumiți cu literele alfabetului grecesc. α – TE este cea mai activă formă a vitaminei E din punct de vedere biologic. Migdalele sunt considerate una dintre cele mai mari surse de α – tocoferolul (*Chen si altii, 2006*).

Sterolii reprezintă o clasă de alcooli de structură complexă, care au un rol important în metabolismul organismului. Din categoria sterolilor fac parte și fitosterolii.

Separarea, identificarea și cuantificarea acestora s-a făcut prin cromatografie lichida de înalta performanță (HPLC). Metoda, folosește o coloană încărcată cu diferite materiale(faza staționară), o pompă ce împinge fazele mobile prin coloana și un detector care arată timpurile de retenție ale moleculelor. Aparatul utilizat este un sistem Shimadzu.



Fig.4.14 Sistem controlor Shimadzu(arhiva personală)

Timpul de retenție pentru steroli este intr 50 min și 75 min, după cum se vede în figura 4.27, iar pentru fucosterol in 51 min.

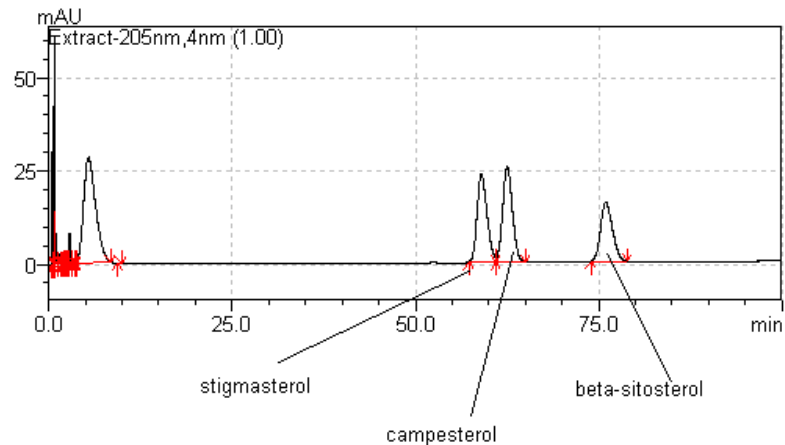


Fig. 4.27 Cromatograma de separare și identificare a stigmasterolului, campesterolului si beta-sterolului(arhiva personală)

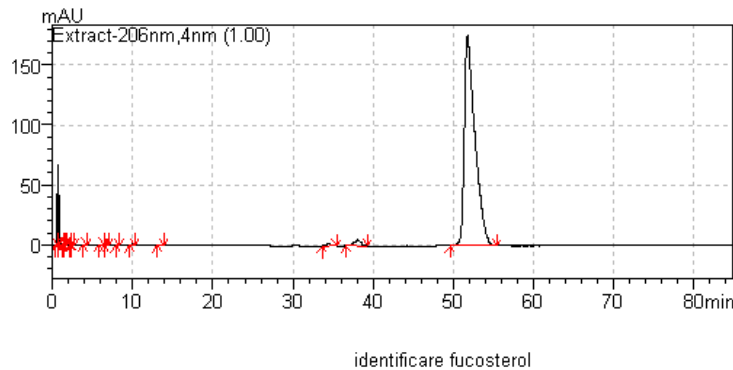


Fig. 4.30 Cromatograma de separare și identificare a fucosterolului(arhiva personală)
Cromatograma de identificare a alfa tocoferolului indica timp de retenție de 79 min (fig 4.32)

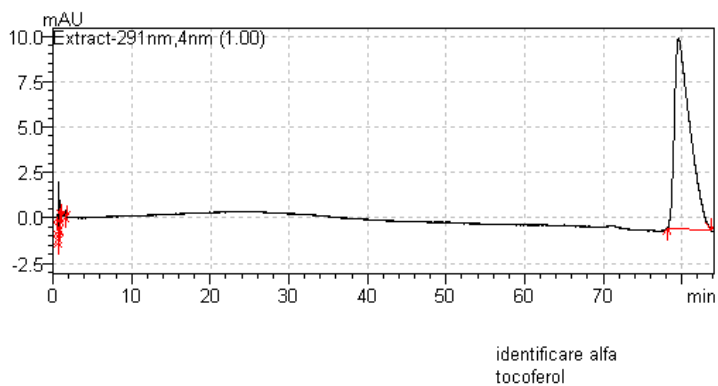


Fig.4.32 Cromatograma de separare și identificare a alfa tocoferolului(arhiva personală)

Valorile pentru conținutul de steroli, respectiv tocoferoli din laptele de migdale este detaliat în tabelul 4.9.

Tabel 4.9 Valorile pentru conținutul de steroli, respectiv tocoferoli din laptele de migdale

	Fucosterol mg/ L lapte migdale	Stigmasterol mg/ L lapte migdale	Campesterol mg/ L lapte migdale	Betasitosterol mg/ L lapte migdale	Alfatocoferol mg/ L lapte migdale
Lapte de migdale 19.07.2011	49.2	8.65	4.2	46.145	4140.59
Lapte de migdale 21.07.2011	44.075	8.2	4.1	45.1	4340.875
Lapte de migdale 25.07.2011	46.85	9.225	4.1	46.125	4402.375

Lapte de migdale 29.07.2011	48.5	9.2	4.1	45.25	4405.45
--------------------------------	------	-----	-----	-------	---------

Subcapitolul 4.2.9-Determinarea conținutului de calciu, magneziu, potasiu, sodium, zinc, fier face referire la importanța mineralelor pentru organism, principiul metodei utilizate (spectrofotometrie de absorbție atomică), structura spectrofotometrului –prezentarea acestuia,ustensilele și reactivii utilizați, modul de lucru, pregătirea probelor, realizarea curbelor de calibrare, colectarea datelor și interpretarea lor statistică.

Pregătirea probelor se face conform schemei 4.48.

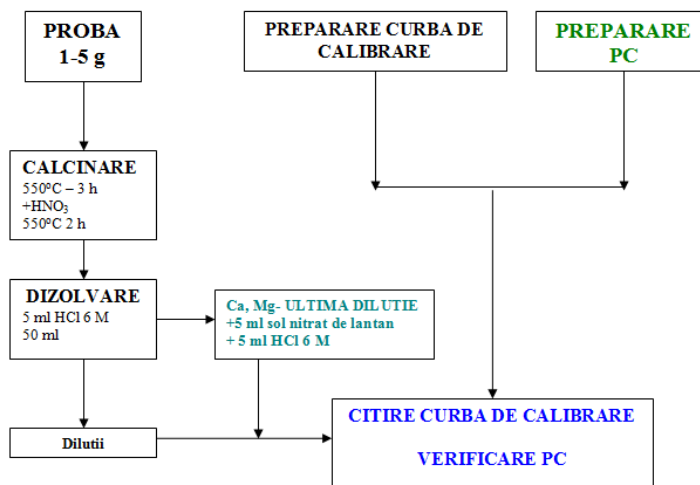


Fig. 4.48 Schema de lucru pentru determinarea conținutului de Ca, Mg, K, Na, Fe, Zn prin Spectrofotometrie de absorbție atomică
Spectrofotometrul utilizat pentru citirea probelor este Sens AA.



Fig. 4.47 Spectrofotometrul de absorbție Sens AA (arhiva personală)
Valorile obținute pentru conținutul de minerale din laptele de migdale sunt redată în fig. 4.54 a și b.

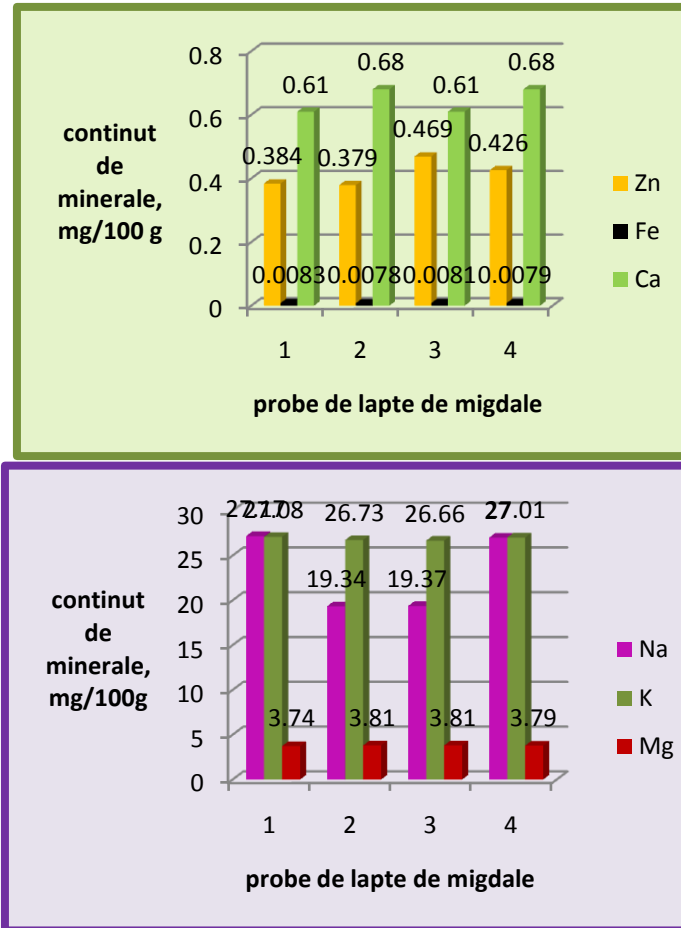


Fig. 4.54 a si b Graficul valorilor obținute pentru Ca, Mg, K, Na, Zn, Fe din probele de lapte de migdale

CAPITOLUL V. ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII ȘI A VALORII NUTRITIVE A LAPTELUI DE MIGDALE

Subcapitolul 5.1 -Necesitatea și justificarea cercetărilor –motivează cercetarea aprofundată ce s-a desfășurat în scopul îmbunătățirii calității și a valorii nutritive a laptelui de migdale.

În **subcapitolul 5.2 – Legislația națională și internațională cu privire la adaosul suplimentar în produse alimentare** – sunt prezentate Principiile Generale din Codex Alimentarius privind adăugarea de nutrienți esențiali în produsele alimentare.

Subcapitolul 5.3 – Adaosul de pudră de roșcove-dezbate posibilitatea îmbunătățirii laptelui de migdale cu pudră de roșcove. Au fost luate în lucru trei tipuri de probe, iar în urma analizei senzoriale s-a stabilit care este doza optimă de pudră de roșcove care să se adauge.

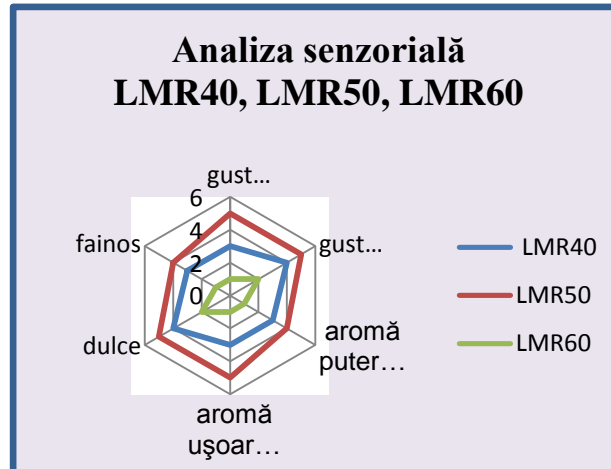


Fig. 5.1 Analiza senzorială a laptelui de migdale cu adaos de pudră de roșcove

Subcapitolul 5.3.1 -Determinarea conținutului de calciu din pudra de roșcove și din laptele de migdale cu adaos de pudră de roșcove-face referirea la rezultatele obținute pe laptele de migdale îmbogățit . S-a urmărit determinarea prin spectrofotometrie de absorbție atomică a conținutului de calciu din pudra de roșcove (fig 5.3) , respectiv din laptele de migdale îmbogățit(fig. 5.4).

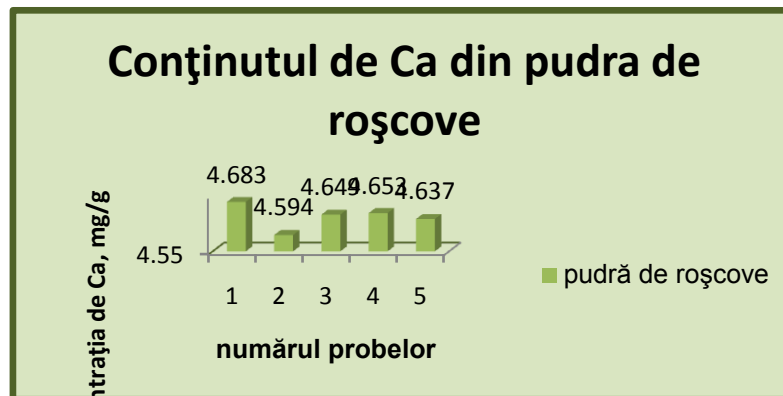


Fig.5.3 Conținutul de calciu din pudra de roșcove

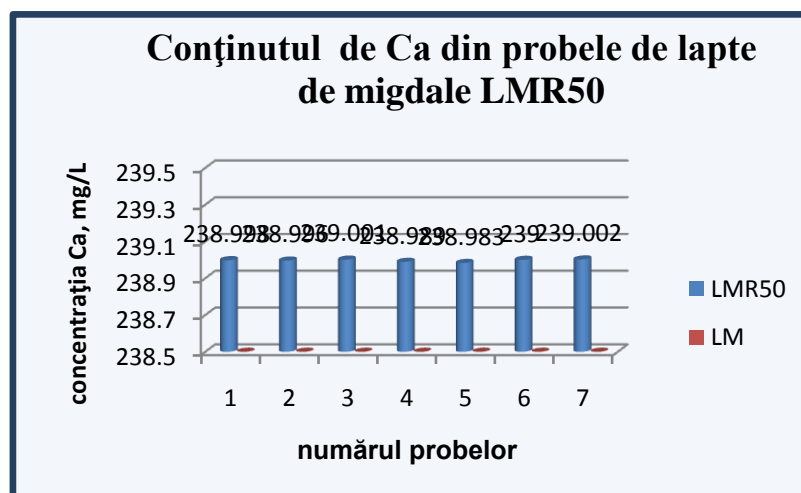


Fig. 5.4 Conținutul de calciu din probele de lapte de migdale LM, respectiv LMR50

Este cunoscut faptul că , pentru absorbția Ca de către organism , este nevoie ca raportul Ca/P să fie mai mare decât 1,4, motiv pentru care a fost necesară și determinarea conținutului de fosfor din probele de lapte de migdale.

Determinarea fosforului din probele de lapte de migdale cu adaos de pudră de roșcove s-a făcut spectrofotometric, analiza bazându-se pe reacția molibdenului cu fosfații, care formează un complex ce se reduce la albastru de molibden, după cum a fost explicat într-un capitol anterior.

Valorile conținutului de fosfor obținute pentru LMR50 sunt exprimate în figura 5.5.

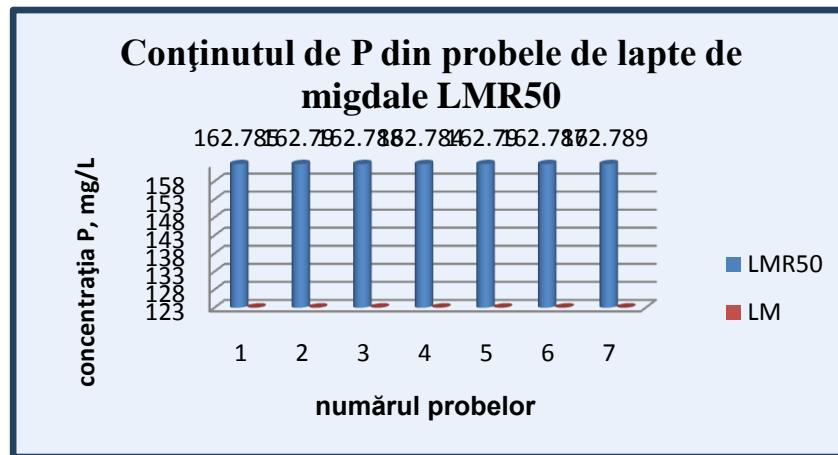


Fig.5.5 Conținutul de fosfor din probele de lapte de migdale LM, respectiv LMR50

Rezultatele indică o valoare medie a calciului din probele LMR50 de 238.99 mg/L, iar în cazul fosforului, valoarea este de 162.78 mg/L. Raportul Ca/P este aproximativ 1,425.

Subcapitolul 5.4 – Adaosul de pudră de măceșe-dezbate posibilitatea îmbunătățirii laptelui de migdale cu pudră de măceșe. Au fost luate în lucru trei tipuri de probe, iar în urma analizei senzoriale s-a stabilit care este doza optimă de pudră de măceșe care să se adauge.

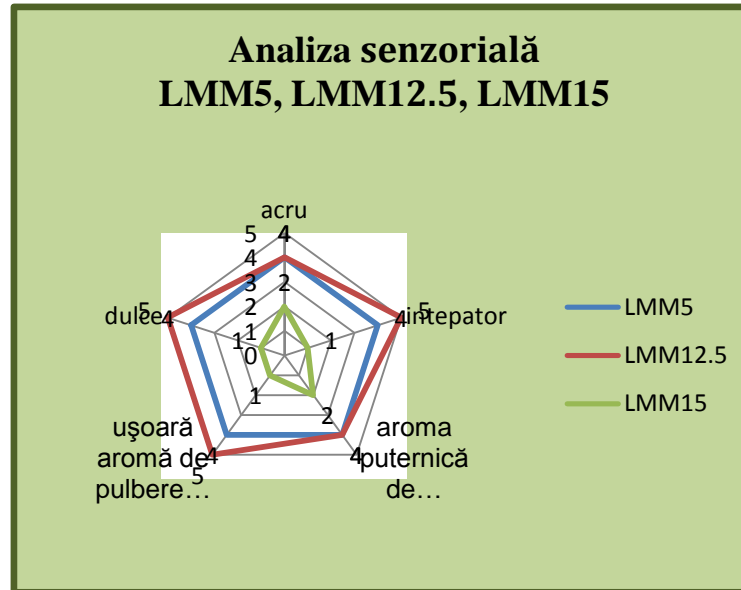


Fig.5.6 Analiza senzorială a laptelui de migdale cu adaos de pudră de măceșe

Analiza pH-ului probelor cu adaos de pudră de măceșe a arătat faptul că acest adaos are o influență marcantă asupra caracteristicilor fizico-chimice ale produsului fabricat. Mai exact, în cazul adaosului de 1,5 % pulbere de măceșe, valoarea p-H-ului produsului scade cu 0.5 unități, ceea ce influențează calitatea produsului. Administrarea a 0.5-1.25% pulbere de măceșe, conduce la o evoluție nenesețială a valorii pH-ului, care se micșorează doar cu 0.05-0.09 unități. Calitatea organoleptică a produsului cu adaos de 1.25% pulbere măceșe este considerabil mai înaltă. Adăugarea unei cantități sporite de măceșe duce la scăderea calității produsului, fapt care se datorează, probabil, acidității riticate, dar și culorii , relativ mai închise a produsului.

Subcapitolul 5.4.1 – Dozarea acidului ascorbic- face referire la principiul metodei, protocolul experimental de dozare, rezultatele dozării acidului ascorbic, efectul pasteurizării asupra conținutului de acid ascorbic din laptele de migdale, studii de stabilitate realizate pe laptele de migdale cu adaos de pudră de măceșe.

Subcapitolul 5.4.1.1 - Protocol experimental de dozare a acidului ascorbic

Stabilirea conținutului de acid ascorbic din pulberea de măceșe , respectiv din laptele de migdale, s-a făcut pe baza reacției dintre acid ascorbic și 2,6 diclorofenol.

Subcapitolul 5.4.1.2 Rezultatele dozării acidului ascorbic din laptele de migdale indică valori între 38.8 și 40.3 mg/L (fig.5.10

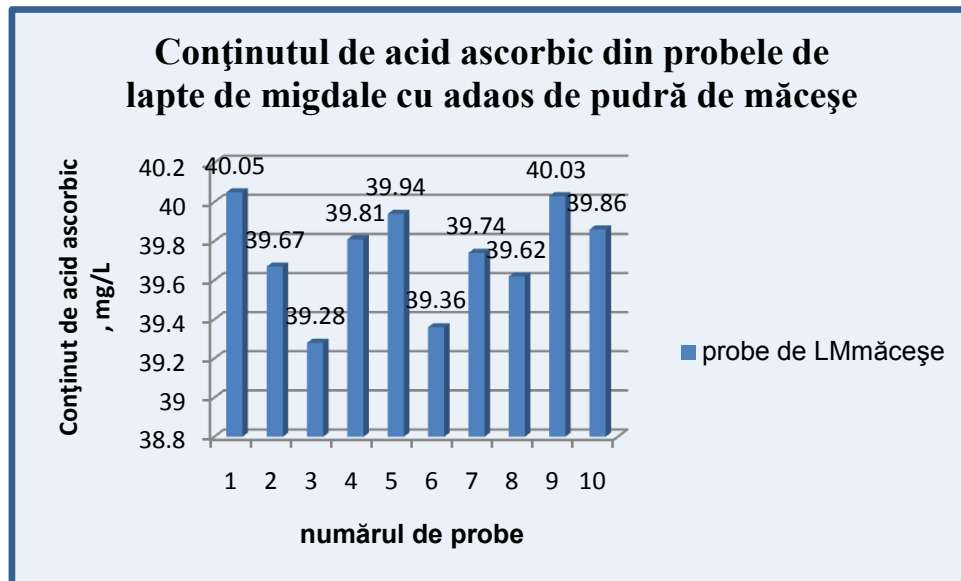


Fig. 5.10 Conținutul de acid ascorbic din probele de lapte de migdale cu adaos de măceșe

Subcapitolul 5.4.1.3 - Efectul pasteurizării asupra conținutului de acid ascorbic de laptele de migdale

Acidul ascorbic este sensibil la căldură, fapt care face ca pasteurizarea să modifice concentrațiile din laptele de migdale. Au fost determinate concentrațiile acidului ascorbic din probele de lapte de migdale cu adaos de pulbere de măceșe, înainte și după pasteurizare (figura 5.11).

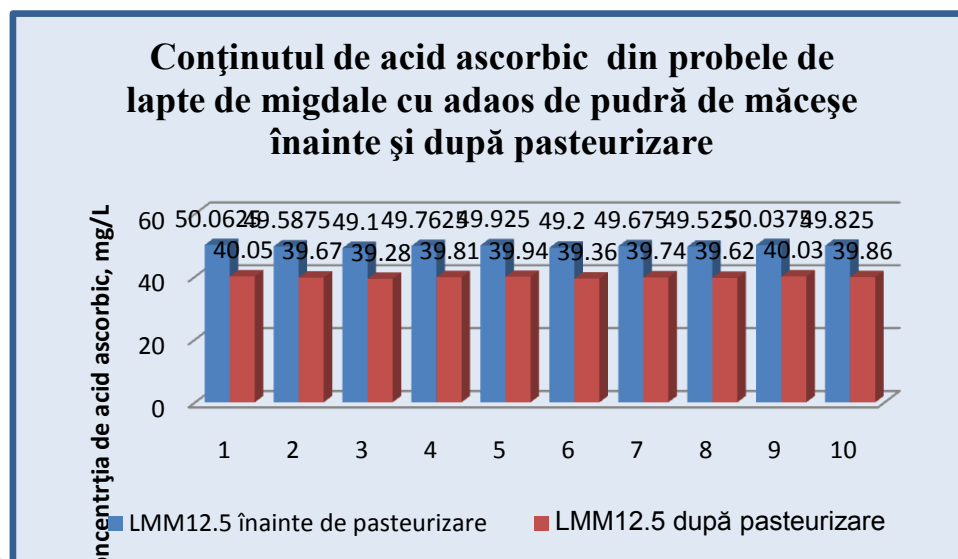


Fig. 5.11 Comparație între conținutul de acid ascorbic din probele de lapte de migdale cu adaos de pudră de măceșe înainte și după pasteurizare

Rezultatele au scos în evidență reducerea conținutului de acid ascorbic din probele de lapte de migdale cu adaos de pudră de măceșe analizate după pasteurizare comparativ cu rezultatele lor înainte de pasteurizare cu aproximativ 20%. Acest fapt se datorează sensibilității acidului ascorbic la tratament termic.

Subcapitolul 5.4.1.4 -Studii de stabilitate realizate pe laptele de migdale cu adaos de pudră de măceșe

Vitamina C este o vitamină sensibilă la lumină , oxigen și temperatură. Prin urmare s-a impus o cercetare asupra variației concentrației acestei vitamine în probele de lapte de migdale cu adaos de pudră de măceșe. S-au luat în calcul cinci probe de lapte de migdale cu adaos de pudră de măceșe LMM12.5. Conținutul de acid ascorbic a fost determinat după o lună, după două luni, respectiv după 3 luni.

Acidul ascorbic din probele de lapte de migdale cu adaos de pudră de măceșe se degradează în timp după o funcție liniară

Tabel 5.3 Evoluția conținutului de acid ascorbic din probele de lapte de migdale cu adaos de pudră de măceșe

Luni	Rezultat (mg)	Regăsire (%) A	Ln(A/100)
0	39,736	100	0
1	39.6167	99.7	- 0.003004
2	39.3903	99.13	- 0.008738
3	39.3346	98.99	- 0.010151

Se reprezintă grafic $\ln A = f(\text{timp})$ și se obține o ecuație cu pantă negativă.

Dacă se calculează concentrațiile după 24 luni de stocare în condiții naturale, în probe se va regăsi 95, 38 % acid ascorbic din valoarea inițială, conform ecuației din graficul de mai jos (figura 5.17).

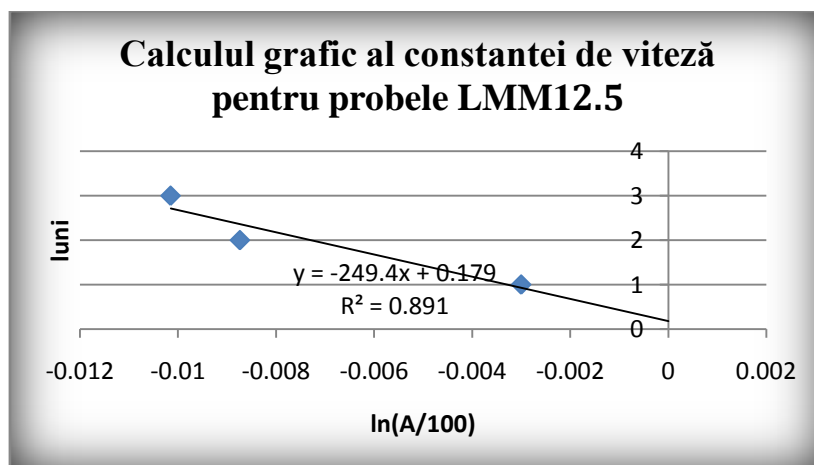


Fig. 5.17 Graficul constantei de viteză pentru LMM12.5

Subcapitolul 5.5 – Adaosul de lactoferină- tratează informații referitoare la principiul metodei utilizat în determinarea conținutului de lactoferină din laptele de migdale cu adaos de lactoferină, echipamentul și ustensilele utilizate, studiile de stabilitate realizate pe laptele de migdale cu lactoferină, variația în timp a conținutului de lactoferină din probele de lapte de migdale cu lactoferină, influența luminii asupra conținutului de lactoferină, rezultatele administrării laptelui de migdale cu adaosurile experimentale unui eșantion de copii.

În subcapitolul 5.5.1 - Dozarea lactoferinei- este prezentată metoda de determinare a conținutului de lactoferină din probele de lapte de migdale cu adaos de lactoferină. Pentru dozarea lactoferinei din laptele de migdale s-a folosit metoda imunoenzimată de tip Elisa. Principiul acestei metode îl constituie reacția de competiție antigen-anticorp la nivelul microplate-urilor libere. Pentru determinarea Lf s-a folosit un kit de determinare Elisa achiziționat de la laboratoarele Taradon și CER Groupe din Belgia.

Probele luate în analiză au fost notate LMLf1, 2, și 3 pentru un adaos de 1, 2.5, respectiv 3 g de lactoferină/ L lapte de migdale.

Conform EFSA adaosul de lactoferină poate să fie de aproximativ 120 mg/100 g în cazul băuturilor fără alcool, 200 mg/100 g în cazul unui lapte recomandat copiilor și 300 mg/100 g în cazul formulelor de lapte adresate sportivilor.

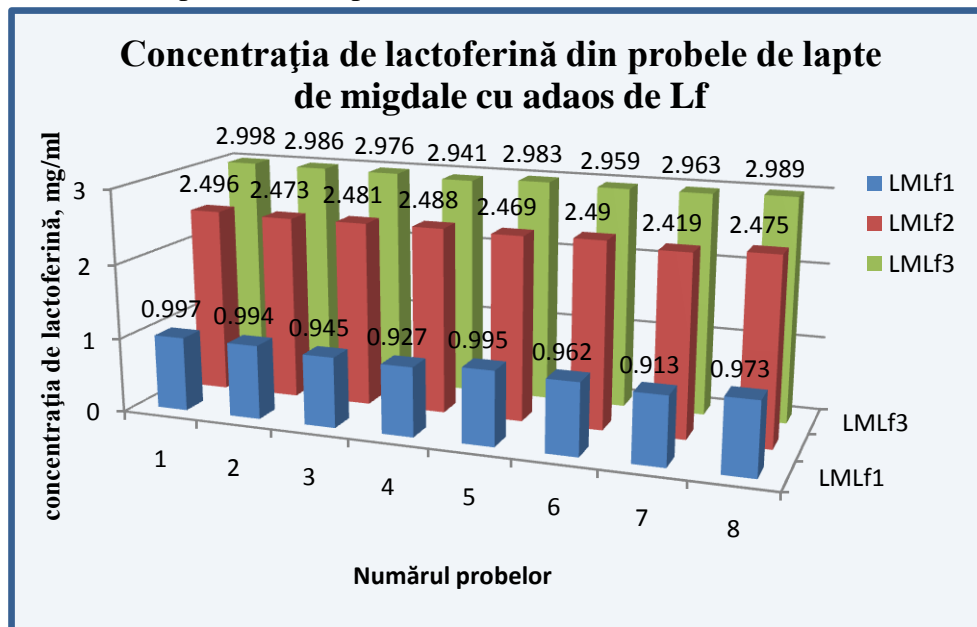


Fig. 5.21 Conținutul de lactoferină din probele de lapte de migdale LMLF.

Subcapitolul 5.5.2.1 -Efectul pasteurizării asupra lactoferinei din laptele de migdale

Stabilitatea lactoferinei este o problemă esențială atunci când vine vorba de utilizarea ei ca și adaosuri în diferite produse de natură nutrițională.

Stabilitatea lactoferinei din laptele de migdale s-a investigat la diferite temperaturi și durate de pasteurizare. Temperatura a variat de la 80 de grade la 100 grade Celsius, iar timpul de incalzire a fost de 5 minute.

Rezultatele au arătat faptul că stabilitatea lactoferinei depinde foarte mult și de pH-ul soluției. La valorile alcaline ale pH-ului laptelui de migdale, au apărut turbiditatea sau formarea de geluri. (fig.5.22), fapt demonstrat de altfel și de Abe, 1991.



Fig. 5.23 Lapte de migdale cu adaos de lactoferină (prezintă turbiditate la temperatura de pasteurizare datorită pH-ului alcalin; arhiva personală)



Fig 5.24 Lapte de migdale cu adaos de lactoferină (prezintă formarea de geluri datorită temperaturii ridicate de pasteurizare 100 ° C.; arhiva personală)

Am recurs la adăugarea în laptele de migdale cu adaos de lactoferină a acidului citric în scopul ajustării valorii pH-ului până la valoarea de 6.

Concluzia finală a fost că pasteurizarea laptelui de migdale cu adaos de lactoferină să se facă la 90 °C, timp de 5 minute.

Subcapitolul 5.5.2 .2 *Variația în timp a conținutului de lactoferină din probele de lapte de migdale cu adaos de lactoferină*

Probele de lapte de migdale cu adaos de lactoferină au fost păstrate la temperatura de 4 ° C , timp de 60 de zile, în două tipuri de ambalaje: unele de culoare închisă și altele transparente . Scopul acestui experiment a fost observarea influenței luminii asupra conținutului de lactoferină din probe.

După cum reiese din rezultatele obținute, conținutul de lactoferină din probele de lapte de migdale ambalate în ambalaje de culoare închisă, scade cu aproximativ 2% după 30 de zile, respectiv 2,2% după 60 de zile(fig. 5.26).

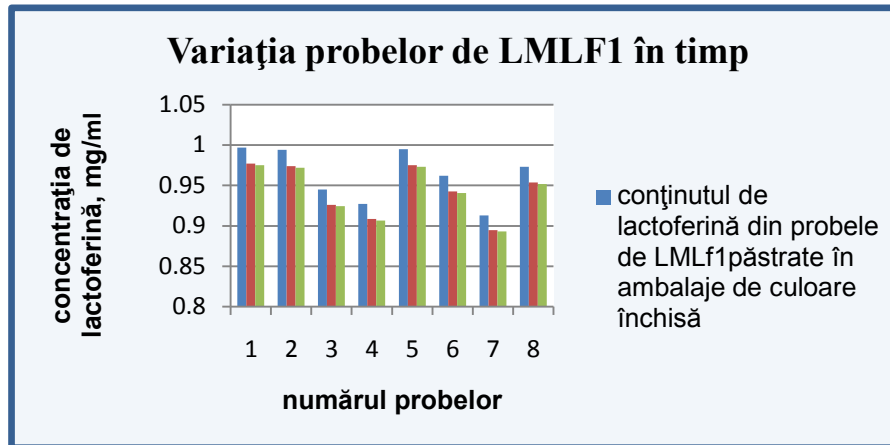


Fig. 5.26 Variația probelor de LMLf1 păstrate în ambalaje de culoare închisă

În cazul probelor de lapte de migdale cu lactoferină păstrate în ambalaje transparente, conținutul de lactoferină scade cu aproximativ 5 procente după 30 zile%, fapt care indică sensibilitatea lactoferinei la lumină. (figura 5.29)

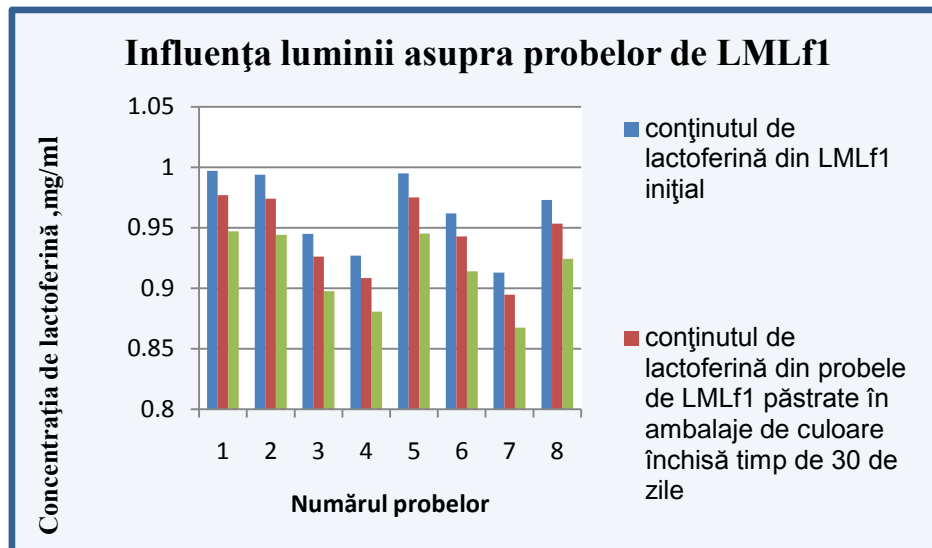


Fig.5.29 Influența luminii asupra probelor de LMLf1

Ca urmare a acestor determinări se indică păstrarea probelor în recipiente de culoare închisă, care să nu permită trecerea luminii.

Subcapitolul 5.5.3 – Rezultatele administrării laptelui de migdale cu adaos de lactoferină, pudră de roșcove, respectiv pudră de măceșe unui eșantion format din 20 de copii cu vârste cuprinse între 3 și 5 ani.

În scopul determinării efectelor și alegerii unui produs care să fie pe placul consumatorilor de lapte am realizat un studiu experimental. Acesta s-a desfășurat pe un efectiv de 20 de copii, cu vârste cuprinse între 3 și 5 ani.

Copiii au avut la dispoziție cele trei sortimente de lapte de migdale și au fost nevoiți să aleagă pe acela care li se pare cel mai bun din punct de vedere al gustului. Cel mai agreat de majoritatea copiilor a fost cel cu adaos de pudră de roșcove, urmat apoi de cel cu lactoferină și pe ultimul loc de cel cu pudră de măceșe. Explicația poate deriva din faptul că laptele de migdale cu adaos de pudră de roșcove seamănă din punct de vedere al aspectului cu laptele animal cu cacao.

În următoarea fază copiii au fost hrăniți cu lapte de migdale cu lactoferină timp de două luni. Formula de lapte de migdale cu lactoferină ce le-a fost administrată conținea 250 mg/100 ml. Administrarea laptelui s-a făcut la fiecare copil în parte, independent, de către familie și cu acordul acesteia.

În timpul acestui studiu, au fost determinate regulat înălțimea și greutatea copiilor de către asistenta medicală alocată grădiniței.

Au fost colectate date despre frecvența apariției diareei, respectiv despre durata ei, despre frecvența aparițiilor unor viroze respiratorii.

De asemenea, au fost monitorizați îndeaproape doi copii care prezentau intoleranță la lactoza din laptele animal.

Concluziile au arătat că, numărul virozelor întâlnite a scăzut semnificativ. Copiii nu au prezentat modificări de stagnare sau dezvoltare fizică improprie vârstei, pe perioada administrării.

Copiii ce prezentau intoleranța la lactoza din lapte au apreciat acest lapte ca fiind gustos, iar simptomele pe care le manifestau în cazul administrării laptelui animal (stări de vomă, crampe abdominale, balonare, diaree) au dispărut.

CAPITOLUL VI. ANALIZĂ COMPARATIVĂ ÎNTRE LAPTELE DE VACĂ ȘI LAPTELE DE MIGDALE

Documentarea științifică și cercetările experimentale efectuate în scopul elaborării acestei lucrări au pornit de la premiza că laptele de migdale constituie un aliment funcțional. Noile tendințe în nutriție au delimitat alimentele funcționale de restul, tocmai pentru a li se recunoaște valorile nutritive și pentru a fi consumate de toată lumea. Abordând problema din acest punct de vedere, este cunoscut faptul că produsele lactate sunt considerate alimente funcționale. Laptele de vacă este principalul furnizor de substanțe necesare creșterii. Valorile pentru substanțe proteice, săruri minerale, calciu, fosfor sunt considerabil mai ridicate decât cele din laptele de migdale, conținutul în proteine, calciu și fosfor fiind responsabil de absorbția și depunerea acestor minerale în matricea proteică.

Grăsimile din lapte sunt formate din trigliceride bogate în acizi grași saturați și mai puțin în acizi grași nesaturați, ca în cazul laptelui de migdale.

Sărurile minerale din laptele de vacă sunt alcătuite din macroelemente (Ca, K, Na, Mg) și microelemente (Fe, Cu, Sn, Al). Laptele de vacă conține 135 mg/100 g Ca, față de laptele de migdale care conține 0.68 mg/100 g.

Fosforul este conținut în laptele de vacă în proporție de 75 mg/100 g, iar în laptele de migdale în proporție de 11.97 mg/ 100g.

Sodiul se găsește în laptele de vacă în cantitate de 75 mg/100g, față de 26,89 mg/100g, în laptele de migdale. În ceea ce privește conținutul de potasiu discrepanță dintre laptele de vacă și cel de migdale este mai mare (1300 mg/100 g față de 26,66 mg/100g), iar în cazul magneziului diferențele sunt de la 90 mg/100 g la 3,79 mg/100g.

Fierul este prezent în laptele de migdale în cantitate mică(0.1 mg/100 g) și trebuie compensat prin consumarea altor alimente bogate în fier. Laptele de migdale conține 0.0079 mg/100g.

În ceea ce privește conținutul de vitamina E, α -tocoferol-acetatul este prezent în laptele de vacă proaspăt în proporție de de 45.5 μ g/100g ,conținut ce scade o dată cu degresarea acestuia până la 4,5 μ g/100g (Suprya Kaushik, 2001). Laptele de migdale conține aproximativ 440,5 mg/100 ml.

Gustul laptelui de vacă este dulceag, plăcut, datorită lactozei. Pe lângă proprietatea de a imprima gustul laptelui, lactoza este totuși responsabilă de o serie de probleme gastro-intestinale în cazul unor pacienți, care prezintă intoleranță datorită incapacității organismului de a o digera. Simptomele pe care aceștia le au constau în balonare, flatulență, diaree, dureri abdominale.

Pe lângă această problemă , laptele de vacă poate crea alergii, mai ales în cazul copiilor cu vârsta până în 12 luni. Simptomatologia constă în erupții cutanate de tipul eczemelor, edem al feței, buzelor, ochilor, pleoapelor, manifestări respiratorii gen secreții nazale apoase, tuse seacă, manifestări digestive(scaune diareice cu mucus și striuri sanguinolente, vărsături alimentare), sindrom anemic, lipsa poftei de mâncare, ceea ce duce la apariția edemelor hipoproteice ce pot necesita chiar spitalizarea.

Abordarea laptelui de migdale ca și aliment funcțional se face și pe temeiul că , având în vedere faptul că nu conține lactoză, acesta nu produce toate acele simptome regăsite la unii consumatori de lapte de vacă, aducând totuși un aport de substanțe nutritive în organism. Astfel, laptele de migdale este un aliment manipulat în scopul obținerii unor beneficii extra prin reducerea apariției riscurilor unor boli, reprezintă un aliment clasic, dar are încorporat un supliment alimentar, care are efect benefic și completează funcția nutritivă, prezentarea lui fiind ca a unui aliment normal, fără caracteristici modificate. Din punct de vedere al prevenției unor boli, laptele de migdale cu adaos de pudră de măceșe poate preveni carențele de vitamina C, laptele de migdale cu adaos de roșcove, poate fi folosit de către persoanele diabetice, datorită conținutului redus în calorii , comparativ cu cel din cacao, cât despre laptele de migdale cu lactoferină, s-a dovedit că reduce simptomele unor alergii la lactoza din laptele animal. Evident, sunt necesare cercetări viitoare și teste clinice în susținerea temeinică a acestor afirmații.

Cercetările experimentale sugerează faptul că, deși nu poate înlocui laptele de vacă, fiind necesară ingerarea unei cantități zilnice mari pentru asigurarea aportului zilnic de nutrienți,laptele animal se poate preta nevoilor unui anumit sector de consumatori. Mai mult decât atât, posibilitățile de îmbogățire a calității și valorii nutritive ale laptelui de migdale (cu adaos de măceșe, roșcove sau lactoferină) vin să demonstreze faptul că importanța acestuia ca și aliment funcțional nu este neglijabilă.

CAPITOLUL VII. CONTRIBUȚII PROPRII ȘI TENDINȚE VIITOARE DE DEZVOLTARE A CERCETĂRII

Definitivarea și realizarea obiectivelor prezentei teze de doctorat a fost posibilă atât prin acumularea de date și informații din literatura de specialitate, cât mai ales prin aplicarea acestora în realizarea determinărilor experimentale. Astfel, contribuțiile personale la realizarea prezentei teze de doctorat pot fi definite astfel:

- Stabilirea procesului tehnologic de fabricare a laptelui de migdale;
- Realizarea unui studiu HACCP pentru procesul de fabricare al laptelui de migdale;
- Identificarea principalelor caracteristici ale laptelui de migdale;
- Determinarea principalelor componente ale laptelui de migdale;
- Alegerea din diversitatea existentă pe piață a unor componente naturale (lactoferina, pudra de roșcove, respectiv pudra de măceșe) care adăugate în laptele de migdale să îmbogățească atât calitatea cât și valoarea nutritivă a acestuia;
- Realizarea unui studiu cu privire la administrarea laptelui sub cele trei forme unui anumit sector de consumatori în vederea obținerii unui feedback despre aprecierea acestora și efectele utilizării

În ceea ce privește, direcțiile viitoare de dezvoltare a acestei cercetări pot fi luate în calcul următoarele aspecte:

- posibilitatea introducerii pe piața a laptelui de migdale, produs românesc, fie în colaborare cu anumiți producători, fie în cadrul unei microfabrici;
- posibilitățile de îmbogățire a laptelui de migdale și cu alte componente, astfel încât să se plieze strict unui sector de consumatori, gen diabetici, persoane cu intoleranță la lactoză, persoane cu probleme cardiovasculare;
- cercetarea efectului lactoferinei din laptele de migdale prin teste clinice;

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Abe,H., Miyakawa H, Tamura Y, Shimamura S., Nagao E., Tomita M., 1991, Heat stability of bovine lactoferrin acidic pH.Journal of Dairy Caries, pp.449-462
2. Agar,I.T., Kafkas,S., Kaska, N., Effect of cold storage on the kernel fatty acid composition of almonds,Acta Horticulturae, 470, 349- 358, 199
3. Ahrens,S. Mahesh Venkatachalam, Anahita M. Mistry, Karen Lapsley, Shridhar K. Sathe, Almond (*Prunus dulcis* L.) Protein Quality, Plant Foods for Human Nutrition ,
4. Alina Florentina Dan, Ovidiu Tita: Determination of calcium content from original almond milk and almond milk with olive oil by flame atomic absorption, International Symposium Risk Factors for Environment and Food Safety, 2-3 november 2012, Oradea,Analele Universității din Oradea, Fascicula Ecotoxicologie, Zootehnie și Tehnologii de Industrie Alimentară, volumul XI B, anul XI, 2012. ISSN 1583-4301 B+
5. Alina Florentina Dan, Tifrea Anca Maria, Tita Ovidiu, 2011, UV-VIS spectrofotometry applied to determine phosphorus in almond milk, The 7th International Conference,Integrated Systems for Agri-Food Production ,Nyregyhaza,10-12 Noiembrie, p.26-28,ISSN 1224-7928. BDI
6. Alina Florentina Dan, Tifrea Anca Maria, Tita Ovidiu, 2011 Determination of protein content in almond milk by colorimetrically assay with Folin Ciocalteu reagent, The 7th International Conference,Integrated Systems for Agri-Food Production ,Nyregyhaza,10-12 Noiembrie,p.29-31, ISSN 1224-7928. BDI
7. Alina Florentina Dan, Ovidiu Tita, Miguel D. Ferrer Reynes, Determination of total phenolic content in almonds after lipid removal or after deproteinization, Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj –Napoca, Agriculture, Volume 68 (2)/2011, Print ISSN 1843-5246, Electronic ISSN 1843-5386
8. Alina Florentina Dan, Anca Maria Tifrea, The importance of almond (*Prunus amygdalus* L.) consumption on human health, , International Conference “Agricultural and Food Sciences,Processes and Technologies” Sibiu 9-12 Decembrie 2010
9. Antoni,P.B., Antoni,T.M, Pedro,T.R, Antoni,A.P., Nuria,C.P.,Antonio,P.F, Isotonic energy drink and procedure for obtaining it, International Publication Number WO 03/001929 A1, 2003
10. Antonio Pons Biescas, Josep Antonio Tur Mari, Pedro Tauler Riera, Antonio Aguilo Pons, Nuria Cases Porcel, Antonio Pina Florit, Antonio Sureda Gomila, Patent Application Publication, US 2011/0293787 A1
11. Arnold H, Saito H, Miyakawa H, Tamura Y, Shimamura S, Nagao E, Tomita M, 1991, Heat stability of bovine lactoferrin at acidic pH, Journal of Dairy Science 74, 65-71

12. Ayadi,M., Ghraab, M., Gargouri, K., Elloumi,o., Zribi, F.,Ben Mimoun, M., Boulares, C.,Guedri, W., Kernel characteristic of almond cultivars under rainfed conditions, *Acta Horticulturae* 726, 377-381,2006
13. Bernhard Welz, Silvane Morés, Eduardo Carasek' Maria Goreti R. Vale, Michael Okruss, Helmut Becker-Ross, High-Resolution Continuum Source Atomic and Molecular Absorption Spectrometry—A Review, *Applied Spectroscopy Reviews* ,vol. 45, 5, pag. 327-354,2010
14. Berger,J., Bravay,G., Berger,M, Almond milk preparation process and products obtained, United States Patent 5656321, 1996
15. Cadaval A., Escauriaza B. A., Barrutia U.G.,Rodrigo C.P, Aranceta J., *Alimentos Funcionales* , 2005
16. Cherif,A., Sebai, K., Boukhchina, S., Kallel, H., Belkacemi, K., Arutl,J., K, Kernel fatty acid and triacylglycerol composition for three almond cultivars during maturation, *Journal of the American Oil Chemists Society* 81, 901-905, 2004
17. Chen,C.-Y., Lapsley, K.Blumberg, J., A nutrition and health perspective on almonds, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86,2245-2250, 2006
18. D. L. Sanchez- Machado, J. Lopez- Hernandez, P.Paseiro –Losada and J. Lopez Cervantes, An HPLC method for the quantification of sterols in edible seaweeds. *Biomedical Chromatography*. 18, 2004
19. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies ; Scientific Opinion on bovine lactoferrin. *EFSA Journal* 2012; 10(5):2701, 26 pp, doi :10.2901/j.efsa.2012.2701
20. Egea,G., Gonzales-Real,M.M., Baille, A., Nortés, P.A., Sanchez-Bel,P., domingo, R.,the effects of contrasted deficit irrigation strategies on the fruit growth and kernel quality of mature almond trees, *Agricultural Water Management* 96,1605-1614, 2009
21. Garcia-Pascual,P., Mateos, M., Carbonell,V., Salazar,D.M., Influence of storage conditions on the quality of shelled and roasted almonds, *Biosystems Engineering* 84,201-2019, 2003
22. Havard Jenssen, Robert E.W. Hancock, Antimicrobial properties of lactoferrin,*Biochimie* 91, 19-29, 2009
23. Iaconoa, G., Lospallutia, M.L., Licastroa, G. , Scalicia, C., A new formula based on almond milknext term for management of cow previous term milknext term intolerance and food allergies, *Gastroenterologia Pediatrica*, Palermo, 2008
24. J.M. Steijns , A.C.M.van Hooijdonk, 2000, Occurrence, structure , biochemical properties and technological characteristics of lactoferrin, *British Journal of Nutrition*, 84, Suppl. 1, S11-S17
25. Jenab, M., Ferrari, P., Slimani, N., Norat, T., Casagrande, C., Overad, K., *et al*, Association of nut and seed intake with colorectal cancer risk in the European prospective investigation into cancer and nutrition. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 13: 1595–1603 (2004).

26. Jenkins,D.J., Kendall, C.W., Marchie, A., Parker, T.L., Connelly, P.W., Qian, W., Haight, J.S., Faulkner, D., Vidgen, E., Lapsley, K.G., Spiller, G.A., Dose response of almonds on coronary heart disease risk factors: blood lipids, oxidized low-density lipoproteins, lipoprotein(a), homocysteine, and pulmonary nitric oxide: a randomized, controlled, crossover trial., *Circulation, Journal of the American Heart Association*, ;106(11):1327-32, 2002
27. Jenkins, D.J., Kendall, C.W., Josse, A.R., Salvatore, S., Brighenti, F., Augustin, L.S., Ellis, P.R., Vidgen, E., Rao, A.V., Almonds decrease postprandial glycemia, insulinemia, and oxidative damage in healthy individuals, *The Journal of Nutrition*, Dec;136(12):2987-92, 2006
28. Joao C.M. Barreira, Isabel C.F.R. Ferreira, M.Beatriz .P.P. Oliveira and Jose A. Pereira. Effects of different phenols extraction conditions on antioxidant activity of almond (*Prunus Dulcis*) fruits. *Journal of food chem.* 33, 2009
29. Karger, S. „Energy and nutrient intake in the European Union” , *Ann Nutr Metab* **48** (2): 1–16,2004.
30. Kodad, O., Socias i Company, R., Variability in tocopherol concentrations in almond oil and its use as a selection criterion in almond breeding, *Journal of Horticultural Science And Biotechnology* 81, 501-507, 2006
31. Li, N., Jia, X., Chen, C.Y., Blumberg, J.B., Song, Y., Zhang, W., Zhang ,X., Ma,G., Chen,J., Almond consumption reduces oxidative DNA damage and lipid peroxidation in male smokers, *Journal of Nutrition*, Dec;137(12):2717-22, 2007
32. Mandalari,G., Bisignano,C., Darrigo,M., Ginestra,G., Arena,A., Tomaino, A., Wickham, M.S.J, Antimicrobial potential of polyphenols extracted from almond skins, *Letters in Applied Microbiology* 51,83-89, 2010
33. Mukuddem-Petersen,J., Oosthuizen,W., A systematic review of the effects of nuts on blood lipid profiles in humans, *Clinical Journal of Nutrition*, Sep;135(9):2082-9, 2005
34. Okada,S., Tanaka, K., Sato,T., Ueno, H., Saito, S., Okusaka, T., Et al, 2002, Dose response trial of lactoferrin in patients with chronic hepatitis C, *Japanese Journal of Cancer Research*, 93, 1063-1069
35. Perring, Michael A., The mineral composition of apples. XI. An extraction technique suitable for the rapid determination of calcium, but not potassium and magnesium, in the fruit, *ournal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 25(3), pag.237–245, 1974
36. Richardson, D., Food Fortification: Proceedings of The Nutrition society, 49(01), pag.39-50, 1990
37. Salpietro, C.D., Gangemi, S., Briuglia, S., Meo, A., Merlino, M.V., Muscolino, G., Bisignano, G., Trombetta, D., Saija, A., The almond milk: a new approach to the management of cow-milk allergy/intolerance in infants,Department of Paediatric Science, University of Messina, Italy, 2005

38. Saura-Calixto, F , J. Canellas , A. Garcia-Raso, Gas chromatographic analysis of sugars and sugar-alcohols in the mesocarp, endocarp, and kernel of almond fruit, *J. Agric. Food Chem.*, 1984, 32 (5), pp 1018–1020
39. Sezai Ercisli, Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa spp*) species, *Food Chemestry*, 2007, Volume 104, Issue 4, Pages 1379- 1384
40. Toshiba, H. , Qayyum, H., , Preparation of lactose- free milk by using salt-fractionated almond (*amygdalus communis*), *Journal of Science of Food and Agriculture*, 87, 1278-1283, 2007
41. Xiangqun Gao , Lars Bjork, Victor Trajkovski, Madeleine Uggla , Evaluation of antioxidant activities of rosehip ethanol extracts in different test systems, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2000, Volume 80, Issue 14, pages 2021- 2027