



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU

**UNIVERSITATEA „LUCIAN BLAGA” DIN SIBIU
FACULTATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE, INDUSTRIE
ALIMENTARĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI**

**Rezumat
Teză de doctorat**

**CERCETĂRI PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA
CALITĂȚII ȘI A ÎNSUȘIRILOR NUTRITIVE A
PRODUSELOR LACTATE CU ADAOS DE
PRODUSE NATURALE BIOACTIVE**

Coordonator științific:
Prof.univ.dr.ing. TIȚA Ovidiu

Doctorand:
ing. ȚIFREA Anca Maria

**-SIBIU-
2012**

PREFAȚA

Studiile doctorale m-au condus pe un drum spre cunoaștere, spre o nouă eră a nutriției ,având în perspectivă obținerea unor concepte de cât mai multe produse naturale funcționale , cu componente bioactive cu impact major asupra sănătății. Părintele medicinei Hipocrate spunea: “Suntem ceea ce mâncăm” și societatea de astăzi vine cu rezultate și dovezi clare.

Finalizarea tezei de doctorat reprezintă bilanțul unei activități desfășurate pe parcursul ai multor ani, perioadă în care am avut șansa de a cunoaște și colabora cu oameni deosebiți spre care se îndreaptă acum gândurile mele de recunoștință, respect și prietenie.

*Adresez respectuoase mulțumiri domnului **Prof. Dr. Tita Ovidiu**, conducătorul științific al lucrării, pentru profesionalismul cu care m-a ghidat pe drumul către obținerea titlului de doctor în științe, pentru competența și permanenta îndrumare științifică, pentru sprijinul real acordat pe întreaga perioadă de desfășurare a doctoratului și a elaborării tezei de doctorat.*

*Pe parcursul cursurilor universitare, abilitățile de cercetare au început să se contureze și să prindă viață având alături oamenii deosebiți care mi-au încurajat activitatea, au crezut în mine și au contribuit implicit la formarea mea și pentru aceasta mulțumesc doamnei **conf. univ. dr. Tita Mihaela**.*

*Îi mulțumesc în mod deosebit **d-lui sef. lucrări dr. ing. Otto Ketney** pentru sprijinul continuu pe care mi l-a acordat în timpul studiului și elaborării tezei, materializat printr-o colaborare fructuoasă, sugestii deosebit de utile, într-un cuvânt, printr-o permanentă susținere. Prezența lui în viața mea a fost suportul care a făcut posibilă și suportabilă activitatea de cercetare și elaborare a întregului material.*

Proiectele europene au fost șansa mea pentru îmbunătățirea formării științifice în cadrul ciclului de studii universitare de doctorat prin implementarea unor programe doctorale competitive.

Pe parcursul pregătirii acestei teze de doctorat, am beneficiat de bursa atribuită prin proiectul de cercetare nr.88/1.5/S/60370 proiect derulat în cadrul Programului Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane (POS DRU), cofinanțat din Fondurile Structurale Europene.

*Calde mulțumiri adresez d-lui cercetător prof. dr. **Endre Máthé** și întregului colectiv al laboratorului pe care îl conduce, pentru atenta îndrumare pe parcursul stagiului la centrul de cercetare „Agricultural and Molecular Research Institute, College of Nyiregyhaza” din Ungaria în perioada ianuarie 2012 - aprilie 2012.*

Mulțumesc familiei care m-a sprijinit, m-a înțeles și încurajat în toți acești ani, pe toată perioada derulării stagiului de doctorat, părinților mei fiindu-le dedicată această reușită.

“Nu cred ca exista vreo emoție ce poate străbate inima omului precum cea simțită de un inventator când vede o creație a minții îndreptându-se către succes ,astfel de emoții fac un om sa uite de hrană,somn,prieteni,iubire,totul.”

N. Tesla

CUPRINS

PREFAȚA.....	2
CUPRINS	3
LISTA FIGURILOR	7
ABREVIERI	9
STRUCTURA	11
CAPITOL 1. ÎMBUNĂȚĂȚIREA VALORII NUTRITIVE A PRODUSELOR ALIMENTARE.....	12
1.1. Componentele bioactive din cătină.....	12
1.2. Compoziția chimică și unele proprietăți fizice ale cătinei	13
1.2.1. Valoarea nutrițională ,terapeutică și importanța fortifierii produselor lactate cu cătină	13
CAPITOL 2. ASPECTE TEORETICE PRIVIND COMPONENTELE NUTRIȚIONALE DIN LAPTE ȘI CĂȚINĂ.	14
2.1. Carbohidrați	14
2.2. Proteine	14
2.3. Lipide	14
2.4. Bacterii lactice și probiotice.....	14
2.5. Capacitatea antioxidantă din cătină.....	15
2.6. Conținutul de polifenoli din cătină.....	15
2.7. Vitaminele hidrosolubile din cătina, lapte și produsele acidofile	15
2.7.1. Vitamina B1	15
2.7.2. Vitamina B2	16
2.7.3. Vitamina B3	16

2.7.4.	Vitamina B5	16
2.7.5.	Vitamina B6	16
2.7.6.	Vitamina B7	17
2.7.7.	Vitamina C	17
2.8.	Vitaminele liposolubile din cățina lapte și produsele acidofile.....	17
2.8.1.	Vitamina A	17
2.8.2.	Vitamina D	17
2.8.3.	Vitamina E	17
2.8.4.	Vitamina K.....	18
2.9.	Sărurile minerale din cățină, lapte și produsele acidofile.....	18
2.10.	Acizii organici din cățină, lapte și produsele acidofile.....	18
2.10.1.	Acidul citric.....	18
2.10.2.	Acidul malic	19
2.10.3.	Acid tartric	19
2.10.4.	Acidul lactic.....	19

**CAPITOL 3. LEGISLAȚIA NAȚIONALĂ ȘI INTERNAȚIONALĂ
CU PRIVIRE LA ADAOSUL SUPLIMENTELOR NUTRITIVE/
BIOACTIVE ÎN PRODUSELE ALIMENTARE 20**

3.1.	Codex Alimentarius	20
------	--------------------------	----

CAPITOL 4. ORGANIZAREA CERCETĂRILOR..... 21

4.1.	Cadrul instituțional și organizatoric în care s-au desfășurat cercetările	21
4.2.	Motivația temei, obiectivele cercetărilor, indicatorii luați în studiu și organizarea cercetărilor.....	21
4.2.1.	Obiectivele cercetărilor.....	21
4.2.2.	Etapele cercetărilor.....	22

CAPITOL 5. MATERIALE ȘI METODE 24

5.1. Materialul supus cercetărilor	24
5.1.1. Laptele	24
5.1.2. Cătina	24
5.1.3. Culturile lactice	24
5.1.4. Iaurtul.....	25
5.1.5. Mierea.....	25
5.1.6. Amidonul.....	25
5.1.7. Arome	25
5.2. Pregătirea probelor.....	25
CAPITOL 6. REZULTATE ȘI DISCUȚII.....	27
6.1. Cercetări privind compoziția laptelui de capră,vacă,oaie din punct de vedere al caracteristicilor fizico-chimice	27
6.2. Variația sezonieră a conținutului de vitamina C în Laptele de oaie,capră și vacă.....	29
6.3. Efectul pasteurizării asupra acidului ascorbic, acid dehidroascorbic din laptele de vacă	30
6.4. Variația acidității.....	31
6.4.1. Variația acidității titrabile	31
6.5. Variația pH-ului.....	32
6.6. Variația acidului lactic.....	33
6.7. Variația umidității și activității apei	34
6.7.1. Variația activității apei	34
6.7.2. Variația umidității	34
6.8. Variația parametrilor texturali	35
6.9. Caracteristicile microscopice ale structuri iaurtului	40
6.9.1. Iaurt cu pulpă de cătina (cultura probiotică)	40
6.9.2. Iaurt ulei cătina (cultura probiotică)	41

6.9.3.	Iaurt cu pulpă de cătina(cultura termofilă)	41
6.9.4.	Iaurt ulei de cătina(cultura termofilă)	42
6.10.	Conținutul de acizi organici.....	44
6.11.	Conținutul de vitamine hidrosolubile.....	45
6.12.	Conținutul de vitamine liposolubile	45
6.13.	Variația conținutului de săruri minerale	46
6.14.	Conținutul total de polifenoli.....	47
6.15.	Capacitatea antioxidantă.....	47
6.16.	Analiza organoleptică a produsului finit.....	48
6.16.1.	Caracteristicile privind aspectul iaurtului cu pulpă de cătina cu aromă de mango și pepene.....	48
6.16.2.	Caracteristicile privind profilul aromei iaurtului cu aroma de mango și pepene.....	49
CAPITOL 7. CONCLUZII FINALE ȘI TENDINȚE DE DEZVOLTARE A CERCETĂRILOR.....		52
7.1.	Concluzii finale	52
7.2.	Tendențe viitoare de dezvoltare a cercetării.....	54

LISTA FIGURILOR

<i>Figura 4.1 Schema de organizare a cercetărilor(vezi anexa)</i>	<i>23</i>
<i>Figură 6.1 Variabilitatea indicilor fizico-chimici și valorile medii ale laptelui de capră în funcție de sezon la ferma Alțâna, județul Sibiu.....</i>	<i>27</i>
<i>Figură 6.2 Variabilitatea indicilor fizico-chimici și valorile medii ale laptelui de vaca în funcție de sezon la ferma Alțâna, județul Sibiu.....</i>	<i>28</i>
<i>Figură 6.3 Variabilitatea indicilor fizico-chimici și valorile medii ale laptelui de capra în funcție de sezon la ferma Alțâna, județul Sibiu.....</i>	<i>29</i>
<i>Figură 6.4 Variabilitatea conținutului de acid ascorbic la laptele de vaca, oaie și capra în funcție de sezon la ferma Alțâna, județul Sibiu.....</i>	<i>29</i>
<i>Figură 6.5 Variația acidului ascorbic prin aplicarea/neaplicarea tratamentului termic.....</i>	<i>31</i>
<i>Figură 6.6Caracteristicile texturale ale iaurturilor cu adaos de ulei de cătina (cultura probiotică)</i>	<i>36</i>
<i>Figură 6.7 Caracteristicile texturale ale iaurturilor cu adaos de pulpă cătina (cultura probiotică)</i>	<i>37</i>
<i>Figură 6.8Caracteristicile texturale ale iaurturilor cu adaos de ulei de cătina (cultura termofilă)</i>	<i>38</i>
<i>Figură 6.9Caracteristicile texturale ale iaurturilor cu adaos de pulpă cătina (cultura termofilă)</i>	<i>39</i>
<i>Figură 6.10 Iaurt cu pulpă cătina 5x</i>	<i>40</i>
<i>Figură 6.11 Iaurt cu pulpă cătina 10x</i>	<i>40</i>
<i>Figură 6.12 Iaurt cu pulpă cătina 45x</i>	<i>40</i>
<i>Figură 6.13 Iaurt cu pulpă cătina 90x</i>	<i>40</i>
<i>Figură 6.14 Iaurt cu ulei de cătina 5x.....</i>	<i>41</i>
<i>Figură 6.15 Iaurt cu ulei de cătina 10x.....</i>	<i>41</i>
<i>Figură 6.16 Iaurt cu ulei de cătină 45x.....</i>	<i>41</i>
<i>Figură 6.17 Iaurt cu ulei de cătină 90x.....</i>	<i>41</i>
<i>Figură 6.18 Iaurt cu pulpă de cătină 5x.....</i>	<i>42</i>
<i>Figură 6.19Iaurt cu pulpă de cătină 10x.....</i>	<i>42</i>
<i>Figură 6.20Iaurt cu pulpă de cătină 45x.....</i>	<i>42</i>
<i>Figură 6.21Iaurt cu pulpă de cătină 90x.....</i>	<i>42</i>
<i>Figură 6.22 Iaurt cu ulei de cătină 5x.....</i>	<i>43</i>
<i>Figură 6.23 Iaurt cu ulei de cătină 10x.....</i>	<i>43</i>
<i>Figură 6.24 Iaurt cu ulei de cătină 45x.....</i>	<i>43</i>
<i>Figură 6.25 Iaurt cu ulei de cătină 90x.....</i>	<i>43</i>
<i>Figură 6.26Variația conținutului de acizi organici</i>	<i>44</i>
<i>Figură 6.27Variația conținutului de vitamine hidrosolubile.....</i>	<i>45</i>

<i>Figură 6.28</i>	<i>Variația conținutului de vitamine liposolubile</i>	<i>46</i>
<i>Figură 6.29</i>	<i>Variația conținutului de săruri minerale</i>	<i>47</i>
<i>Figură 6.30</i>	<i>Variația conținutului de polifenoli</i>	<i>47</i>
<i>Figură 6.31</i>	<i>Capacitatea antioxidantă</i>	<i>48</i>
<i>Figură 6.32</i>	<i>Caracteristicile privind aspectul iaurtului cu aroma de mango și pepene</i>	<i>49</i>
<i>Figură 6.33</i>	<i>Caracteristicile privind profilul aromatic al iaurtului cu aroma de mango și pepene</i>	<i>51</i>

ABREVIERI

α-TE	α -tocoferol
ADN	Acidul dezoxiribonucleic
ACP	Acil transportator de proteine
ACN	Acetonitril
AOAC	Asociația oficială a chimiștilor analiști
aw	Activitatea apei
CoA	Coenzima A
Brix	1 gram de zaharoză în 100 de grame de soluție , reprezintă concentrația soluției în procente din greutate (% g / g)
Cap	Acid cinamic
CafA	Acid cafeic
CA	Acid cumaric
DPPH	2,2-difenil-1-picrilhidrazil
EDTA	etilen diamină tetra acetat
FA	Acid ferulic
FAD	Flavin-adenin dinucleotid
FoSHU	Alimente cu specificație specială
FMN	flavin-mononucleotid
FRAP	2,2'-Difenil-1-picrilhidrazil
FT-IR	Spectrometria în infraroșu cu transformare Fourier
GC-ECD	Gaz cromatograf cu detecție în detector cu captură de electroni
GC-MS	Gaz cromatograf cu detecție în spectrometru de masa
GPT	Glutamat-piruvat-transaminaza
HACCP	Analiza riscului prin puncte critice de control
HBV	Virus hepatic B
HBA	Acid p-hiroxibenzoic
HDL	Lipoproteine cu densitate înaltă
HPLC	Cromatografie lichide de înaltă performanță
HPLC-MS	Cromatografie lichidă de înaltă performanță cu detecție în spectrometru de masă
IC	Ion cromatograf
IR	Radiație în infraroșu /Spectrometrie în infraroșu
IUPAC	Uniunea Internațională de chimie pură

LAB	aplicată
LC-MS	Bacterii lactice Lichid cromatografie cu detecție în spectrometru de masa
LDH-L	L-lactat dehidrogenază
MSF	Ministerul Sănătății și Familiei
NAD	Nicotid adenin dinucleotid
Nm	Newton Metru
N	Newton
ONU	Organizația Națiunilor Unite
OMS	Organizația Mondială a Sănătății
ProCA	Acid protocatehnic
PR	Proteine
PLP	Piridoxal 5'-fosfat
RDS	Deviația standard relativă
UFLC	Cromatografie lichidă ultra rapidă
UV	Radiație Ultra Violet/Spectrometrie UV
UV / VIZ spectroscopy	Spectrometrie în domeniu ultraviolet și vizibil
TPP	Coenzima pirofosfatului de tiamină
TPTZ	Tripidilriazină
SA	Acid salicilic
SNF	Substanța uscată grasă
Sr	Deviația standard
VA	Acidul vanilic

CUVINTE CHEIE:

Cătină , probiotic , bioactiv , cultură lactică , iaurt , produse lactate , antioxidanți, nutriție.

STRUCTURA

Teza de doctorat pe tema “ *Cercetări privind îmbunătățirea calității și a însușirilor nutritive a produselor lactate cu adaos de produse naturale bioactive* ” cuprinde 291 pagini 138 de figuri și grafice, 61 de tabele, 249 referințe bibliografice multe dintre acestea de dată recentă și este structurată în două părți distincte: studiu bibliografic și cercetări proprii.

- Studiul documentar, care descrie:
 - necesitatea îmbunătățirii valorii nutritive a produselor alimentare
 - aspecte teoretice privind componentele nutriționale din lapte și cătina
 - legislația națională și internațională cu privire la adaosul suplimentelor nutritive / bioactive în produsele alimentare
- Cercetările proprii, care prezintă:
 - organizarea cercetărilor cu descrierea clară a motivației temei , obiectivele cercetărilor , indicatorii luați în studiu și organizarea cercetărilor
 - materiale și metode cu descrierea detaliată a materialul supus cercetărilor și a principalelor metodele de analiză utilizate
 - rezultate experimentale cuprinzând - rezultate și discuții, concluzii parțiale
 - concluzii finale și tendințe de dezvoltare a cercetării în care sunt descrise contribuțiile și perspectivele de continuare a cercetărilor, concretizarea cercetărilor efectuate, bibliografie și anexe.

CAPITOL 1. ÎMBUNĂTĂȚIREA VALORII NUTRITIVE A PRODUSELOR ALIMENTARE

Alimentația își pune amprenta asupra întregii existențe umane, începând cu dezvoltarea embrionară, determinând starea de sănătate și capacitatea de muncă. Ea constituie un factor important care influențează desfășurarea proceselor metabolice, deoarece hrana reprezintă izvorul și regulatorul proceselor de schimb. Dar între necesitățile organismului și aportul alimentar nu există întotdeauna un echilibru optim, acesta fiind perturbat de numeroși factori externi.

Alimentele funcționale sunt produse care dacă sunt consumate în cadrul unei alimentații curente, prin compușii lor biologic activi, contribuie la menținerea stării de sănătate a omului (Serban, 2009). Obținerea și studierea unor noi alimente funcționale este esențială pentru etapa contemporană, în care organismul uman este supus unei multitudini de agresiuni, ceea ce-i solicită la maxim sistemele de protecție, de adaptare și de menținere a echilibrului. Prin acțiunea lor specifică, compușii bioactivi din astfel de alimente pot contribui la menținerea în parametri normali a echilibrului organismului (Serban, 2009)

Alimente funcționale, oferă o oportunitate mare de a combina produsele alimentare în concordanță cu molecule biologic active ca o strategie pentru a corecta în mod constant tulburări metabolice care duc la boli cronice (Walzem, 2004).

1.1.COMPONENȚELE BIOACTIVE DIN CĂȚINĂ

Cătina albă (*Hippophae Rhamnoides L.*), fam. *Elaeagnaceae*. arbust tufos, rustic, întâlnit în pâlcuri sau tufărișuri întinse, pe nisipuri și pietrișuri, pe prundișurile din lungul râurilor, izlazuri, coaste pietroase, rupturi, stânci, îndeosebi pe formațiuni geologice salinifere, din regiunea litorală până în etajul montan, pe mari suprafețe în Subcarpații Munteniei și Moldovei; apare izolat în valea râurilor Olt, Argeș, Râul Târgului.

Cercetările au fost efectuate la noi de către farmacologul Emil Grigorescu, biochimistul Ion Brad, de silvicultorii Atanasie Haralamb, S. Corlățeanu, E. Beldeanu, N. Bogdan, E. Untaru, C. Tracii au demonstrat importanța acestei specii în diverse domenii. Domeniul (SA, 2007) a introdus cătina albă în cultura pomicolă.

1.2.COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI UNELE PROPRIETĂȚI FIZICE ALE CĂTINEI

Fructele de cătină au un conținut foarte bogat în vitamine, săruri minerale, microelemente, antioxidanți, fitohormoni și conțin vitamina C în proporție de două ori mai mare decât măceșele și de zece ori mai mare decât citricele. Vitaminele A, B₁, B₂, B₆, B₉, E, K sunt prezente în fructele de cătină în concentrații importante. Pe lângă aceste vitamine, în fructele de cătină sunt prezente și multe alte substanțe bioactive (circa 200 la număr după unele evaluări), aceste fructe conțin de asemenea β-caroten în proporție mai mare decât la morcov și alți carotenoizi.

Cătina conține microelemente cum sunt P, Ca, Mg, K, Fe, Mo, B, celuloză , proteine cu conținut ridicat de aminoacizi esențiali (îndeosebi lizina), uleiuri complexe (acizi grași saturați și nesaturați, steroli), acizi organici (acidul malic, acidul succinic, acidul ursolic) , precum și flavonoizi identici ca cei din *Ginkgo biloba*. Remarcabil este conținutul fructelor și frunzelor de cătină în substanțe cu efect hormonal, în special serotonina, substanța recunoscută ca având efecte fiziologice deosebite, legate de sistemul nervos central, sinteza proteinelor, stimularea sistemului imunitar etc. (ECOTECH, 2010; IULIAN, 2009).

1.2.1. Valoarea nutrițională ,terapeutică și importanța fortifierii produselor lactate cu cătină

Valorile nutriționale ale fructelor de cătină albă se bazează pe compoziția lor cunoscută (Beveridge, Li, Oomah, & Smith, 1999) și relația dintre această compoziție la cerințele nutriționale umane (Magherini, 1986) . Fructul, inclusiv semințele, conțin cantități mari de uleiuri esențiale și vitamina C (Centenaro, Capietti, Pizzocaro, & Marchesini, 1977; Novruzov & Aslanov, 1983) . În general, fructele de cătină albă sunt foarte bogate în compuși care promovează sănătatea (Jeppsson & Gao, 2000).

Beneficiile medicinale ale uleiului de cătina albă au propulsat cercetările extracției uleiului de cătină și al componentelor acestuia.

CAPITOL 2. ASPECTE TEORETICE PRIVIND COMPONENTELE NUTRIȚIONALE DIN LAPTE ȘI CĂȚINĂ

2.1. CARBOHIDRAȚI

Principalele tipuri de glucide din laptele se găsesc sub formă de lactoză (Agency, 2002). Aceasta este o dizaharidă formată din glucoză și galactoză și alte forme ce reprezintă aproximativ 54% din totalul substanței uscate din laptele degresat (Saxelin, Korpela, Mäyrä-Mäkinen, Mattila-Sandholm, & Saarela, 2003).

2.2. PROTEINE

Conținutul de proteine din lapte nu diferă substanțial deși la iaurturile comerciale pot avea niveluri mai ridicate de proteine din cauza adaosului de lapte degresat în timpul prelucrării, ceea ce crește conținutul de proteine al produsului final (Adolfson, 2004).

Cătina conține mari cantități de proteină, în special globulina și albumina (Li, Beveridge, & Canada, 2003).

Unele bacterii lactice (LAB) sunt utilizate ca și culturi starter în lapte la fermentarea lui și ca bacteriile probiotice, cum ar fi *L. Acidophilus* și *Bifidobacterium Bifidum* produc β -galactozidaze (Lourens-Hattingh & Viljoen, 2001).

2.3. LIPIDE

Grăsimea din lapte este o grăsime naturală, cu proprietăți fizice, chimice, și proprietăți biologice unice care contribuie la aspectul, textura, aroma, și stabilitatea produselor lactate. Grăsimea din lapte este o sursă de energie, acizi grași esențiali, vitamine liposolubile, precum și alte componente de promovare a sănătății.

2.4. BACTERII LACTICE ȘI PROBIOTICE

Rolul probioticelor, în principal din genurile *Lactobacillus* și *Bifidobacterium*, sunt folosite în prevenirea și tratamentul infecțiilor gastro-intestinale fiind din ce în ce mai cercetate, ca o completare sau ca alternativă la consumul de antibiotice, cu potențial de a reduce utilizarea antibioticelor (Myllyluoma, 2007). Bacteriile probiotice sunt tulpini microbiene vii care, atunci când sunt inoculate în doze adecvate, afectează benefic organismul gazdă, prin îmbunătățirea echilibrului microbial intestinal (Smit, 2003).

2.5.CAPACITATEA ANTIOXIDANTĂ DIN CĂTINĂ

Antioxidanții sunt substanțe bioactive care împiedică oxidarea sau inhibarea reacțiilor promovate de oxigen sau peroxizi și astfel protejează celulele de efectul cauzat de stresul oxidativ.

Cătina este un rezervor natural de antioxidanți și prin urmare, eficacitatea sa pentru a proteja împotriva stresului oxidativ a fost demonstrat de către unii cercetători. Proprietățile antioxidante și imunomodulatori ale cătinei, au fost determinate în vitro de *Geetha, Sai Ram, Singh, Ilavazhagan, and Sawhney (2002)*.

2.6.CONȚINUTUL DE POLIFENOLI DIN CĂTINĂ

Acizi fenolici, în general, nu se găsesc în cantități mari în multe plante. Există însă câteva excepții: acid galic (1,5) și acid salicilic (SA; 1.8).

Principalele clase de flavonoide din boabele de cătină sunt flavonolii și proantocianidine (taninuri condensate) (*Rösch, Bergmann, Knorr, & Kroh, 2003*). Cătina albă nu conține antociani tipici pentru boabe roșii și albe (*Koponen, Happonen, Mattila, & Törrönen, 2007*). Ca majoritatea compușilor biologici, tipul și cantitatea de fenoli din boabele de cătină albă variază în funcție de origine, an de recoltare, grad de coacere, de prelucrare și depozitare (*C. Chen, Zhang, Xiao, Yong, & Bai, 2007; Gao, Ohlander, Jeppsson, Bjork, & Trajkovski, 2000; Yang, 2009*).

2.7.VITAMINELE HIDROSOLUBILE DIN CĂTINA, LAPTE ȘI PRODUSELE ACIDOFILE

2.7.1. Vitamina B1

Tiamină (vitamina B1) este inclusă printre vitamine hidrosolubile. În soluții alcaline, precum și în prezența oxidanților și radiațiilor UV, vitamina este instabilă și pierde din activitatea biologică. Lapte de vacă integral conține aproximativ 37 mg tiamină 100 g⁻¹, mai ales în formă liberă. Simptomele deficienței de riboflavină dau senzația de arsură la gură, a buzelor și a limbii, erupții cutanate în jurul nasului, stomatita unghiulară și glosită (*Biesalski & Back, 2002d*).

2.7.2. Vitamina B2

Riboflavina este o vitamină din grupul B. Este solubilă în apă și în etanol. Aceasta participă activ în procesele metabolice, formarea anticorpilor, celulelor pielii, precum și a celulelor roșii ale sângelui. Riboflavina are un rol foarte important și multiplu. Ea intră în constituția unor dehidrogenaze ca FMN și FAD, contribuind la reacțiile de oxido-reducere. În laptele de vacă, forma liberă predominantă este (riboflavină 61%, FAD 26% ,11% forma hidroxietilbutirică , urmat de alte trei derivate), întrucât în alte produse alimentare, predomină formula legată de proteine. În laptele matern, una la două treimi din riboflavine este furnizată ca FAD (*Biesalski & Back, 2002c*).

2.7.3. Vitamina B3

Niacină (nicotinic acid și nicotinamida) este parte a coenzimelor din nucleotida-nicotinamidică (NAD) și forma fosforilată (FDAN). Ambele coenzime sunt implicate în multe reacții de oxido-reducere ale metabolismului. Aminoacidul triptofan poate fi convertit în niacină iar această conversie necesită și vitamina B6 (Piridoxina).

Deficiența de niacină provoacă pelagra, o boală asociată cu slăbiciune, tulburări glastro-intestinale și dermatită. Pielea este afectată în mod deosebit mai ales atunci când este expusă la soare (*Biesalski & Back, 2002*).

2.7.4. Vitamina B5

Acidul pantotenic (din limba greacă ”pantoten” - de peste tot), sau vitamina B5, este cea mai răspândită vitamină, aceasta fiind prezentă în aproape toate felurile de mâncare.

Deficiența de vitamina B5 nu se produce ușor deoarece vitamina este distribuită pe scară largă în alimente. Simptomele de deficiență se observa prin: crampe musculare, slăbiciune, vărsături, tulburări ale tractului digestiv (*Biesalski & Back, 2002b*).

2.7.5. Vitamina B6

Cele trei forme principale ale vitaminei B6 sunt piridoxină, piridoxal și piridoxamină, care, în ficat, este convertit în piridoxal 5'-fosfat (PLP) - un cofactor în multe reacții ale metabolismului aminoacizilor. PLP este de asemenea necesar pentru reacția enzimatică ce are ca efect eliberarea glucozei din glicogen. Doza zilnică recomandată variază între 1,3 mg și 2,0 mg, în funcție de vârstă și sex (*Biesalski & Back, 2002e*).

2.7.6. Vitamina B7

Biotina, vitamina B7 sau vitamina H, este o vitamina a grupei B. Concentrația medie de biotină din lapte de vacă este de 3,5 mg de biotină la 100 g⁻¹ și este afectată de factorii exogeni sau endogeni. Lapte uman conține mai puțină biotină (în medie 0.58 mg 100 g⁻¹). Pierderile de biotină sunt mici datorată prelucrării și de obicei nu depășesc 20% (*Biesalski & Back, 2002a*).

2.7.7. Vitamina C

Vitamina C cuprinde două vitamine biologice active, acid L-ascorbic și acid dehidro L-ascorbic. Ambele prezintă activitate antiscorbutică. Cel din urmă poate fi metabolizat la oxalat, treonat, xiloza, acid xilonic și acid linxonic direct în organism.

Ascorbatul este oxidat reversibil cu pierderea de electroni, unul pentru a forma ascorbatul radicalilor liberi, acidul semi-dehidroascorbic, care este oxidat suplimentar la dehidro-L acid ascorbic. Conținutul de vitamina C în alimente poate fi redus semnificativ datorită distrugerii termice care se produce în timpul gătitului și pierderilor de apă prin gătire (*Morrissey, 2002a*).

2.8. VITAMINELE LIPOSOLUBILE DIN CĂTINA LAPTE ȘI PRDUSELE ACIDOFILE

2.8.1. Vitamina A

Vitamina A are trei forme primare: retinol, retinieni și acid retinoic. Forma chimică principală în produsele alimentare este retinol. Acesta se găsește numai în alimente de origine animală. Unele carotenoide și în special β-caroten din fructe, legume și unele uleiuri, pot fi convertite în organism într-o anumită măsură, în retinol. Beta-carotenul se numește provitamina A. Această conversie este completă când doar o mică parte e ingerată astfel β-carotenul (probabil mai puțin de o șesime) este convertit în retinol (*Schaafma, 2002*).

2.8.2. Vitamina D

Vitamina D este un grup de vitamine liposolubile. La om, vitamina D este unică, deoarece aceasta poate fi ingerată ca și colecalciferol (vitamina D3) sau ergocalciferol (vitamina D2) (*van Staveren & de Groot, 2002*).

2.8.3. Vitamina E

A fost descoperită de *H. M. Evans and Bishop (1922)*. Aceștia au descoperit o componentă dietetică liposolubilă, care a fost esențială pentru prevenirea morții fetale și sterilității la șobolani alimentați cu o dietă care conținea untură rancedă. Acest

lucru a fost inițial numit 'factorul X' și/sau "factorul anti-sterilitate", iar mai târziu a fost numit vitamina E (Morrissey & Kiely, 2002).

2.8.4. Vitamina K

Face parte din grupul vitaminelor liposolubile, vitamina K a fost descoperită de Dam (1935) în celulele bucale ale mucoasei în ser sau plasmă. Cu toate acestea, multe dintre aceste teste biochimice statice și funcționale țin să fie nespecifice și slab standardizate. Izolarea și determinarea structurii sale s-a realizat în 1939, iar funcția sa metabolică a fost definită numai după ce un nou aminoacid, acidul g-carboxiglutamic, a fost descoperit din protrombină bovină în 1974. Acum se constată că vitamina K este parte a unui sistem de membrană fosfo-enolpiruvat care participă la carboxilarea unui număr de proteine dependente de vitamina K (Morrissey, 2002b).

2.9.SĂRURILE MINERALE DIN CĂȚINĂ, LAPTE ȘI PRODUSELE ACIDOFILE

În lapte, 14% din fier apar în grăsimile din lapte, unde este asociat cu membrana globulelor de grăsime. Aproximativ 24% din fier este legat de cazeină, probabil la reziduurile fosfoserine ale cazeinelor, în timp ce 29% este legat de proteinele din zer, și 32% este asociat cu o fracțiune cu greutate moleculară mică. Cea mai mare parte a zincului din lapte este în fracțiunea laptelui degresat, cu doar $1 \pm 3\%$ în fracțiunea lipidică. Zincul din fracțiunea laptelui degresat, este asociat 95% cu micellele de cazeină, cu un procent mic (5%), asociat cu un compus cu greutate moleculară mică, care a fost identificat sub formă de citrat. Înăuntrul micellelor de cazeină, o treime din zinc este slab legat de reziduurile fosfoserine ale cazeinei, și două treimi sunt mai strâns legate de fosfatul de calciu coloidal. Distribuția cuprului în lapte, s-a demonstrat că 2% este în fracțiunea de grăsime, 8% legat de proteinele din zer, 44% de cazeină și 47% într-o fracțiune cu greutate moleculară mică.

2.10. ACIZII ORGANICI DIN CĂȚINĂ, LAPTE ȘI PRODUSELE ACIDOFILE

2.10.1. Acidul citric

Acidul citric este găsit în numeroase produse naturale, și este unul dintre cei mai importanți acizi implicați în respirația plantelor. Caracteristicile sale utile includ solubilitatea excelentă, toxicitate extrem de joasă, capacitatea de chelatare, gust plăcut și acru.

În prelucrarea alimentelor congelate, acidul citric este utilizat din mai multe motive. Datorită chelării și a proprietăților pH-ului și ale acidului citric, acesta este

capabil de a optimiza stabilitatea produselor alimentare congelate prin îmbunătățirea activității antioxidanților.

2.10.2. Acidul malic

Acidul malic este similar cu acidul citric, datorită proprietăților sale acidifiante . Este al doilea ca acid după acidul citric, alături de fructe citrice și în prezent se găsește în cele mai multe fructe de pădure, fasole, și roșii.

Acidul malic este utilizat într-o varietate de produse, dar mai ales în fructe, sucuri aromate, cum ar fi cele cu aroma de mere și de fructe de pădure.

2.10.3. Acid tartric

Acid tartric are un gust puternic, mărește aroma naturală de fructe și arome sintetice, în special cea de struguri și afine. Acid tartric, este o componentă naturală a fructelor, și un acidulant alimentar. Acidul tartric, este utilizat pe scară largă cu aromă de afine și struguri în alimente ,băuturi și în bomboane (în combinație cu acid citric).

2.10.4. Acidul lactic

Acidul lactic este unul dintre cei mai răspândiți acizi din natură și unul dintre cei mai vechi folosiți în alimente. În plus, acidul lactic este folosit ca un conservant în produsele alimentare.. Acesta este, de asemenea, utilizat în anumite deserturi congelate (pentru a oferi un gust ușor acru, fără mascarea fructului natural), și în unele gemuri și jeleuri. Derivați de acid lactic sunt consumați în industria alimentară, de exemplu, lactatul de etil este folosit în arome iar lactat de sodiu este folosit ca un conservant și condiment.

Lactatul de calciu servește ca o sare de fermitate pentru fructe și legume și este, de asemenea, utilizat ca agent de gelificare pentru pectina demetilată. Până în 1963, acidul lactic a fost obținut exclusiv prin fermentarea carbohidraților, cum ar fi porumb, cartofi, orez sau amidon, zer, trestie de zahăr, sau sfeclă de zahăr, sau melasa din sfeclă.

CAPITOL 3. LEGISLAȚIA NAȚIONALĂ ȘI INTERNAȚIONALĂ CU PRIVIRE LA ADAOSUL SUPLIMENTELOR NUTRITIVE/ BIOACTIVE ÎN PRODUSELE ALIMENTARE

Legislația alimentară a existat încă din antichitate, fiind nevoie întotdeauna de controlul calității și a siguranței produselor alimentare. Astăzi un astfel de control are menirea de a proteja sănătatea consumatorilor pentru a preveni declarații false cu privire la compoziția alimentelor. Ajungându-se astfel ca în țările din spațiul European să se adopte o legislație strictă în domeniul controlului și al siguranței alimentare (*Fuller, 2001*)

Biodisponibilitatea nu este doar un concept important în domeniul științei nutriționale, dar, de asemenea, aceasta este o valoare alimentară importantă. Adăugarea unor substanțe nutritive a constituit, de asemenea, baza strategiilor de marketing în dezvoltarea produselor. În general, principalele criterii de selecție a substanțelor nutritive pe care să se adăuge în produsele alimentare sunt că acestea să aibă dovedit a fi necesare, sigure și eficiente (*Technology, 1975*)

Adăugarea de nutrienți necesită, de asemenea, o atenție deosebită pentru reglementările alimentare, etichetare, analiză nutrițională, costuri și acceptabilitatea produsului pentru consumatori și o evaluare atentă a limitărilor tehnice și analitice pentru conformitatea cu declarațiile de pe etichete (*Richardson, 1990*)

3.1. CODEX ALIMENTARIUS

Potrivit Principiilor Generale adăugarea de nutrienți esențiali în produsele alimentare CAC / GL 09-1987 (modificat în 1989, 1991) au ca scop:

- îndrumare pentru cei responsabili pentru elaborarea de orientări și textele juridice referitoare la adăugarea de substanțe nutritive esențiale pentru alimente.
- stabilirea unui set uniform de principii pentru adăugarea rațională de substanțe nutritive esențiale pentru alimente
- menținerea sau îmbunătățirea calității nutriționale globale a produselor alimentare cu una sau mai multe substanțe nutritive esențiale pentru un produs alimentar

CAPITOL 4. ORGANIZAREA CERCETĂRILOR

4.1. CADRUL INSTITUȚIONAL ȘI ORGANIZATORIC ÎN CARE S-AU DESFAȘURAT CERCETĂRILE

Locațiile unde s-au realizat aceste cercetări au fost în cadrul centrului de cercetare” *Agricultural and Molecular Research Institute, College of Nyiregyhaza* „, din Ungaria și în laboratoarele de cercetare doctorală din cadrul Universității “Lucian Blaga” din Sibiu , *Facultatea de Științe Agricole, Industrie Alimentară și Protecția Mediului* , în laboratoarele acestor instituții s-au conturat și s-au finalizat rezultatele ce se regăsesc în teza de doctorat.

4.2. MOTIVAȚIA TEMEI, OBIECTIVELE CERCETĂRILOR , INDICATORII LUAȚI ÎN STUDIU ȘI ORGANIZAREA CERCETĂRILOR

4.2.1. Obiectivele cercetărilor

Principalele obiective ale studiului sunt:

- Analizarea materiei prime din punct de vedere al caracteristicilor fizico-chimice în vederea optimizării adaosului de produse bioactive bogate în vitamine și minerale.
- Determinarea vitaminei C din lapte materie primă (vacă, capră, oaie) și evoluția sa în timp sub aspect cantitativ și calitativ.
- Introducerea culturilor lactice ca și produse funcționale și analiza caracteristicilor fizico-chimice în vederea studiului variației acestora pe parcursul termenului de valabilitate al produsului finit.
- Elaborarea și optimizarea unui produs lactat funcțional tip iaurt prin studii experimentale cu adaos de produs bioactiv, respectiv cățina, în faza de laborator.
- Obținerea și caracterizarea unui produs lactat funcțional din punct de vedere al caracteristicilor senzoriale, texturale și microscopice.
- Evidențierea potențialului nutritiv și bioactiv al produselor lactate cu adaos de cățina prin determinarea principalilor macronutrienți (vitamine, săruri minerale, acizi organici, polifenoli) atât din lapte materie primă cât și din cățina.
- Obținerea unui produs lactat funcțional superior din punct de vedere calitativ, organoleptic cu interesul unui “feed-back” pozitiv din partea consumatorilor cu conștientizarea impactului asupra sănătății.

4.2.2. Etapele cercetărilor

Etapele cercetărilor au fost organizate conform schemei de organizare a cercetărilor prezentate în *(Figura 4.1)*

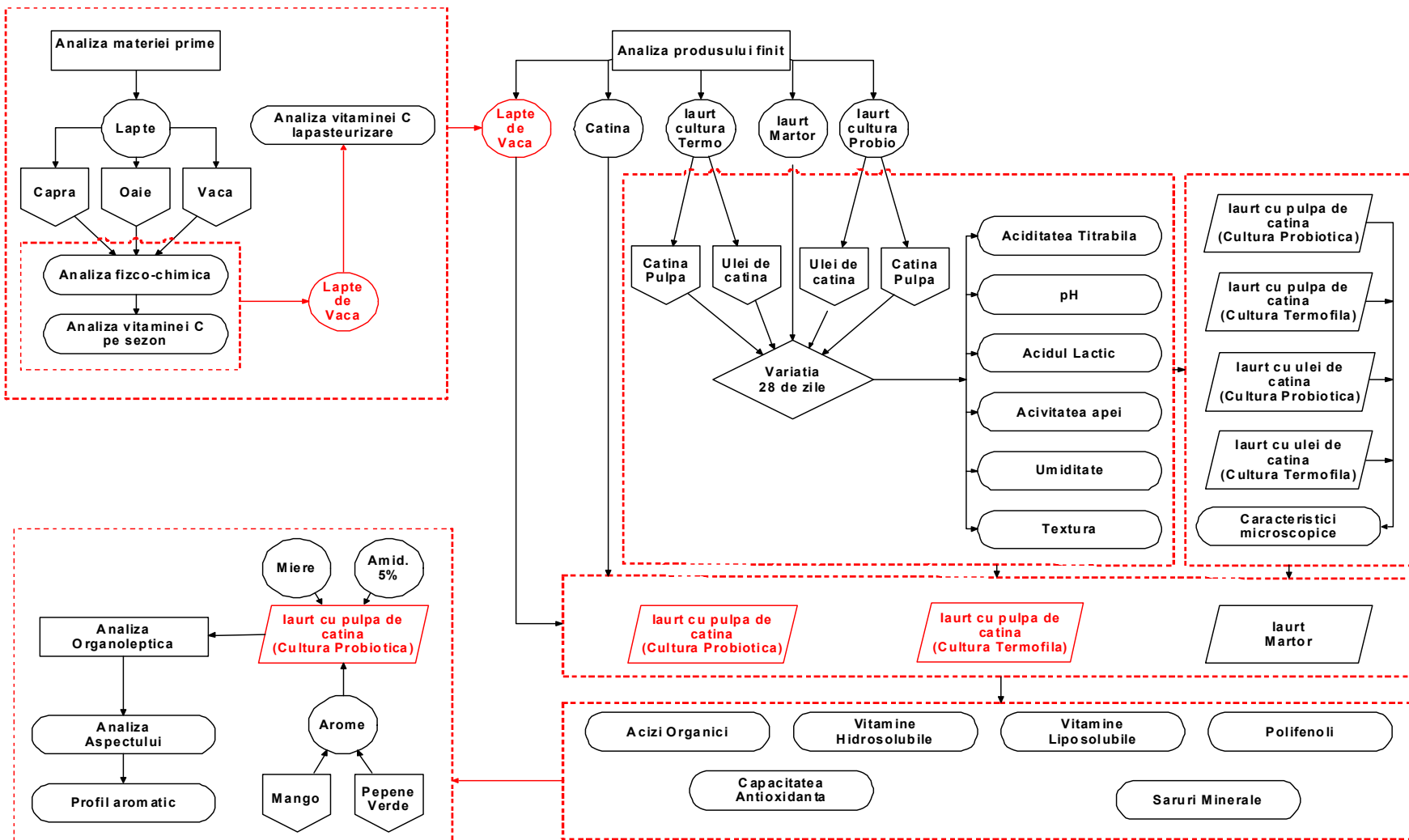


Figura 4.1 Schema de organizare a cercetărilor(vezi anexa)

CAPITOL 5. MATERIALE ȘI METODE

5.1. MATERIALUL SUPUS CERCETĂRILOR

5.1.1. Laptele

Recoltarea probelor s-a realizat la ferma Alțâna, acestea fiind etichetate și transportate la temperatura de 4°C până la laborator, unde au fost analizate. Probele au fost însoțite de o fișă individuală care a cuprins numărul de identificare al animalului, numărul lactației, data de recoltare, cantitatea recoltată, urmând să se analizeze următorii parametri fizico-chimici: grăsime, proteină, SNF, lactoză, pH, densitate, conductivitate și punct de îngheț. Analizele s-au realizat în funcție de sezon.

O importanță deosebită în acest context, este accentul pus de curând pe capacitatea laptelui și a produselor lactate pentru a furniza componente biologice active (în special vitamine și oligoelemente) care sunt fundamentale pentru promovarea sănătății umane (Baldi, 2005). Acesta este motivul pentru care laptele va fi analizat din punct de vedere al calității materiei prime și din punct de vedere nutritiv.

5.1.2. Cătina

Forma sub care a fost adăugată în iaurt este de pulpă și ulei în vederea menținerii în forma viabilă a componentelor bioactive. S-au propus mai multe forme de adaos pentru ca în final să se aleagă proporția și forma optimă sub care se adaugă cătina.

Cătina folosită a fost procurată de la firma SC NP Prod SRL, sediul în comuna Marpod, jud. Sibiu și punct de lucru în comuna Rosia, jud. Sibiu.

Uleiul de cătina a fost utilizat deja preparat, furnizat de firma S.C. Hofigal Export-Import S.A, drept unul din principalii furnizori de produse naturale din România.

5.1.3. Culturile lactice

Principalele culturi folosite sunt:

- Cultura Hansen Yo®Flex.Advance 2.0 formată din următoarele culturi:
 - *Lactobacillus Lactis subsp. Cremoris*
 - *Lactobacillus delbrueueckii subsp. Bulgaricus*
 - *Streptococcus Thermophilus*
 - *Lactobacillus Mesenteroides subsp.*

- Cultura ABT-10,Hansen,probiotice
 - *Lactobacillus Acidophilus*
 - *Bifidobacterium*
 - *Streptococcus Thermophilus*

5.1.4. Iaurtul

S-a obținut iaurtul în faza de laborator în funcție de schema tehnologică propusă de obținere a iaurtului și în funcție de calitățile materiei prime, respectiv lapte de oaie, vacă și oaie. S-a analizat materia prima și s-a stabilit ca atât din punct de vedere tehnologic, al impactului asupra consumatorului este preferat laptele de vacă cu un conținut de grăsime stabilit de 2.8% grăsime. Etapele parcurse sunt ilustrate în anexa 8.1.

Laptele pasteurizat se răcește până la temperatura de 40°C .După care în recipiente special pregătite în laborator se face însămânțarea cu cultura termofilă și probiotică stabilită. Inocularea culturilor în lapte s-a făcut în proporție de 20 g cultură la 1 litru de lapte.

5.1.5. Mierea

Deoarece mierea nu este un aliment complet, din ea lipsesc aminoacizii esențiali precum și vitaminele necesare organismului uman. De aceea este oportună cercetarea în vederea obținerii de produse pe bază de miere care să acopere și aceste nevoi nutriționale.

Mierea cu polen și mierea cu cătină întrunesc cerințele unei alimentații care să satisfacă necesarul de glucide, aminoacizi, vitamine și într-o măsură mai mică necesarul de lipide.

5.1.6. Amidonul

Cea de-a doua polizaharida , după celuloza, răspândita universal în regnul vegetal este amidonul. Ca și celuloza, amidonul este compus numai din D-glucoza. Plantele își constituie în fructe, semințe și tubercule, rezerve de amidon, insolubil în apa, dar putând fi ușor transformat în glucoza sau în derivați ai acesteia, prin reacții enzimatică.

5.1.7. Arome

Deoarece anumiți consumatori nu agreează gustul de cătină, fiind ușor astringent s-au folosit arome naturale de pepene și mango deosebit de plăcute și acceptate de consumatori. Proporția de adaos a fost testată și recomandată de furnizorul de arome naturale.

5.2.PREGĂTIREA PROBELOR

Probele au fost codate în funcție de cultura lactică folosită și de adaosul de componente bioactive din ulei de cătină respectiv, pulpa de cătină.

Probele care au avut în componență cultura termofilă Hansen Yo®Flex.Advance 2.0 au fost notate cu C2, iar cele care au avut cultura probiotică ABT-10 Hansen,probiotic C1. Probele care au avut adaos de ulei au fost notate cu U respectiv U1 pentru 1% ,U2-2%,U3-3%

ulei de cătină. Probele care au avut adaos de pulpă de cătină s-au notat cu K, respectiv K1 pentru adaos de 3%, K2-5% și K3- adaos de 7%.

Inocularea culturilor în lapte s-a făcut în proporție de 20 g cultură la 1 litru de lapte.

Laptele a fost standardizat la un conținut de grăsime de 2.8 % utilizând metoda pătratului lui Pearson.

CAPITOL 6. REZULTATE ȘI DISCUȚII

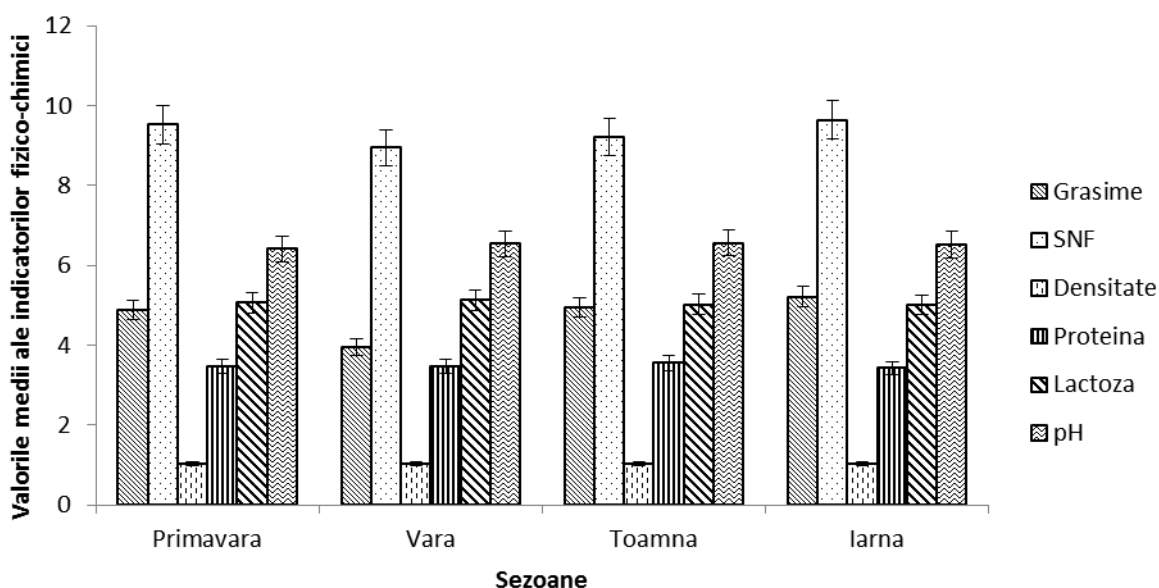
6.1.CERCETĂRI PRIVIND COMPOZIȚIA LAPTELUI DE CAPRĂ,VACĂ,OAIE DIN PUNCT DE VEDERE AL CARACTERISTICILOR FIZICO-CHIMICE

În tabelele 6.1 ,6.2 și 6.3 s-a analizat materia primă,laptele de la specii diferite de animale respectiv vacă,oaie și capră din punct de vedere al caracteristicilor fizico-chimice. Compoziția chimică a laptelui diferă în funcție de sezon, furajare,vârștă ,perioadă de lactație după cum spune și *Jeness and Wong (1988)*

Laptele de capră a avut variații importante privind principali indicatori fizico-chimici, astfel grăsimea s-a situat între 3,95% vara și 5,21% iarna , substanța uscată s-a situat între 8.95% vara și 9,64% iarna , proteina între 3,42% iarna și 3,55% toamna, lactoza între 4.01% iarna și 4.13% vara iar pH-ul între 6,41% primăvara și 6,52% iarna.

Densitatea laptelui de capră în cele patru sezoane s-a menținut în jurul valorii de 1,029 g/cm³ și respectiv 1,033 g/cm³.

Producția de lactoză este importantă, atât timp cât aceasta reglează eliberarea apei din țesutul mamar. Concentrația lactozei din lapte este mai degrabă constantă, în general atingând valori de 4,4%.



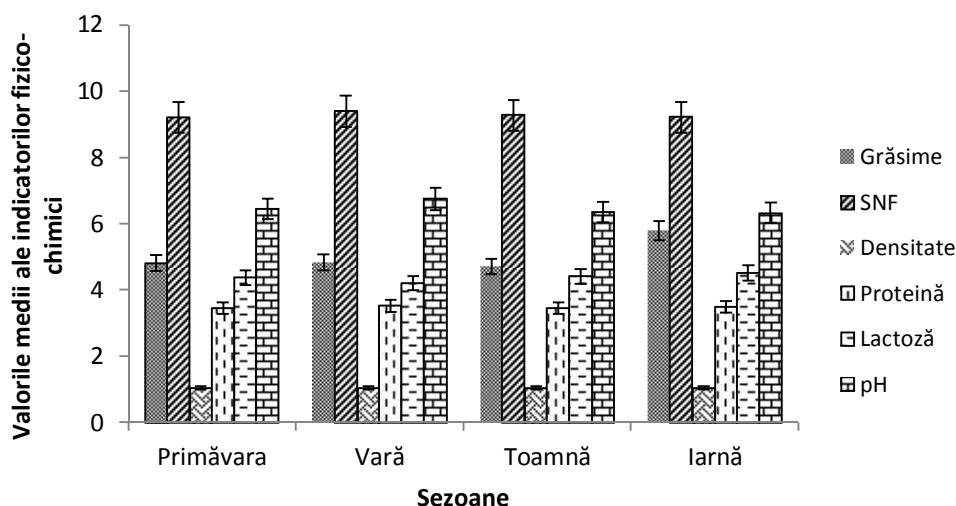
Figură 6.1 Variabilitatea indicilor fizico-chimici și valorile medii ale laptelui de capră în funcție de sezon la ferma Alțâna, județul Sibiu

Variabilitatea parametrilor fizico-chimici analizați pentru laptele de capră colectat de la ferma Alțâna, județul Sibiu este prezentată în figura 6.1 . Rezultatele obținute indică o ușoară creștere pentru proteină , grăsime și substanță uscată în sezonul de vara , datorită furajării animalelor. Date similare privind variația unor parametri fizico chimici au fost obținute și de

Jandal (1996) care compara acești parametri și cu parametrii laptelui obținut de la alte specii (vacă și capră).

Valoarea medie maximă de substanță uscată negrasă obținută în urma analizelor efectuate depășește valoarea determinată de Chintescu and Toma (2001) 8,9%, aceasta fiind în perioada de iarna de 9,64% . Conținutul de proteină, ca și cel de grăsime au valoarea medie cea mai mare tot în iarna de 3,42 % , datorită furajării diferite din timpul iernii. Valoarea biologică și coeficientul de digestibilitate din lapte de capră (cazeina) s-au dovedit a fi între 89.29-92.42% (Kumar, Chandra, & Zachdeva, 1986).

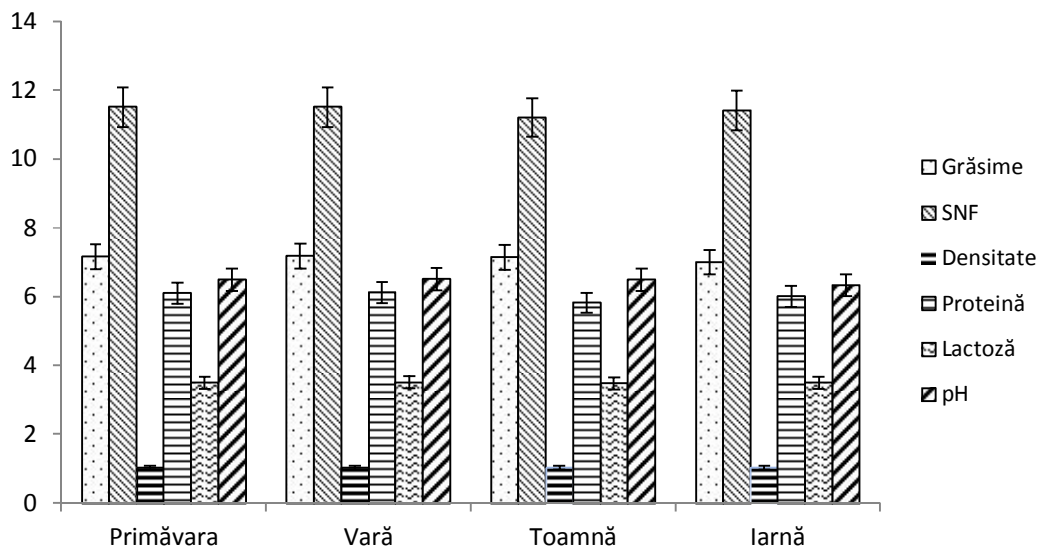
Laptele de vacă a avut variații importante privind în special conținutul de grăsime , astfel aceasta s-a situat între 4,7% toamna și 5,78% iarna, iar substanța uscată , densitatea , proteina și lactoza nu au avut variații importante.



Figură 6.2 Variabilitatea indicilor fizico-chimici și valorile medii ale laptelui de vacă în funcție de sezon la ferma Alțâna, județul Sibiu

Variabilitatea parametrilor fizico-chimici analizați pentru laptele de vacă colectat de la ferma Alțâna, județul Sibiu. este prezentată în figura 6.2 . Rezultatele obținute indică o ușoară creștere pentru grăsime în sezonul toamna , datorită furajării animalelor.

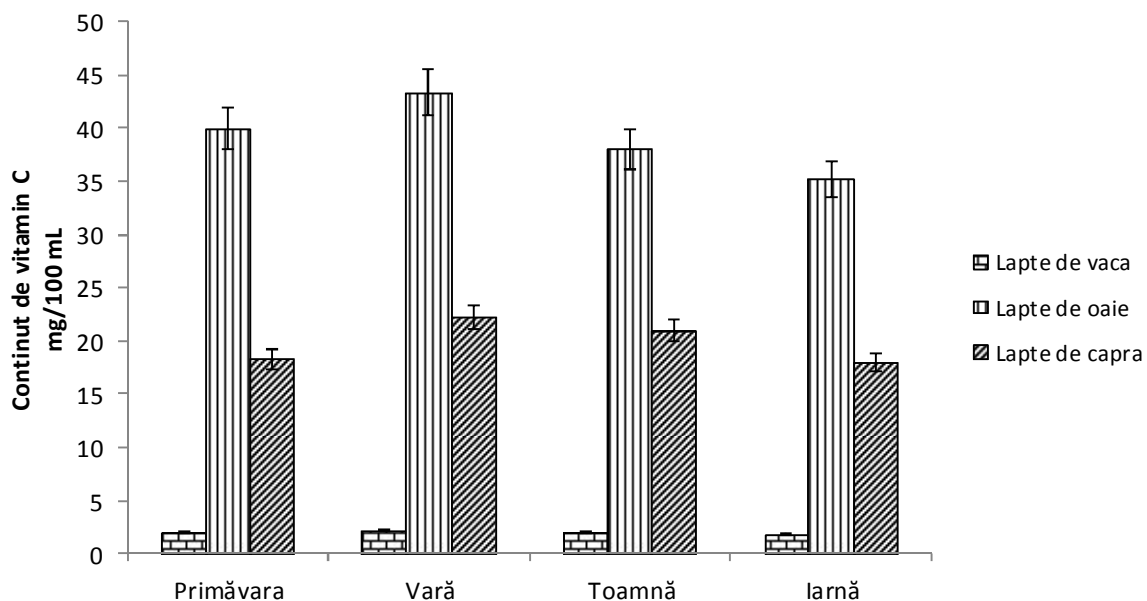
În cazul laptelui de oaie rezultatele experimentale indică variații importante privind conținutul de grăsime care s-a situat între 6.99% iarna și respectiv 7.17% vara și totodată variații importante privind conținutul de proteine de la 5.82% toamna și respectiv 6.11% vara.



Figură 6.3 Variabilitatea indicilor fizico-chimici și valorile medii ale laptelui de capra în funcție de sezon la ferma Alțina, județul Sibiu

Variațiile semnificative ale parametrilor fizico-chimici analizați pentru laptele de oaie se găsesc în figura 6.3, pH, densitatea și lactoza rămân aproximativ constante cu mici abateri comparativ cu grăsimea și proteina care variază în funcție de sezon.

6.2. VARIAȚIA SEZONIERĂ A CONȚINUTULUI DE VITAMINA C ÎN LAPTELE DE OAI, CAPRĂ ȘI VACĂ



Figură 6.4 Variabilitatea conținutului de acid ascorbic la laptele de vaca, oaie și capra în funcție de sezon la ferma Alțina, județul Sibiu

Conținutul de vitamina C din lapte materia primă de la 165 vaci în ferma Alțâna de județul Sibiu a fost determinată prin metoda de determinare a vitaminei C cu 2,6-dicloro-fenolindofenol descrisă de (*Tita Mihaela-Adriana, 2002*).

Monitorizarea calității nutriționale a laptelui de-a lungul perioadei de valabilitate a scos în evidență factori deosebiți de importanți datorită sensibilității mari a unor vitamine la oxidare, precum și a dezvoltării continue a reacției Maillard în timpul depozitării conform descrierilor făcute de către *Gliguem and Birlouez-Aragon (2005)*.

Corelat cu datele experimentale obținute mai sus *Gliguem and Birlouez-Aragon (2005)* au demonstrat ca degradarea vitaminei C a fost influențată în special de tipul de ambalaj, utilizarea unei sticle de 3-straturi opac a fost asociată cu oxidarea completă a vitaminei C, după 1 zi de depozitare, în timp ce în flaconul cu 6-straturi opac, a fost o barieră de oxigen, vitamina C, scăzând lent pentru a ajunge la 25% din concentrația inițială după 4 zile de depozitare.

În studiile efectuate s-a analizat vitamina C din punct de vedere cantitativ pentru trei tipuri de lapte, laptele în general fiind o sursă săracă de vitamina C. S-a analizat conținutul de vitamina C pe sezoane, rezultatele indicând ca nu există diferențe semnificative între valori.

Compoziția laptelui de vacă, capră, oaie în ceea ce privește componenții majori depinde de sezon, însă și de furajare. Nivelul de vitamina C în laptele de oaie crud a fost de aproximativ de cinci ori mai mare decât la laptele de vacă pasteurizat, studii similare demonstrate și de către *Scott and BISHOP (1986)*.

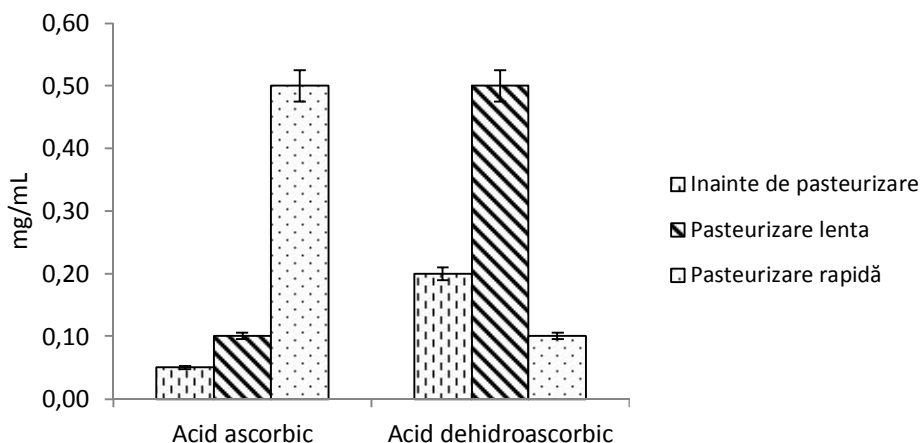
6.3.EFECTUL PASTEURIZĂRII ASUPRA ACIDULUI ASCORBIC, ACID DEHIDROASCORBIC DIN LAPTELE DE VACĂ

Acidul ascorbic și dehidroascorbic (vitamina C), sunt sensibili la căldură și prin urmare, concentrațiile lor în laptele sunt afectate de pasteurizare.

În aceasta etapă a tezei de doctorat s-au determinat concentrațiile acidului ascorbic, plus acidul dehidroascorbic, în probele de lapte după pasteurizarea la (62,5 °C, 30 min) și la (100 °C, 5 min). Ambele metode au dus la o scădere semnificativă a concentrațiilor de acid dehidroascorbic (93.34% și 66.7%) și respectiv acid ascorbic (91.66% și 58.34%). Pe baza acestor observații, se recomandă ca laptele să fie tratat termic folosind pasteurizarea lentă. În plus, se propune acidul ascorbic ca indicator al tratamentului termic.

În literatura de specialitate se găsesc mai multe metode de pasteurizare dezvoltate în acest scop (*Henderson, Fay, & Hamosh, 1998; Israel-Ballard, Chantry, Dewey, Lønnerdal, Sheppard, Donovan, et al., 2005; Lepri, Del Bubba, Maggini, Donzelli, & Galvan, 1997*) care conduc la o pasteurizare eficientă cu pierderi cât mai mici în vitamine.

Jensen (1995) a evidențiat ca acidul ascorbic și tocoferolii sunt cruciali pentru activitatea antioxidantilor și pentru imunomodulare de asemenea *Miquel, Alegria, Barberá, Farré, and Clemente (2004)* au demonstrat ca acidul ascorbic și tocoferolii sunt sensibili la lumina, oxigen și temperatura; prin urmare, concentrațiile acestora ar putea fi afectate de pasteurizare.



Figură 6.5 Variația acidului ascorbic prin aplicarea/neaplicarea tratamentului termic

Pentru a examina efectul pasteurizării asupra acidului ascorbic și dehidroascorbic, acești compuși au fost analizați înainte și după tratamentele termice. În figura 6.5 este prezentat efectul pasteurizării prin metodele de încălzire lentă sau rapidă care a dus la o scădere semnificativă ($P < 0,05$) de acid ascorbic și acid dehidroascorbic, cu aproximativ 93.34% acid ascorbic pentru pasteurizarea lentă, 66.7% acid ascorbic pentru pasteurizarea rapidă și respectiv 91.66% acid dehidroascorbic pentru pasteurizarea rapidă, 58.34% acid dehidroascorbic pentru pasteurizarea lentă. Deci pierderile pentru acidul ascorbic și dehidroascorbic împreună sunt mai mici pentru pasteurizarea lentă. Studii similare ca cel efectuat în teza de doctorat au fost efectuate de către *Moltó-Puigmartí, Permanyer, Castellote, and López-Sabater (2011)* doar că în cazul lor după pasteurizare, cantitatea totală de vitamina C și acid ascorbic au fost cu aproximativ 20% și 16% mai mici, decât în probele netratate.

În literatura de specialitate există puține studii care au abordat efectele pasteurizării privind acidul ascorbic în lapte, totuși cercetările efectuate în teza de doctorat scot în evidență că, la fel ca la pierderea acidului ascorbic în lapte provocat de tratamentul termic poate rezulta dintr-o creștere a ratei de conversie a acidului ascorbic la dehidroascorbic fapt confirmat de studii similare în acest sens de către *Naidu (2003)*, totodată valoarea totală medie a concentrației de acid ascorbic detectată în probele proaspete a fost similară cu cea demonstrată de *Buss, McGill, Darlow, and Winterbourn (2001)*. Cu toate acestea, scăderile constatate din datele experimentale din teza de doctorat au fost mai mari comparativ cu valorile determinate de *Van Zoeren-Grobbe, Schrijver, Van den Berg, and Berger (1987)* și pierderi descrise de *Randoin and Perroteau (1950)*, care au folosit un ciclu mai scurt de pasteurizare (65°C , 20 min).

6.4. VARIAȚIA ACIDITĂȚII

6.4.1. Variația acidității titrabile

Variația acidității titrabile în cazul iaurtului cu adaos de ulei de cătină, inoculat cu cultură probiotică a avut valori între 85°T până la 140°T de la prima zi de inoculare până la ziua 28 în cazul probei C1U1 cu 1 ml ulei de cătină. În cazul probei C1U2 a variat de 90°T până la 153°T de la ziua 0 până la ziua 28 cu 2 ml ulei de cătină. Aciditatea probei C1U3 a

înregistrat valori între 97 °T până la 160 °T de la prima zi până la ziua 0 . Comparativ cu valorile de aciditate obținute pentru proba martor (fără adaos de ulei de cătină) valorile probelor cu ulei de cătină au fost mai mici prin urmare adaosul de ulei de cătină a influențat procesul de fermentare și de dezvoltare a culturilor lactice.

În cazul probelor de iaurt cu adaos de cătină obținute din cultura termofilă aciditatea în cazul probei C2U1 cu adaos de 1 ml ulei de cătină a fost de la 102 °T până la 150 °T de la prima zi până la ziua 28 . Pentru proba C2U2 (2 ml ulei) aciditatea a variat de la 134°T până la 166 °T din prima zi până la ziua 28, iar în cazul probei C2U3 cu 3 ml ulei de cătină aciditatea a variat de la 150°T până la 170°T din prima zi până la ziua 28 .Comparativ cu proba martor care a avut variații de la 130 °T până la 175 °T probele de iaurt cu adaos de cătină obținute cu culturi termofile au fost apropiate prin urmare adaosul de ulei de cătină nu a influențat dezvoltarea culturilor lactice.

Variația acidității în cazul probelor de iaurt obținute cu adaos de pulpă de cătină a fost de 100 °T până la 150 °T pentru proba C1K1 de la prima zi până la ziua 28 , pentru proba C1K2 aciditatea s-a situat între 113 °T până la 114 °T de la ziua 0 până la ziua 28 iar în cazul probei C1K3 valorile acidității au fost de 125 °T până la 168 °T . Comparativ cu valorile obținute pentru martor,probele cu adaos de cătină au influențat în mod direct aciditate deoarece cătină conține mulți acizi.

Variația acidității pentru iaurtul cu adaos de cătină și inoculat cu cultura termofilă a avut valori mari ale acidității comparativ cu variantele menționate anterior, astfel: proba C2K1 a avut valori de 137°T până la 160 °T de la prima zi până la ziua 28 , pentru proba C2K2 valorile acidității au fost de la 145 până la 172 °T iar pentru proba C2K3 aciditatea s-a situat între 158°T până la 180 °T . Comparând cu valorile obținute pentru proba martor se poate observa ca valorile probelor pentru iaurtul cu adaos de cătină au fost cu mult superioare , prin urmare adaosul de cătină a influențat în mod pozitiv fermentarea și totodată a existat un aport de acizi care au contribuit într-o anumită măsură la creșterea acidității.

Măsurarea acidității este un proces complex, inclusiv aciditatea naturală a laptelui și aciditatea dezvoltată rezultată din activitatea bacteriană, dar aciditatea naturală nu ar trebui să varieze foarte mult (presupunând că laptele este standardizat pentru conținutul total de substanță uscată), aciditate titrabilă este un indicator rezonabil al performanței culturilor starter(*Tamime & Robinson, 1999*).

6.5.VARIAȚIA pH-ULUI

Cele mai importante componente de tamponare ale laptelui sunt cazeinele, fosfați și citrați, deși atribuirea cantitativă a capacității de tamponare a acestor componente este destul de dificil de apreciat (*Bhandari & Singh, 2003*).Variația pH-ului pentru probele de analizat a fost determinat pe o perioadă de 28 de zile , măsurându-se pH-ul din 7 în 7 zile începând cu prima zi.

În cazul probelor de iaurt obținute cu cultura probiotică și adaos de ulei de cătină s-au obținut variații semnificative caracterizate printr-o ușoară creștere apoi descreștere astfel: proba C1U1 a avut inițial pH-ul de 4,3 după care a crescut în ziua 14 la 4,6 rămânând constant încă o săptămână iar în ziua 28 a scăzut la valoarea de 4,1 pentru proba C1U2 inițial pH-ul a fost de 4,2 cu o ușoară creștere în următoarele 14 zile până la 4,5 și apoi o scădere bruscă la ziua 28 de 4 .În cazul probei C1U3 aceasta inițial a avut pH-ul de 4,1 a crescut după 7 zile la 4,3 și a rămas constant pe toată perioada, comparativ cu proba martor care inițial a avut pH-ul de 4,6 a scăzut pe întreaga perioadă până la 4,3. Creșterile de pH din timpul perioadei de depozitare de 28 de zile se datorează adaosului de ulei de cătină care încetinesc procesele de fermentare comparativ cu martorul, unde scăderea pH-ului a fost uniformă.

Probele de iaurt obținute cu cultura termofilă cu adaos de ulei au avut variații similare celor menționate mai sus , astfel: proba C2U1 a avut pH-ul inițial de 4,6 și a scăzut până la 4,1 la proba C2U2 inițial a avut pH-ul de 4,3 după care a crescut în ziua 7 la 4,4 rămânând constant până la ziua 21 unde a început să scadă , iar în cazul probei C2U3 pH-ul a avut inițial 4,2 , și a scăzut ușor în ziua 7 menținându-se constant până în ziua 28. Comparând datele obținute cu proba martor care a avut inițial pH 4,7 apropiat de proba C2U1 aceasta a scăzut uniform până la ziua 28 la 4 pH prin urmare se poate spune că adaosul de ulei de cătină a influențat în mod semnificativ variațiile de pH la probele care au avut mai mult ulei de cătină C2U2 și respectiv C2U3.

Variația pH-ului pentru probele de iaurt cu cultura probiotică și adaos de cătină au avut valori mai mici în cazul probelor cu adaos mai mare de cătină astfel: proba C1K1 a avut inițial pH-ul de 4,6 ajungând să scadă în ziua 28 la 4,3, proba C1K2 a avut inițial 4,3 a rămas constant 14 zile după care în ziua 28 a scăzut la 4 iar pentru proba C1K3 care inițial a avut pH-ul de 3,9 a ajuns după o perioadă de 28 de zile la 3,8 adică cea mai mică valoare dintre toate probele. Comparând cu proba martor care inițial a avut 4,6 și în final 4,2 se poate constata că adaosul de cătină a influențat pH-ul printr-o scădere mai mare la probele cu adaos mai mare de cătină în mod similar ca la aciditate.

În cazul probelor cu adaos de cătină și inoculate cu cultura termofila s-au observat variații similare ca cele obținute din cultura probiotică , valorile pentru pH au fost : 4,3 pentru proba C2K1 în prima zi până la 4,1 în ziua 28 , pentru proba C2K2 inițial pH-ul a fost de 4,4 și a scăzut în ziua 14 la 4 rămânând constantă pe toată perioada de analiză , iar pentru proba C2K3 inițial pH-ul a fost de 4,1 iar la în ziua 28 a ajuns la 3,8 , această valoare a fost cea mai mică dintre toate probele de analizat , comparativ cu martorul care a avut inițial 4,7 și 4,3.

În final se poate observa că adaosul de cătină a influențat în mod similar pH-ul iar în cazul determinării acidității , acest lucru datorându-se în special conținutului de acizi din cătină.

6.6.VARIAȚIA ACIDULUI LACTIC

Variația acidului lactic a fost determinat pe o perioadă de 28 de zile, determinările s-au făcut la un interval de 7 zile.

În cazul probei C1U1 acidul lactic are valori între 7.63 -9.7 g/100 g produs din prima zi până la ziua 28 comparativ cu proba C1U3 unde acidul lactic înregistrează valori minime cuprinse între 0.33-2.9 g/100 g proba și cu proba martor fără adaos de ulei de cătină unde valorile sunt aproximativ similar cu proba C1U1. După cum se observă adaosul de ulei de cătină influențează în mod negativ creșterea conținutului de acid lactic.

În cazul probei C2U1 acidul lactic care valori între 11.6 -17.96 g/100 g produs din prima zi până la ziua 28 comparativ cu proba C2U3 unde acidul lactic înregistrează valori minime cuprinse între 3.15-5.9 g/100 g proba și cu proba martor fără adaos de ulei de cătină unde valorile sunt aproximativ similar cu proba C2U1. După cum se observa adaosul de ulei de cătină influențează în mod negativ creșterea conținutului de acid lactic similar cu iaurtul obținut din cultura probiotică .

În cazul iaurtului termofil cu adaos de ulei de cătină, astfel în cazul probei C1K1 acidul lactic are valori între 11.46 -17.3 g/100 g produs din prima zi până la ziua 28 comparativ cu proba C1K3 unde acidul lactic înregistrează valori maxime cuprinse între 18.45-25.8 g/100 g proba și cu proba martor fără pulpa de cătină unde valorile sunt aproximativ similar cu proba C1K2. După cum se observa adaosul de pulpa de cătină influențează în mod pozitiv creșterea conținutului de acid lactic. Creșterea conținutului de acid lactic se poate datora într-o mică măsură și adaosului de pulpa de cătină datorită conținutului de acizi organici din cătină.

În cazul probei C2K1 acidul lactic are valori între 19.26 -24.1 g/100 g produs din prima zi pana la ziua 28 comparativ cu proba C2K3 unde acidul lactic înregistrează valori maxime cuprinse între 26.57-28.0 g/100 g proba și cu proba martor fără pulpa de cățina unde valorile sunt aproximativ similar cu proba C2K2. După cum se observa adaosul de pulpa de cățina influențează în mod pozitiv creșterea conținutului de acid lactic. Creșterea conținutului de acid lactic se poate datora într-o mica măsură și adaosului de pulpa de cățina datorită conținutului de acizi organici din aceasta. După cum se observă adaosul de pulpa de cățina influențează în mod pozitiv creșterea conținutului de acid lactic similar cu iaurtul obținut din cultura probiotică .

6.7.VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI ACTIVITĂȚII APEI

6.7.1. Variația activității apei

Activitatea apei variază din ziua 0 pana în ziua 28 la proba C1U1 de la 0.901 – 0.995 iar în cazul probei C1U2 a variat de la 0,900 până la 0,999. Pentru proba C1U3 activitatea apei a fost de la 0.911-0.975 comparativ cu martorul unde activitatea apei a variat de la 0.899-0.970.

Activitatea apei variază din ziua 0 pana în ziua 28 la proba C2U1 de la 0,961 – 0,972, iar în cazul probei C2U2 a variat de la 0.974 până la 0,945. Proba C2U3 a înregistrat valori de la 0,985-0,998 comparativ cu martorul unde activitatea apei a variat de la 0,978-0,992 . Valorile înregistrate au fost net superioare și fără variații semnificative comparativ cu probele obținute în cazul iaurtului (tulpina probiotică).

Activitatea apei variază din ziua 0 pana în ziua 28 la proba C1K1 de la 0,900– 0,987, iar în cazul probei C1K3 activitatea apei a fost de la 0,902-0,945% comparativ cu martorul unde activitatea apei a variat de la 0,912-0.978.

Activitatea apei variază din ziua 0 pana în ziua 28 la proba C2K1 de la 0.970 – 0,998 iar în cazul probei C2K3 activitatea apei a fost de la 0.979-0.996 comparativ cu martorul unde activitatea apei a variat de la 0.980-0,999 , valorile înregistrate au fost net superioare și fără variații semnificative comparativ cu probele obținute în cazul iaurtului (tulpina probiotică).

6.7.2. Variația umidității

Umiditatea variază din ziua 0 pana în ziua 28 la proba C1U1 de la 86.74-86.94 % iar în cazul probei C1U3 umiditatea a fost de la 87.32-87.52% comparativ cu martorul unde umiditatea a variat de la 88.23-88.43% , variațiile înregistrate în perioada de analiza de 28 de zile au fost extrem de mici tinzând la valori constante.

Umiditatea variază din ziua 0 pana în ziua 28 la proba C2U1 de la 86.84-87.12 % iar în cazul probei C2U3 umiditatea a fost de la 85.78-86.06% comparativ cu martorul unde umiditatea a variat de la 84.76-85.04% , variațiile înregistrate în perioada de analiza de 28 de zile au fost extrem de mici aproape constante.

Umiditatea variază din ziua 0 pana în ziua 28 la proba C1K1 de la 86.74-86.94 % iar în cazul probei C1K3 umiditatea a fost de la 88.9-89.22% comparativ cu martorul unde umiditatea a variat de la 89.1-89.42% , variațiile înregistrate în perioada de analiza de 28 de zile au fost extrem de mici aproape constante.

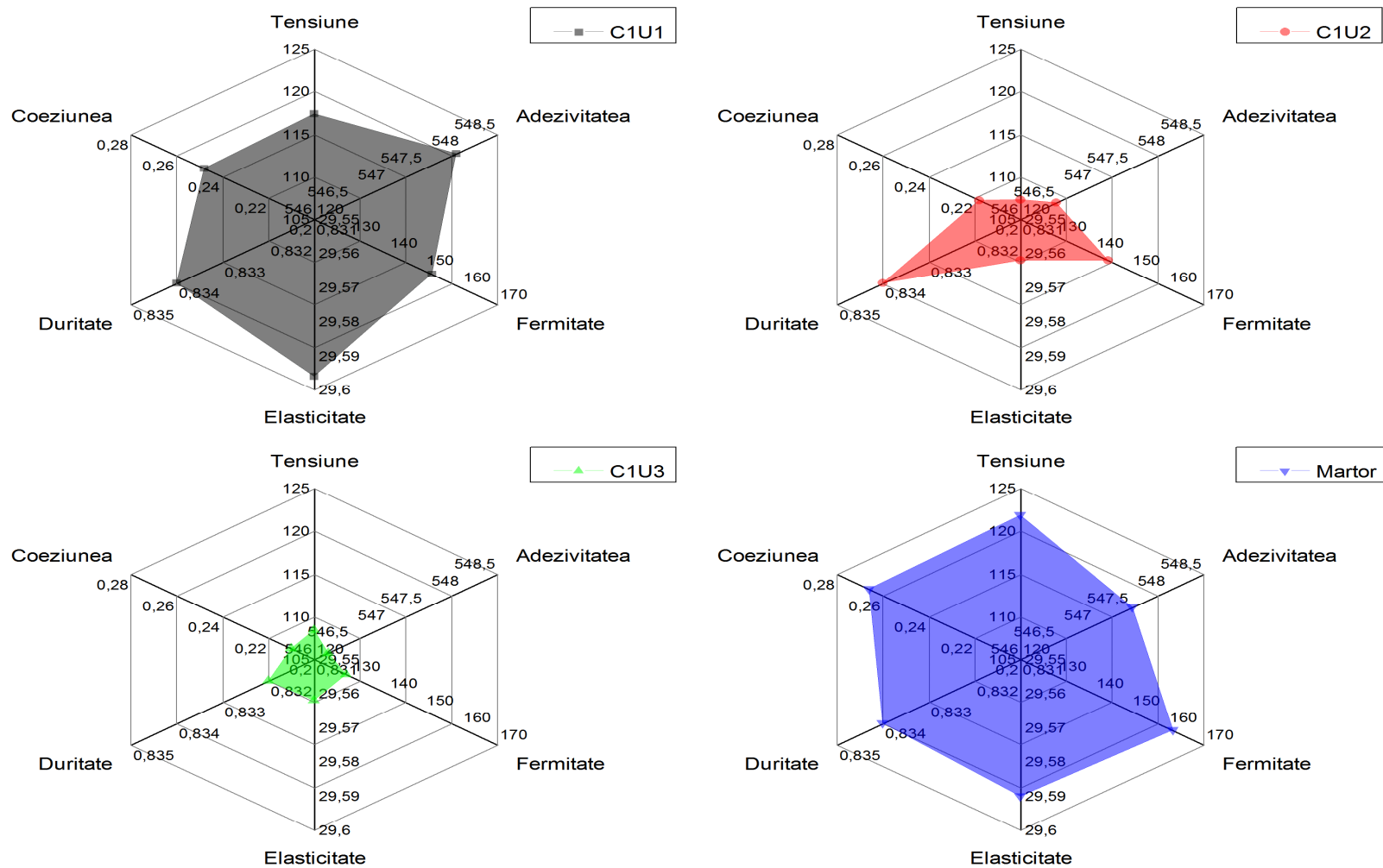
Umiditatea variază din ziua 0 pana în ziua 28 la proba C2K1 de la 85.2-85.56 % iar în cazul probei C2K3 umiditatea a fost de la 86.98-87.34% comparativ cu martorul unde umiditatea a variat de la 84.76-85.12% .

6.8. VARIAȚIA PARAMETRILOR TEXTURALI

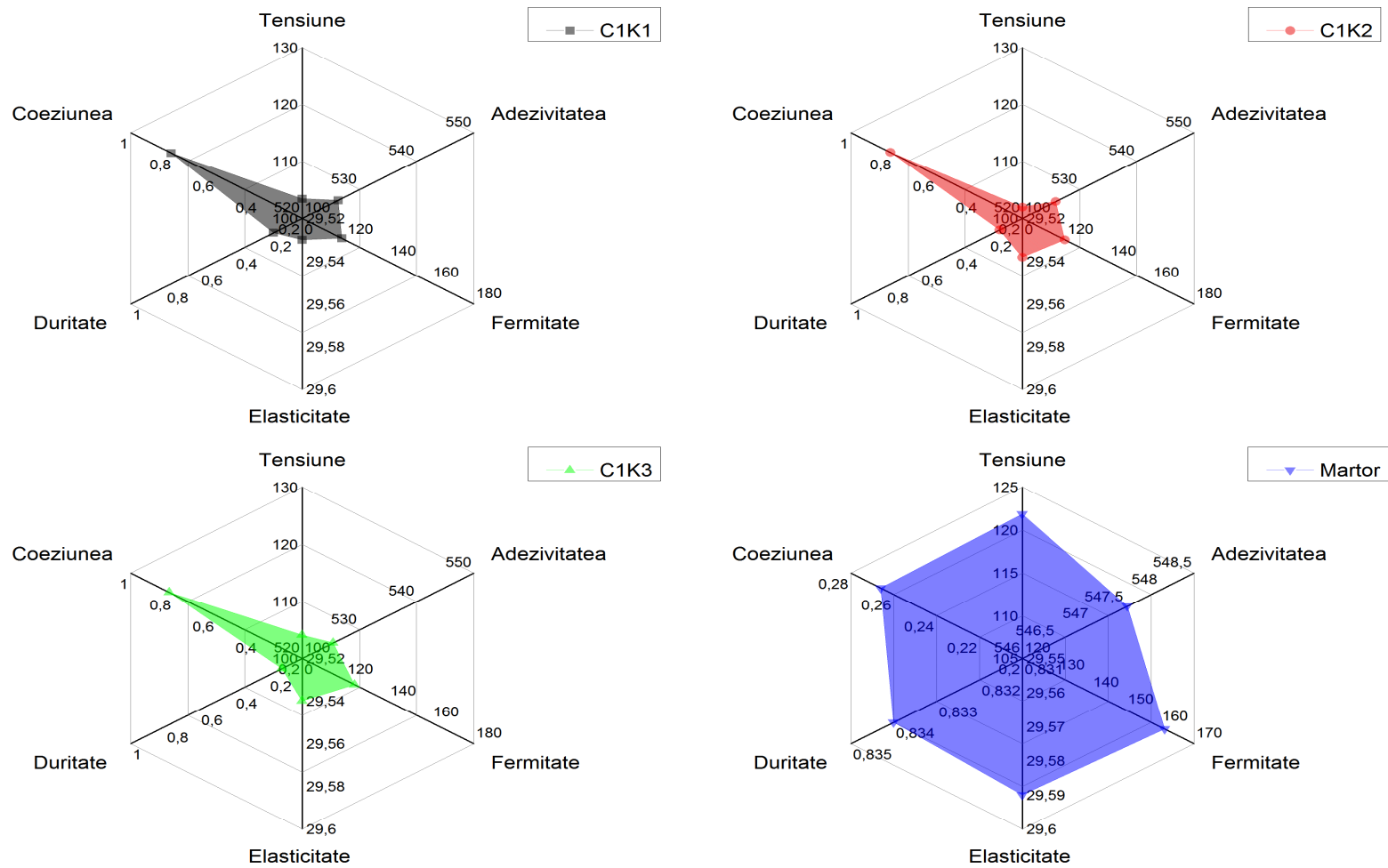
Textura înseamnă lucruri diferite pentru oameni diferiți, iar caracteristicile texturale percepute de consumatori pentru diferite produse lactate variază considerabil. În general, textura alimentelor este evaluată prin metode instrumentale și senzoriale (Rosenthal, 1999; Sandoval-Castilla, Lobato-Calleros, Aguirre-Mandujano, & Vernon-Carter, 2004).

Atributele texturale ale unui produs alimentar lactat sunt influențate de o varietate de factori, cum ar fi amestecul ingredientelor precum și forța de amestecare care este aplicată. Având în vedere această complexitate, este foarte dificil, dar nu imposibil, de a măsura în mod obiectiv și a caracteriza textura. De aceea, evaluarea senzorială umană a fost piatră de temelie a caracterizării texturii alimentelor. Oamenii sunt deosebiți de sensibili la identificarea diferențelor dintre două eșantioane texturale, întrucât instrumentele pot oferi rapid o măsură cantitativă pe o scară absolută. Având în vedere limitările de costuri și varietatea de produse alimentare lactate, noi eforturi sunt făcute continuu în proiectarea metodelor instrumentale pentru evaluarea texturii (Nollet & Toldra, 2009)

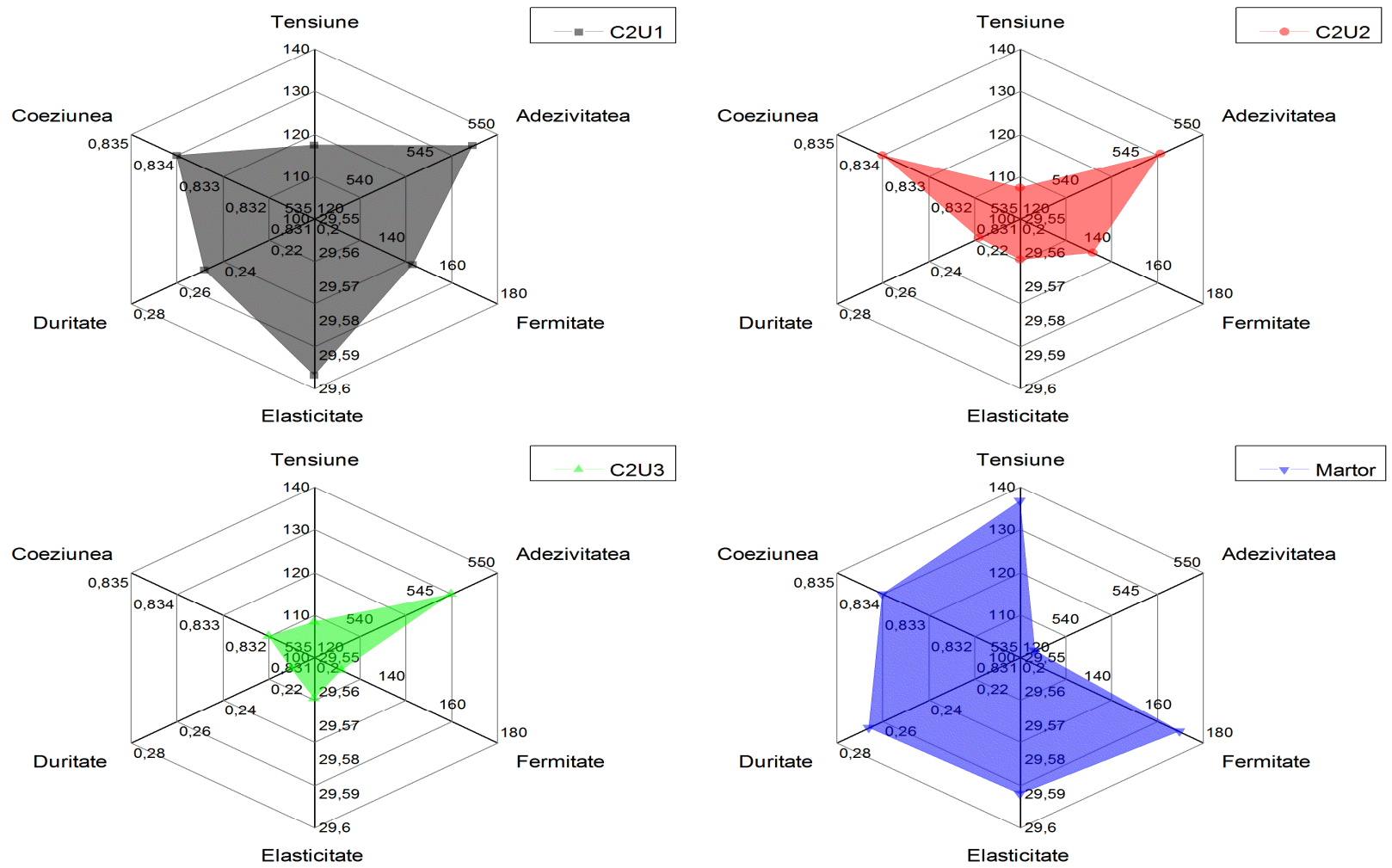
În acest capitol, obiectivul meu este în primul rând de a măsura atributele texturale la iaurtul termofil și probiotic .



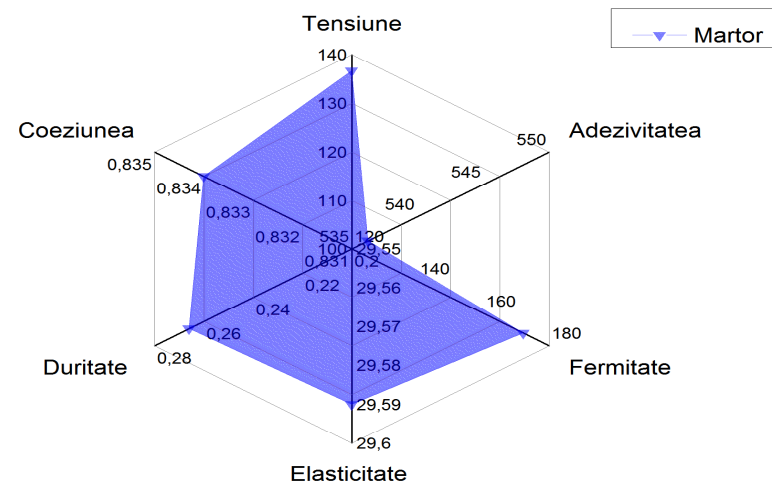
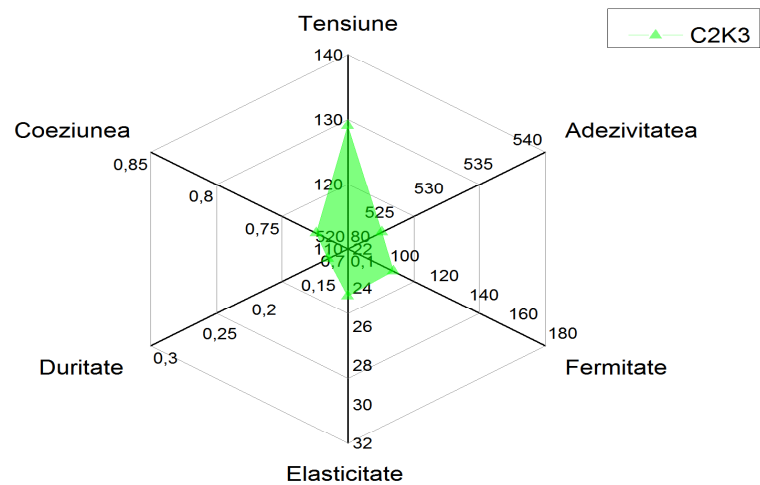
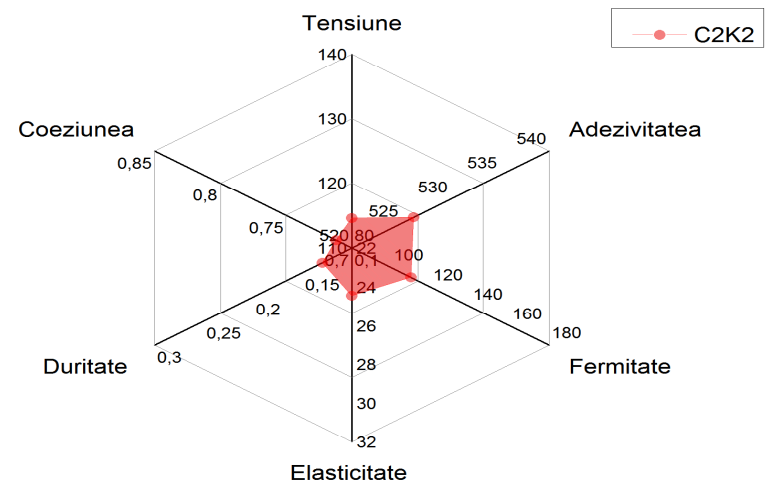
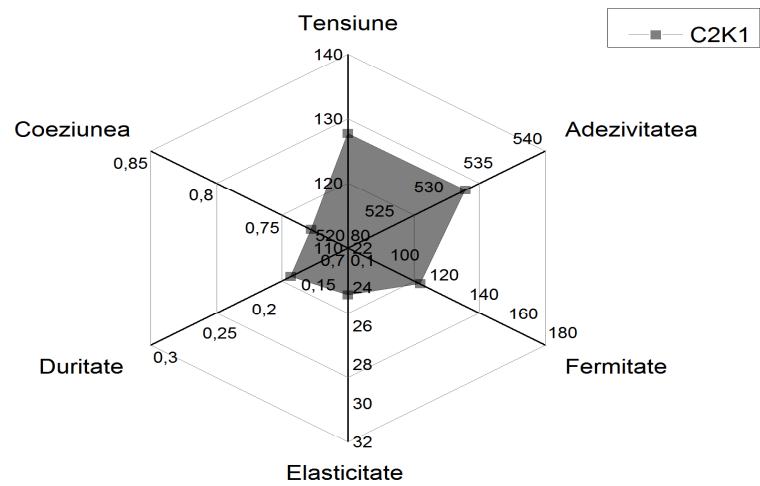
Figură 6.6 Caracteristicile texturale ale iaurturilor cu adaos de ulei de cățina (cultura probiotică)



Figură 6.7 Caracteristicile texturale ale iaurturilor cu adaos de pulpă cățina (cultura probiotică)



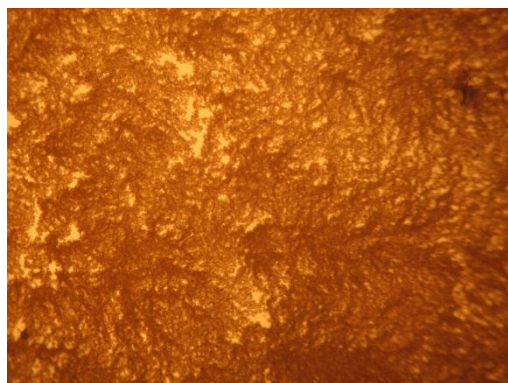
Figură 6.8 Caracteristicile texturale ale iaurturilor cu adaos de ulei de cățina (cultura termofilă)



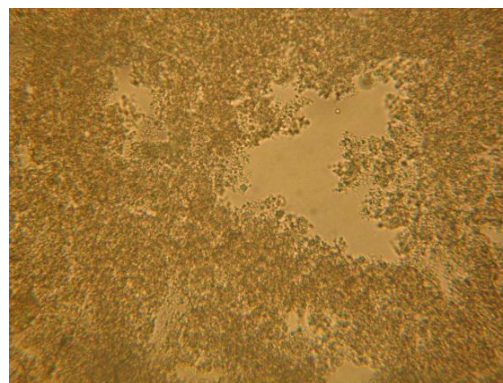
Figură 6.9 Caracteristicile texturale ale iaurturilor cu adaos de pulpă cățina (cultura termofilă)

6.9. CARACTERISTICILE MICROSCOPICE ALE STRUCTURII IAURTULUI

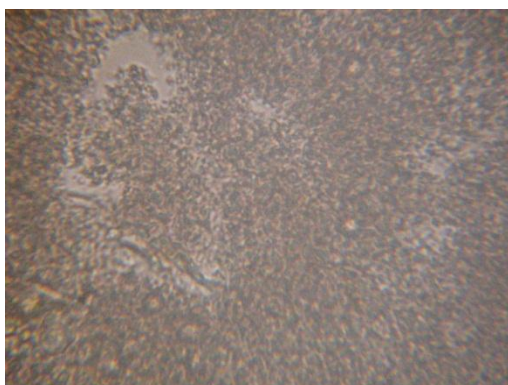
6.9.1. Iaurt cu pulpă de cătină (cultura probiotică)



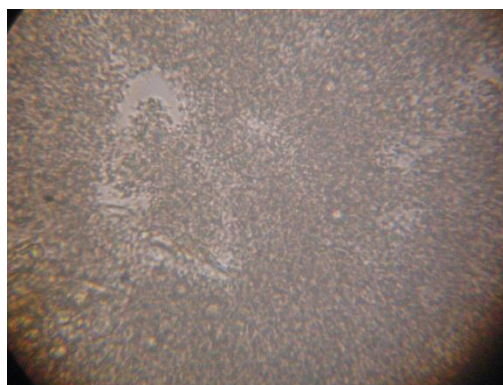
Figură 6.10 Iaurt cu pulpă cătină 5x



Figură 6.11 Iaurt cu pulpă cătină 10x



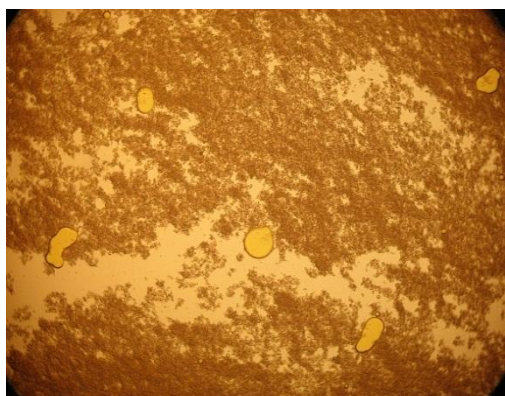
Figură 6.12 Iaurt cu pulpă cătină 45x



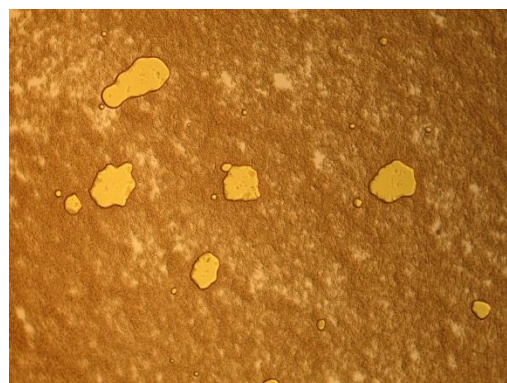
Figură 6.13 Iaurt cu pulpă cătină 90x

În figura 6.10 se poate observa aspectul iaurtului cu cătină observat la microscop printr-un obiectiv 5x , acesta prezintă structura omogenă , în figura 6.11 poate fi observat mai detaliat iaurtul cu pulpă de cătină cu un obiectiv 10x și în acest caz structura iaurtului este omogenă. În figura 6.12 se poate observa aspectul iaurtului cu pulpă de cătină observat la microscop printr-un obiectiv 45x , acesta prezintă structura omogenă , în imaginea alăturată figura 6.13 poate fi observat mai detaliat iaurtul cu cătină cu un obiectiv 90x și în acest caz structura iaurtului este omogenă.

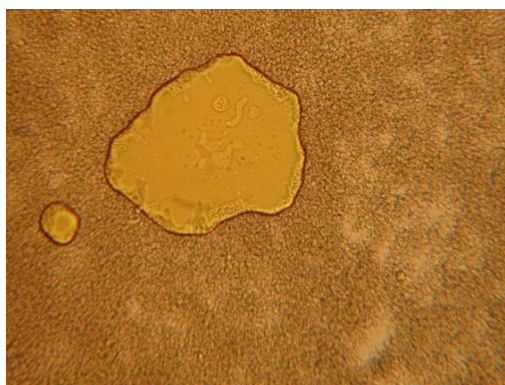
6.9.2. Iaurt ulei de cățina (cultura probiotică)



Figură 6.14 Iaurt cu ulei de cățina 5x



Figură 6.15 Iaurt cu ulei de cățina 10x



Figură 6.16 Iaurt cu ulei de cățina 45x



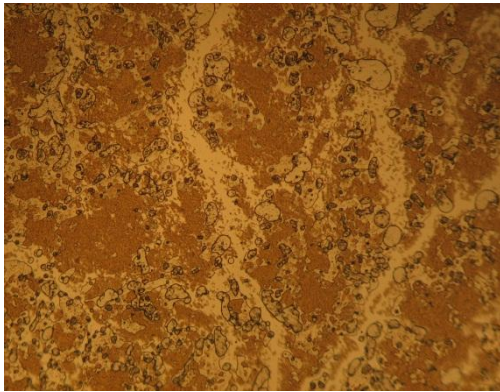
Figură 6.17 Iaurt cu ulei de cățina 90x

În figura 6.14 se poate observa aspectul iaurtului cu ulei de cățina observat la microscop printr-un obiectiv 5x , acesta prezintă structura uleiului de cățina dispersat neuniform , în imaginea alăturată figura 6.15 poate fi observat mai detaliat uleiul dispersat neuniform în iaurt.

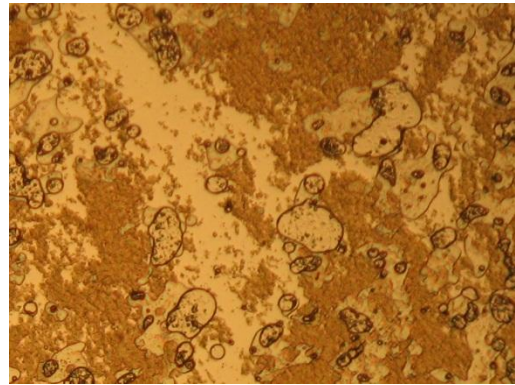
În figura 6.16 se observa globulele de ulei de cățina din iaurt identificate separat, acestea arata neuniformitatea distribuției în masa de iaurt, la fel în figura 6.17 sunt evidente globulele de ulei , totodată a fost observată tulpina de *Lactococcus Lactis*.

6.9.3. Iaurt cu pulpă de cățina(cultura termofilă)

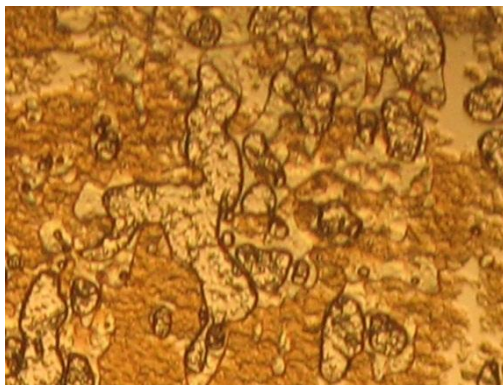
În cazul iaurtului cu cultura termofilă se observă la microscopul optic mici formațiuni globulare și arcuite în compoziția acestuia în cantități diferite și ne indică diferențe de omogenitate datorită culturii folosite.



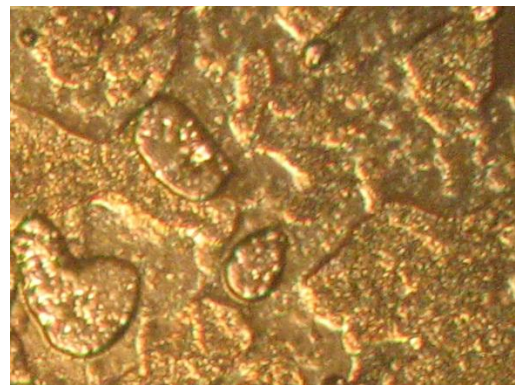
Figură 6.18 Iaurt cu pulpă de cătină 5x



Figură 6.19 Iaurt cu pulpă de cătină 10x



Figură 6.20 Iaurt cu pulpă de cătină 45x



Figură 6.21 Iaurt cu pulpă de cătină 90x

În figura 6.18 se poate observa aspectul iaurtului cu pulpă cătina observat la microscop printr-un obiectiv 5x , acesta prezintă structura neuniformă și instabilă , în imaginea alăturată figura 6.19 poate fi observat mai detaliat globulele de grăsime și aer dispersate neuniform în iaurt mărit cu un obiectiv 10x .

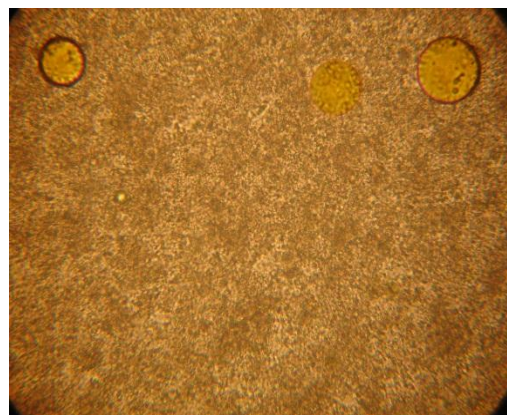
În figura 6.20 se observă cu un obiectiv 45x mai detaliat aerul și tendința de sinereză datorată culturii termofile iar în figura 6.21 cu un obiectiv 90x structura este mai complexă.

6.9.4. Iaurt ulei de cătina(cultura termofilă)

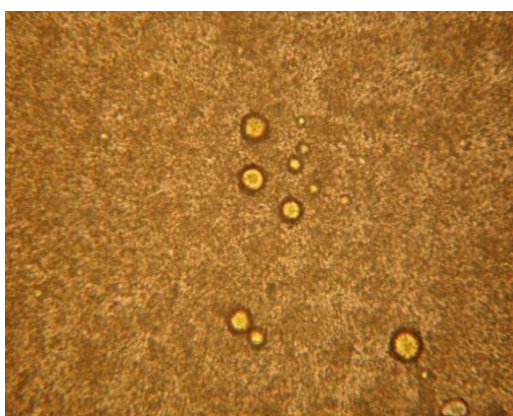
Având în vedere cazurile menționate mai sus în vederea stabilizării uleiului de cătina în iaurt și obținerea caracteristicilor texturale corespunzătoare.



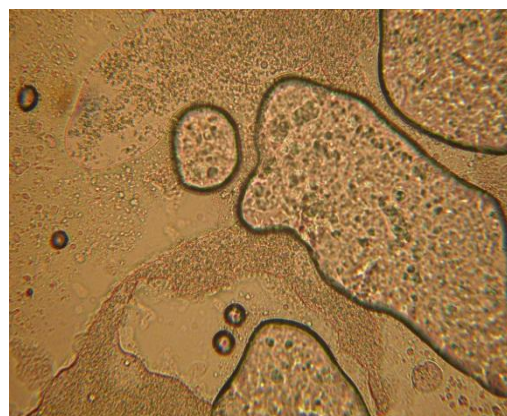
Figură 6.22 Iaurt cu ulei de cătină 5x



Figură 6.24 Iaurt cu ulei de cătină 45x



Figură 6.23 Iaurt cu ulei de cătină 10x



Figură 6.25 Iaurt cu ulei de cătină 90x

În figura 6.22 se poate observa aspectul iaurtului cu ulei de cătină și cultură termofilă observat la microscop printr-un obiectiv 5x , acesta prezintă structură uniformă iar globulele de ulei de cătină în acest caz sunt dispersate mai uniform.

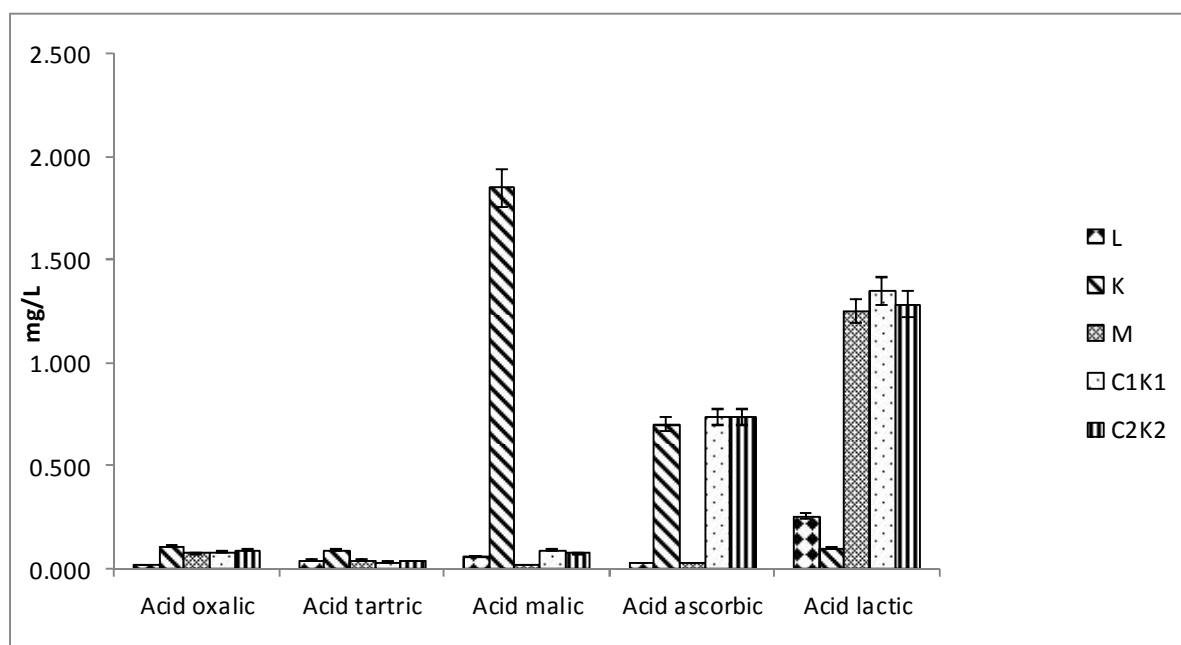
În imaginea alăturată figura 6.23 poate fi observat mai detaliat globulele de ulei de cătină dispersate uniform în iaurt mărite cu un obiectiv 10x , în figura 6.24 se observă cu un obiectiv 45x mai puține globulele de ulei de cătină iar în figura 6.25 la fel cu un obiectiv 90x.

6.10. CONȚINUTUL DE ACIZI ORGANICI

Acizi organici din produsele lactate provin din dezvoltarea microorganismelor (Langsrud & Reinbold, 1973; Upreti, McKay, & Metzger, 2006; Zeppa, Conterno, & Gerbi, 2001) și hidroliza grăsimi laptelui (Bevilacqua & Califano, 1989; De Jong & Badings, 2005; F., Virto, Martin, Najera, Santisteban, Barron JR, et al., 1997).

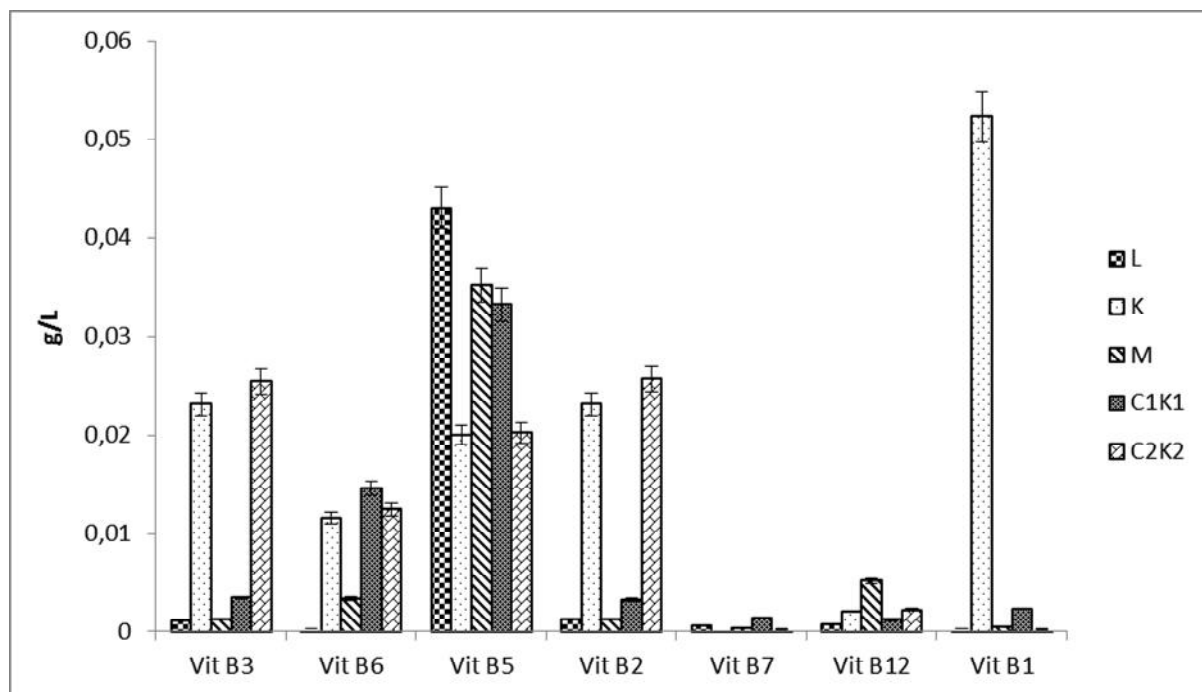
Rolurile acizilor organici în produsele lactate includ reducerea pH-ului, contribuind în definitivarea gustului, alterarea și inhibarea microorganismelor patogene, și sunt indici de calitate bacteriologică (Collins, McSweeney, & Wilkinson, 2003; Drake, Carunchia Whetstine, Drake, Courtney, Fligner, Jenkins, et al., 2007; Marshall & Harmon, 1978).

Cea mai mare cantitate de acid din cătină a fost reprezentat de (acid malic 1.851 g/L) în timp ce proporția cea mai mare de acid s-a găsit în lapte și iaurt (acid lactic 0.254, 1.352 g/L) și respectiv (acid malic 0.088 g/L și 0.074 g/L).



Figură 6.26 Variația conținutului de acizi organici

6.11. CONȚINUTUL DE VITAMINE HIDROSOLUBILE



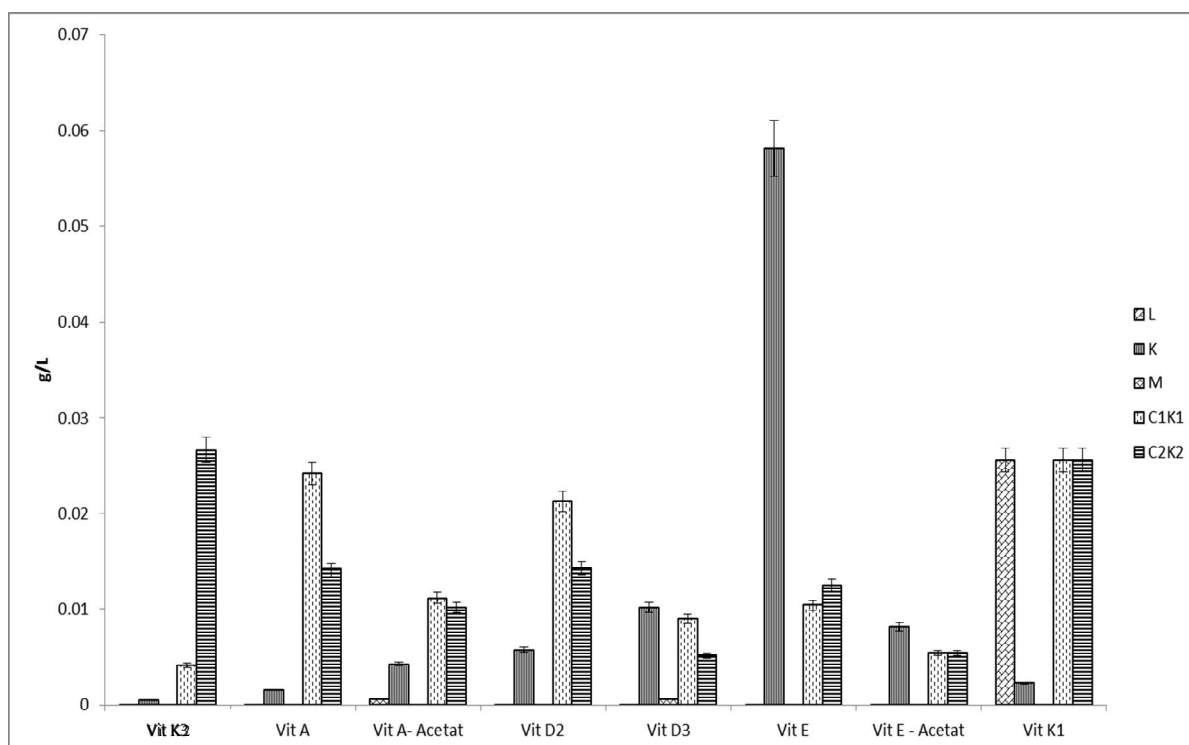
Figură 6.27 Variatia conținutului de vitamine hidrosolubile

În tabelul 6.27 este prezentat din punct de vedere comparativ conținutul de vitamine hidrosolubile din toate probele de analizat, cea mai mare cantitate de vitamina B1 s-a găsit în pulpa de cățina (0.0523 g/L) și respectiv vitamina B5 în lapte (0.043 g/L) în timp ce proporția cea mai mică de vitamina B1 s-a găsit în lapte (0.003 g/L) și respectiv vitamina B7 (0.0006 g/L). Între iaurtul probiotic cu pulpă de cățina și iaurt termofil cu pulpă cățina există diferențe semnificative în ceea ce privește conținutul de vitamina B2 astfel iaurtul probiotic are 0.00324 g/L în timp ce iaurt termofil cu pulpă cățina are mult mai mult adică 0.0257 g/L. De asemenea diferențe există și în cazul vitaminei B7 care este într-o cantitate mult mai mare 0.00145 g/L la iaurt probiotice cu pulpă de cățina comparativ cu 0.0025 g/L la iaurt termofil cu pulpă cățina. Totodată diferențe mari mai există și în cazul vitaminei B1 care la iaurt probiotic cu pulpă cățina are 0.00234 g/L și la iaurt termofil cu pulpă de cățina de 0.00025 g/L, aceste diferențe între vitamine la probele de iaurt apar datorită activității culturilor probiotice.

6.12. CONȚINUTUL DE VITAMINE LIPOSOLUBILE

Din toate probele de analizat, cea mai mare cantitate de vitamina K1 s-a găsit în lapte și în probele de iaurt de (0.02557 g/L) și respectiv vitamina A în iaurtul probiotic (0.024162 g/L) în timp ce proporția cea mai mică de vitamina K2 s-a găsit în lapte (0.000002 g/L).

Între lapte, iaurtul martor și cățina există diferențe în ceea ce privesc unele vitamine liposolubile, astfel vitamina A, D3 și E se găsește în cantități mult mai mari în pulpa de cățina figura 6.28.



Figură 6.28 Variația Conținutului de vitamine liposolubile

6.13. VARIAȚIA CONȚINUTULUI DE SĂRURI MINERALE

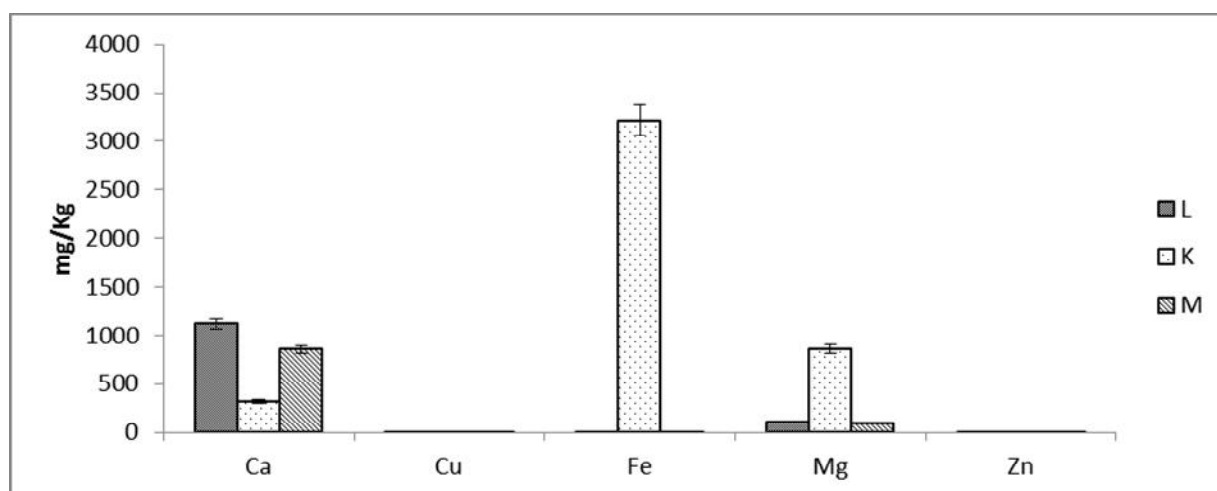
Variația mineralelor este reprezentativă în special pentru Ca care s-a găsit în cantitatea cea mai mare în iaurt probiotic cu pulpă de cățina 1452.75 mg/Kg. Un aport semnificativ l-a avut laptele cu un conținut de Ca de 1120.23 mg/Kg iar cantitatea cea mai mică în cățina 319.24 mg/Kg. Conform altor cercetări, concentrația Ca în laptele de vacă este relativ constantă, de aproximativ 1 g / L, iar conținutul de Mg și Zn în lapte arată, de asemenea, variații mici. Mg este omniprezent în produsele alimentare, iar laptele este o sursa buna, care conține aproximativ 100 mg / L (Haug, Hostmark, & Harstad, 2007).

Cupru s-a găsit în cantitatea cea mai mare în iaurtul probiotic cu cățina un aport deosebit l-a avut cățina cu un conținut de Cu de 7.32 mg/Kg în timp ce cantitatea cea mai mica de Cu s-a găsit în lapte, Fe s-a găsit în cantitatea cea mai mare în iaurtul probiotic cu pulpă de cățina un aport adus de cățina cu un conținut de 3212.24 mg/Kg în schimb cea mai mica cantitate s-a găsit în iaurt (martor), Mg s-a găsit în cantitatea cea mai mare în iaurtul probiotic cu cățina 1035.54 mg/Kg aportul a fost asigurat de cățina cu 857.58 mg/Kg în schimb cea mai mica cantitate s-a găsit în iaurtul (martor) , Zn s-a găsit în cantitatea cea mai mare în iaurtul probiotic cu pulpă de cățina de 18.24 mg/Kg iar aportul l-a avut cățina cu 14.25 mg/Kg în schimb o mai mica cantitate s-a găsit în lapte după cum spune și Haug, Hostmark, and Harstad (2007) astfel Zn este o parte esențială a mai multor enzime și metaloproteine. Laptele este o sursă bună de Zn, care conține aproximativ 4 mg / L.

După cum se observă conținutul de săruri minerale în toate cazurile a fost mai mare în cazul iaurtului probiotic cu pulpă cătină , un aport semnificativ de Ca l-a avut laptele iar pentru Cu, Fe, Mg ,Zn l-a avut pulpa de cățina figura.6.29.

O mică parte din Ca este de asemenea legată de α -lactoalbumina, cu un atom de Ca pe o moleculă de proteină (Hiraoka, Segawa, Kuwajima, Sugai, & Murai, 1980).

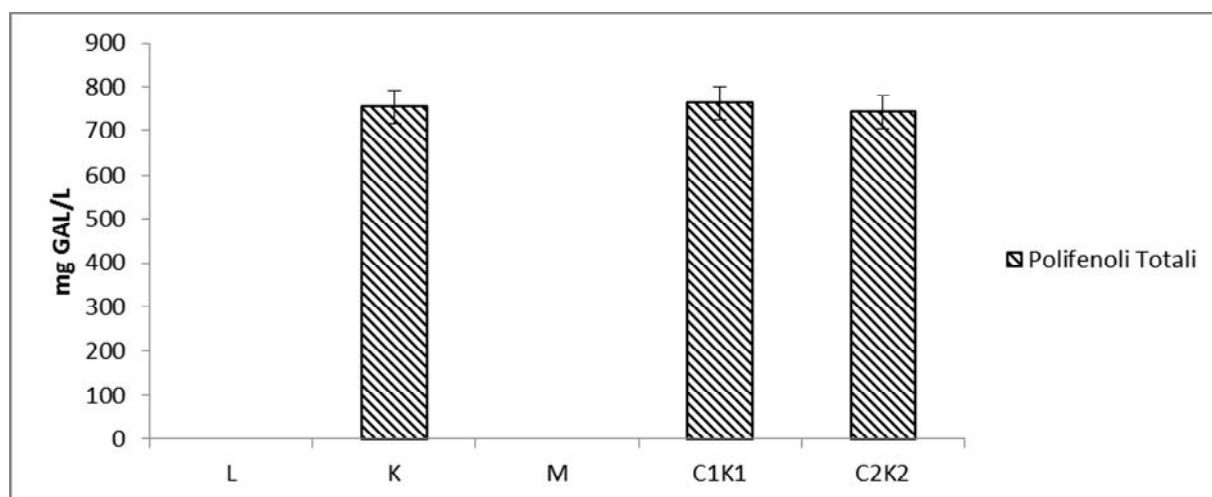
O mare parte din mineralele Cu, Zn și Mn sunt legate de cazeină. Fe și Mn sunt parțial legate de lactoferină (Renner, 1989).



Figură 6.29 Variația Conținutului de săruri minerale

6.14. CONȚINUTUL TOTAL DE POLIFENOLI

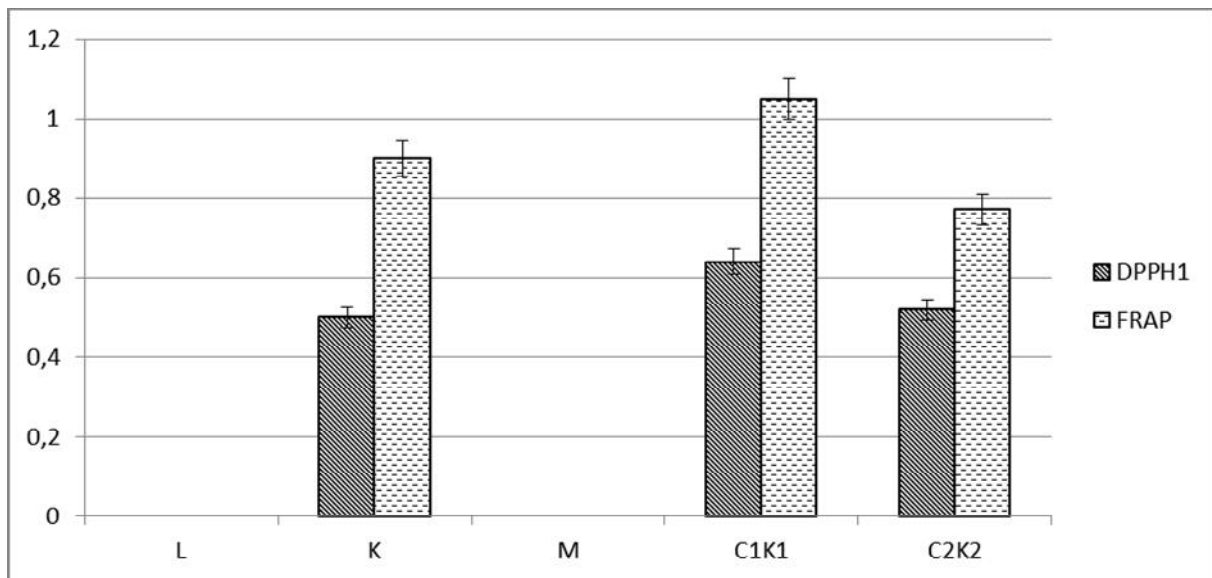
După cum se observă în lapte și iaurt (martor) nu exista polifenoli, în schimb o cantitate mare de polifenoli s-a găsit în iaurtul probiotic cu cățina de 762 mg acid galic/L această valoare se datorează aportului de cățina în compoziția căruia s-a găsit 754 mg acid galic/L.



Figură 6.30 Variația Conținutului de polifenoli

6.15. CAPACITATEA ANTIOXIDANTĂ

Laptele nu a avut valori detectabile pentru capacitatea antioxidantă în schimb s-au găsit valori cuantificabile reprezentative pentru iaurtul probiotic cu pulpă cu cățina iar aportul important l-a avut cățina.



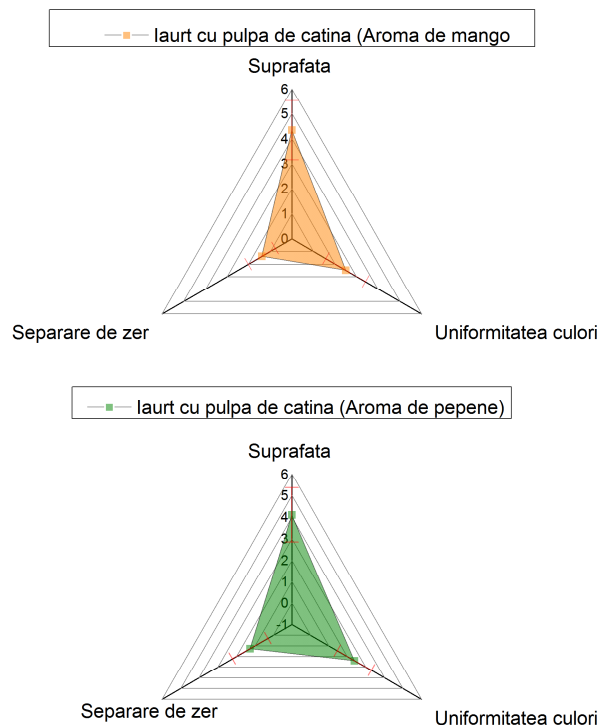
Figură 6.31 Capacitatea antioxidantă

6.16. ANALIZA ORGANOLEPTICĂ A PRODUSULUI FINIT

6.16.1. Caracteristicile privind aspectul iaurtului cu pulpă de cătină cu aromă de mango și pepene

Având în vedere rezultatele remarcabile ale culturii probiotice cu adaos de pulpă de cătină s-a mers pe perfecționarea acestui iaurt nutritiv din punct de vedere al aromei. Cătină s-a comportat foarte bine sub aspect senzorial, culoare, textura dar după anumiți consumatori s-a mers pe varianta adaosului de arome (mango și pepene) pentru un plus de savoare și un iaurt acceptat de toți consumatorii.

Valorile medii pentru suprafața privind iaurtul cu pepene a fost de 4.09 puncte iar pentru cel cu aroma de mango 4.34 puncte fata de valoarea maxima de 5 puncte pe scala de valori (calificativul “foarte puternic”) pentru uniformitate culori scorurile au fost de 2,37 puncte pentru iaurtul cu pepene și 2,49 indicând o uniformitate a culori moderata iar în cazul separări de zer scorurile au fost de 1,24 pentru iaurtul cu aroma de pepene și 1,38 pentru iaurtul cu aroma de mango , valori care indica o sinereza foarte slaba până la slabă.



Figură 6.32 Caracteristicile privind aspectul iaurtului cu aroma de mango și pepene

În figura 6.32 este prezentat sub formă grafică variabilitatea parametrilor privind aspectul iaurtului probiotic cu cătină cu aroma de pepene și mango în ambele cazuri se observă că scorurile de acceptabilitate s-au situat la un nivel normal pentru suprafață, uniformitatea culori și separarea de zer.

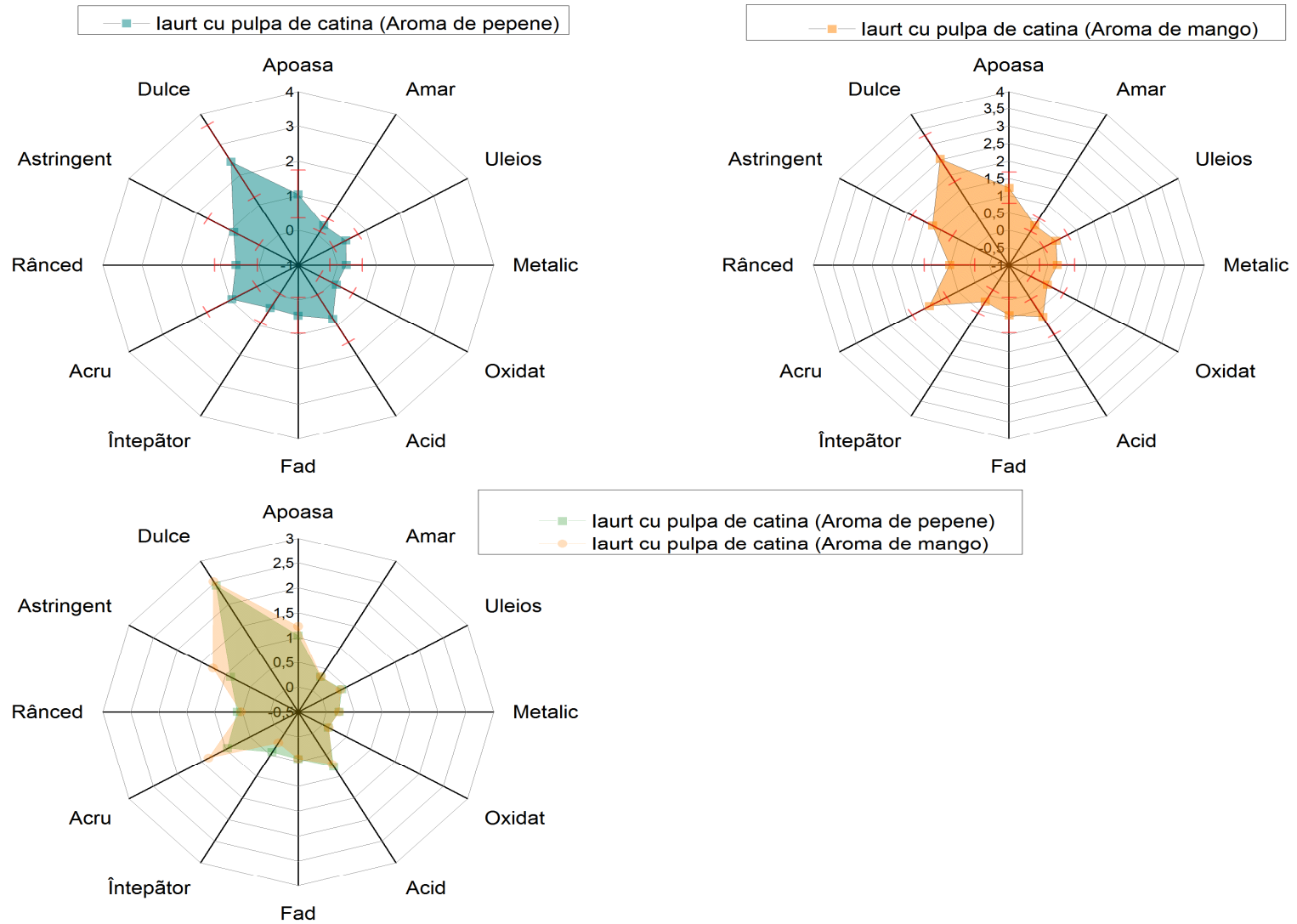
6.16.2. Caracteristicile privind profilul aromei iaurtului cu aroma de mango și pepene

Caracteristicile profilului aromatic pentru gustul apos s-a situat între 1.04 puncte pentru iaurtul cu aroma de pepene și 1,22 pentru iaurtul cu mango pe intensitatea scalei acest punctaj fiind slab adică slab sesizabil, pentru gustul amar s-au obținut valori între 0.31 puncte pentru iaurtul cu pepene și 0,32 puncte pentru iaurtul cu mango. Gustul metalic a fost foarte slab valorile medii fiind de 0,23 pentru iaurtul cu pepene și mango. Gustul de oxidat a fost foarte slab sesizabil valorile au fost de 0,12 puncte pentru iaurtul cu aroma de pepene și 0,13 puncte pentru iaurtul cu mango, de asemenea gustul acid a fost slab simțit de către degustători cu valori cuprinse între 0,77 puncte pentru iaurtul cu aroma de pepene și 0,72 puncte pentru iaurtul cu aroma de mango. Gustul fad a fost foarte slab cu valori apropiate pentru ambele tipuri de iaurt. Gustul înțepător a fost puțin mai resimțit la iaurtul cu aroma de pepene cu 0,42 puncte comparativ cu 0,21 puncte pentru iaurtul cu aroma de mango iar gustul acru a fost puțin mai slab resimțit la iaurtul cu aroma de pepene cu 0,95 puncte comparativ iaurtul cu aroma de mango care a avut 1,35 puncte. Aroma de ranced a fost foarte slab resimțită cu valori similare pentru ambele tipuri de iaurt iar profilul de astringent a avut valori de 0,89 puncte pentru iaurtul cu aroma de pepene și respectiv 1,25 puncte pentru iaurtul cu aroma de mango. Gustul de dulce a fost de 2,43 puncte pentru iaurtul cu aroma de pepene și 2,53 puncte

pentru iaurtul cu aroma de mango prin urmare iaurtul cu aroma de mango este mai dulce. Totodată acesta a fost și cel care a obținut cel mai mare punctaj pentru toți parametri analizați.

Dintre parametrii analizați culoare, gustul și aroma sunt factori importanți, care determină acceptarea sau respingerea unui produs alimentar lucru confirmat și de către *Hussain and Atkinson (2009)*.

În figura 6.33 sunt prezentate principalele caracteristici privind profilul aromatic al iaurtului cu aroma de mango și pepene. Din figură se poate observa că iaurtul cu aromă de mango are un punctaj superior față de cel cu aroma de mango pentru gustul astringent, dulce, apos și acru. Iaurtul cu aroma de pepene are valori superioare față de cel cu aromă de mango pentru gustul înțepător.



Figură 6.33 Caracteristicile privind profilul aromatic al iaurtului cu aroma de mango și pepene

CAPITOL 7. CONCLUZII FINALE ȘI TENDINȚE DE DEZVOLTARE A CERCETĂRILOR

7.1. CONCLUZII FINALE

Intr-o ierarhie a alimentelor cu răspuns fiziologic pozitiv ,catalogate funcționale sau nutraceutice lactatele probiotice cu adaos bioactiv se vor situa pe un loc deosebit de important.

Valoarea nutrițională a produselor lactate acide este clar dependentă de disponibilitate și digestibilitatea constituenților nutritivi ,fenomene ce includ legătura dintre modificările acestor constituenți provocate de dezvoltarea bacteriilor lactice. Astfel s-a analizat materia prima,laptele de vacă deoarece valoarea energetică a lactatelor acide este apropiată de cea a materiei prime.În cercetările întreprinse valoarea nutrițională superioară este datorată adaosului de compuși valoroși nutritivi din cățina și producerii de substanțe noi (produse aromate,vitamine,acizi organici).

Rezultă din cele expuse la rezultate și discuții ca prin cercetările analitice și aplicative, cu un coeficient apreciabil de originalitate și un volum imens de muncă următoarele concluzii:

TEXTURA ȘI CARACTERISTICILE ORGANOLEPTICE ALE PRODUSULUI FINIT

- Aroma produselor lactate acide reprezintă una dintre calitățile cele mai apreciate de consumatori,un rol principal în accentuarea ei revenind compușilor din cățină și a celor dezvoltați de bacteriile prezente în culturi.
- În urma analizei statistice textura nu este influențată de adaosul de cățină fiind un parametru foarte decisiv deoarece capacitatea de a analiza produsele lactate este un instrument neprețuit, care poate avea beneficii de durată pentru industria produselor lactate.
- Pe lângă valoarea nutritivă a produselor lactate este extrem de importantă stare de bine și de satisfacție indusă de caracteristicile senzoriale.

ACIZII ORGANICI

- Produsele lactate nu sunt o sursa de acizi organici,în special acidul ascorbic care a fost suplimentat prin adaos de cățină,o deosebita sursa de acid ascorbic (vitamina C).
- Acidul malic și acidul ascorbic sunt identificați datorita aportului de cățină care conține acizi organici, în principal cei doi ce constituie împreună aproximativ 90% din totalul acizilor din fructe.
- În produsul finit pe lângă acizii organici aduși de cățina reprezentativ este acidul lactic,iar în cantități mai mici acidul oxalic și tartric. De-a lungul întregii fermentații lactice ,conținutul în lactoză al laptelui se reduce transformându-se în acid lactic. Digestia pozitivă și accelerată în tractusul intestinal uman este datorat acidului lactic.
- Rezultatele au arătat ca acidul lactic în iaurtul cu adaos de cățină obținut din cultura termofilă este în cantitate mai mică comparativ cu cel probiotic,datorita acțiunii culturii starter folosite și factorii de fermentare,termostatare.
- Acidul ascorbic este nutrientul consumat cel mai frecvent ca un supliment, în special în rândul populației în vârstă.

- Interpretarea rezultatelor cu ajutorul programului ANOVA indica diferențe neseemnificative privind conținutul de acizi organici din probele analizate.â

VITAMINELE HIDROSOLUBILE

- Laptele este o sursă săracă de vitamine hidrosolubile, vitamina B5 este majoritară, iar cantitatea cea mai mică este reprezentată de vitamina B1.
- Cătina este o polivitamină naturală, acest super fruct conținând toate vitaminele esențiale în proporții adecvate, din categoria celor hidrosolubile vitamina B3, B5, B1 și B2 în cantitate mare, iar în proporții minime B1.
- Iaurtul probiotic și termofil cu adaos de cătină comparativ cu iaurtul martor este superior în conținutul de vitamine, regăsindu-se în proporții optime vitamina B5, B6 urmate de B1, B12, B3, B2, B7.
- Conținutul în vitamine al iaurtului fermentat este influențat de conținutul materiei prime, dar cultura starter probiotică și termofilă măresc conținutul în tiamină, riboflavină ca o consecință a biosintezei lor de către cultura starter.
- Analiza statistică arată ca nu există diferențe semnificative între probe privind conținutul de vitamine.

VITAMINELE LIPOSOLUBILE

- Vitamina K sub cele două forme ale sale vitamina K1 și K2 este preponderentă în cătină și produsul final, laptele fiind o sursă săracă de vitamina K.
- Filochinona (K1) este principala sursă de vitamina K.
- Cătina este o extraordinară sursă de vitamina E și A.

MINERALELE

- Fe și Ca urmat de Mg s-au evidențiat sub aspect nutritiv și cantitativ iar biodisponibilitatea calciului și a fosforului a fost mai mare în cazul produselor lactate acide, datorită posibilității de absorbție a acestor elemente.
- Factorii care afectează biodisponibilitatea mineralelor sunt încă greu de înțeles, precum și rolul posibilităților amplificatori (de exemplu, lactoză, ascorbat, citrat, fosfopeptide,) sau inhibitori (de exemplu, proteine, calciu, fosfat) ai mineralelor din diferite tipuri de lapte.
- Înțelegerea importanței nutriționale a oligoelementelor în lapte și în produsele lactate poate duce la îmbunătățirea cunoștințelor noastre privind aspectele fundamentale ale mineralelor, cum ar fi rolurile lor nutritive, cerințele și metabolismul, și relația cantitativă dintre consumul alimentar și sanogeneză.

POLIFENOLII

- Boabele de cătină albă sunt surse bogate de flavonoide și acizi fenolici (acidul salicilic și galic).
- Laptele și proba martor de iaurt sunt lipsite de acești polifenoli (flavonoide, flavonoli, glicozide și proantocianidine).
- Iaurtul termofil și probiotic sunt o sursă de polifenoli cu efecte pozitive asupra sanogenezei datorită efectelor antioxidante, anti-inflamatorii, antimicrobiene și anti-proliferative ale flavonoidelor găsite în fructele de cătină.

CAPACITATEA ANTIOXIDANTĂ

- Cătină este un deosebit rezervor natural de antioxidanți, datorită conținutului superior în vitamina C, E, flavonoidelor, carotenoizi, steroli și acizii grași polinesaturați.
- Iaurtul cu cătină datorită conținutului major de componente bioactive prezintă o deosebită capacitate antioxidantă cu efect benefic asupra sanogenezei.
- Efectul anti-carcinogenic al carotenoidelor poate fi datorat, cel puțin parțial, activității lor antioxidante.

CONCLUZII GENERALE:

- Fructul bioactiv reprezintă una dintre cele mai importante surse de bioelemente elemente constitutive, și este folosit ca alternativă nutrițională și medicinală.
- Produsele funcționale ocupă un loc foarte important în era nutriției iar un produs lactat funcțional suplimentat cu componente bioactive va capta atenția și necesitatea de consum întregii lumi datorită valorii nutritive și impactul asupra sănătății.
- Necesitatea includerii produșilor naturali și esențiali pentru o dietă echilibrată și sănătoasă poate duce la cercetarea și perfecționarea includerii fructelor de cătină într-un produs lactat funcțional.
- Cătina este un magazin pur antioxidant natural, conținutul său bogat de flavonoizi, glucozide, fenoli, terpene, vitaminele E, A, C, B-caroten, și oligoelemente, inclusiv fier, zinc, mangan, acestea sunt toate antioxidanți cu greutate moleculară foarte mică pentru a neutraliza radicalii liberi .
- Cătina poate activa, de asemenea, superoxid -dismutaza ,al cărui rol în organism este de a elimina radicalii liberi .

În cele din urmă, înțelegerea importanței nutriționale a componentelor bioactive în lapte și în produsele lactate va beneficia, de asemenea, de îmbunătățirea cunoștințelor noastre privind aspectele fundamentale ale mineralelor, vitaminelor , capacitatea antioxidantă și polifenoli .

Sănătatea este ușor de întreținut, alimentându-ne în conformitate cu specificul uman, mănâncând hrană proaspătă, pârguită, în stare crudă și neprocesată , precum și preocuparea nutrițională de a curăța organismul de toxine va întări principiul că organismul trebuie alcalinizat prin intermediul dietei.

7.2.TENDINȚE VIITOARE DE DEZVOLTARE A CERCETĂRII

Studiile actuale confirmă interesul necontrazis al consumatorului pentru produsele lactate fermentate.

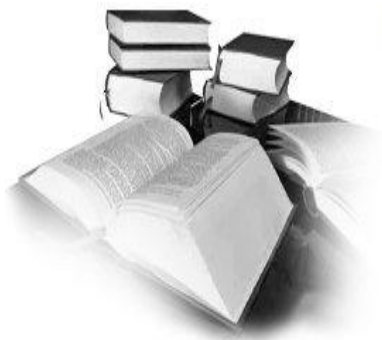
Numai în urma cercetărilor, perseverenței și ideilor inovative se pot obține produse lactate acide cu termene de valabilitate acceptabile, cu consistență vâscoasă, pufoasă și atractivă,cu aspect lucios.

Pe lângă savoarea naturală,trendul alimentelor funcționale și probiotice a captat o mare atenția din prisma efectul pe care acestea le au asupra sănătății.

În esență conștientizarea și studiul celor mai valoroase alimente și rolul lor,prin compuşii lor biologic activi și consumate în cadrul unei alimentații curente, contribuie la menținerea stării optime de sănătate fizică, psihică și mentală a omului.

Această teză a pus bazele și a confirmat ideea că alimentul poate promova și apăra sănătatea datorită componentelor biologice active pe care-i conține fiind de o deosebită valoare pentru comunitatea științifică deschizând noi tendințe de cercetări viitoare care nu au putut fi cuprinse în prezenta teză datorită unui volum mare de muncă, acestea fiind:

- Promovarea cătinei și includerea în alimentație sub cat mai multe și complexe forme, datorită valorii nutritive și terapeutice inegalabile fiind declarată superfructul anului 2012.
- Analiza acizilor grași polinesaturați din cătină, în special omega-7, compus unic bioactiv din cătină identificat în cantități majore cu efecte extraordinare asupra organismului
- Informarea și apelul la o nutriție adecvată și diversificată în produse naturale bioactive, deoarece s-a consolidat ideea că ”a mânca sănătos pentru a trata boala”, este mai bine decât a folosi o anumită medicație.
- Promovarea alimentelor funcționale și studiile clinice asupra sănătății, datorită stresului, oboselii, aditivilor folosiți, alimente fast-food și sintetizate chimic, populația este tot mai preocupată de îngrijirea organismului și o continuă informare.
- Studiul metaboliților rezultați în procesele de fermentare, precum și promovarea sănătății datorită activității biologice a bacteriilor folosite.
- Ca alternativă tehnologică valorificarea, de exemplu, în producția de kefir, înghețata probiotică cu adaos de cătină, lapte bifidus cu cătină, chiar și unele tipuri de brânzeturi.
- Dovedirea bio-disponibilităților iaurtului bioactiv fortificat cu cătina.
- Microîncapsularea uleiului de cătină în produsele lactate acide pentru o mai bună stabilitate a componentelor bioactive din cătină.



BIBLIOGRAFIE

- 1 **Adolfson, M.** (2004). Exchange Rate Pass-through—Theory, Concepts, Beliefs and Some Evidence. *unpublished paper, Sveriges Riksbank.*
- 2 **Agency, F. S.** (2002). *McCance and Widdowson's The Composition of Foods*: Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- 3 **Alimentarius, C.** (2010). Guidelines on nutrition labelling CAC/GL 2-1985 as last amended 2010. *Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Secretariat of the Codex Alimentarius Commission, FAO, Rome.*
- 4 **Baldi, A.** (2005). Vitamin E în dairy cows. *Livestock Production Science*, 98(1), 117-122.
- 5 **Beveridge, T., Li, T. S. C., Oomah, B. D., & Smith, A.** (1999). Sea buckthorn products: manufacture and composition. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(9), 3480-3488.
- 6 **Bevilacqua, A., & Califano, A.** (1989). Determination of organic acids în dairy products by high performance liquid chromatography. *Journal of Food Science*, 54(4), 1076-1076.
- 7 **Bhandari, V., & Singh, H.** (2003). Physical methods. *Encyclopedia of Dairy Sciences. Four-Volume Set. Academic Press, London, 1*, 93-101.
- 8 **Biesalski, H. K., & Back, E. I.** (2002). VITAMINS | Niacin, Nutritional Significance. În R. Editor-în-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2703-2707). Oxford: Elsevier.
- 9 **Biesalski, H. K., & Back, E. I.** (2002a). VITAMINS | Biotin, Nutritional Significance. În R. Editor-în-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2711-2714). Oxford: Elsevier.
- 10 **Biesalski, H. K., & Back, E. I.** (2002b). VITAMINS | Pantothenic Acid, Nutritional Significance. În R. Editor-în-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2707-2711). Oxford: Elsevier.
- 11 **Biesalski, H. K., & Back, E. I.** (2002c). VITAMINS | Riboflavin, Nutritional Significance. În R. Editor-în-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2694-2699). Oxford: Elsevier.
- 12 **Biesalski, H. K., & Back, E. I.** (2002d). VITAMINS | Thiamin, Nutritional Significance. În R. Editor-în-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2690-2694). Oxford: Elsevier.
- 13 **Biesalski, H. K., & Back, E. I.** (2002e). VITAMINS | Vitamin B6, Nutritional Significance. În R. Editor-în-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2699-2703). Oxford: Elsevier.
- 14 **Buss, I., McGill, F., Darlow, B., & Winterbourn, C.** (2001). Vitamin C is reduced în human milk after storage. *Acta Paediatrica*, 90(7), 813-815.
- 15 **Centenaro, G., Capietti, G., Pizzocaro, F., & Marchesini, A.** (1977). The fruit of Sea buckthorn *Hippophae rhamnoides* as a source of vitamin C. *Atti Soc Ital Sci Nat Mus Civ Stor Nat Milano*, 118, 371-378.

- 16 **Chen, C., Zhang, H., Xiao, W., Yong, Z. P., & Bai, N.** (2007). High-performance liquid chromatographic fingerprint analysis for different origins of sea buckthorn berries. *J Chromatogr A*, 1154(1-2), 250-259.
- 17 **Chintescu, G., & Toma, A.** (2001). Fabricarea brânzeturilor. *Făgăraș*.
- 18 **Collins, Y. F., McSweeney, P. L. H., & Wilkinson, M. G.** (2003). Lipolysis and free fatty acid catabolism in cheese: a review of current knowledge. *International Dairy Journal*, 13(11), 841-866.
- 19 **Commission, C. A.** (2009). Guidelines on Nutrition Labelling. *CAC/GL*, 2-1985.
- 20 **Dam, H.** (1935). The antihemorrhagic vitamin of the chick. *Biochem J*, 29(6), 1273-1285.
- 21 **De Jong, C., & Badings, H. T.** (2005). Determination of free fatty acids in milk and cheese procedures for extraction, clean up, and capillary gas chromatographic analysis. *Journal of High Resolution Chromatography*, 13(2), 94-98.
- 22 **Drake, S., Carunchia Whetstone, M., Drake, M., Courtney, P., Fligner, K., Jenkins, J., & Pruitt, C.** (2007). Sources of umami taste in Cheddar and Swiss cheeses. *Journal of Food Science*, 72(6), S360-S366.
- 23 **ECOTECH, C.** (2010). Compoziția chimică a catinei. În, vol. 2011).
- 24 **Evans, H. M., & Bishop, K. S.** (1922). On the Existence of a Hitherto Unrecognized Dietary Factor Essential for Reproduction. *Science*, 56(1458), 650-651.
- 25 **F., C., Virto, M., Martin, C., Najera, A. N. A. I., Santisteban, A., Barron JR, L., & De Renobales, M.** (1997). Determination of free fatty acids in cheese: comparison of two analytical methods. *Journal of dairy research*, 64(03), 445-452.
- 26 **Fuller, G. W.** (2001). *Food, consumers, and the food industry: catastrophe or opportunity?* : CRC.
- 27 **Gao, X., Ohlander, M., Jeppsson, N., Bjork, L., & Trajkovski, V.** (2000). Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation. *J Agric Food Chem*, 48(5), 1485-1490.
- 28 **Geetha, S., Sai Ram, M., Singh, V., Ilavazhagan, G., & Sawhney, R.** (2002). Antioxidant and immunomodulatory properties of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*)—an in vitro study. *Journal of Ethnopharmacology*, 79(3), 373-378.
- 29 **Gliguem, H., & Birlouez-Aragon, I.** (2005). Effects of Sterilization, Packaging, and Storage on Vitamin C Degradation, Protein Denaturation, and Glycation in Fortified Milks. *Journal of Dairy Science*, 88(3), 891-899.
- 30 **Haug, A., Hostmark, A., & Harstad, O. M.** (2007). Bovine milk in human nutrition—a review. *Lipids Health Dis*, 6(25), 1-16.
- 31 **Henderson, T. R., Fay, T. N., & Hamosh, M.** (1998). Effect of pasteurization on long chain polyunsaturated fatty acid levels and enzyme activities of human milk. *The journal of pediatrics*, 132(5), 876-878.
- 32 **Hiraoka, Y., Segawa, T., Kuwajima, K., Sugai, S., & Murai, N.** (1980). α -Lactalbumin: a calcium metalloprotein. *Biochemical and biophysical research communications*, 95(3), 1098-1104.
- 33 **Holland, B., Welch, A., Unwin, I., Buss, D., Paul, A., & Southgate, D.** (1993). *McCance and Widdowson's the composition of foods*: The Royal Society of Chemistry Cambridge. Ministry of Agriculture. Fisheries and Food.
- 34 **Hussain, I., & Atkinson, N.** (2009). Quality comparison of probiotic and natural yogurt. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8(1), 9-12.
- 35 **Israel-Ballard, K., Chantry, C., Dewey, K., Lönnerdal, B., Sheppard, H., Donovan, R., Carlson, J., Sage, A., & Abrams, B.** (2005). Viral, nutritional, and bacterial safety of flash-heated and Pretoria-pasteurized breast milk to prevent mother-to-child

- transmission of HIV in resource-poor countries: a pilot study. *JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 40(2), 175-181.
- 36 **Jandal, J.** (1996). Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 22(2), 177-185.
 - 37 **Jenness, R., & Wong, N.** (1988). Composition of milk. *Fundamentals of dairy chemistry*.(Ed. 3), 1-38.
 - 38 **Jensen, R. G.** (1995). Miscellaneous factors affecting composition and volume of human and bovine milks. *Handbook of milk composition*, 237-267.
 - 39 **Jeppsson, N., & Gao, X.** (2000). Changes in the contents of kaempferol, quercetin and L-ascorbic acid in sea buckthorn berries during maturation. *Agricultural and Food Science in Finland*, 9(1), 17-22.
 - 40 **Koponen, J. M., Happonen, A. M., Mattila, P. H., & Törrönen, A. R.** (2007). Contents of anthocyanins and ellagitannins in selected foods consumed in Finland. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(4), 1612-1619.
 - 41 **Kumar, V., Chandra, P., & Zachdeva, K.** (1986). Nutritive value of goat milk. *Indian Dairyman*, 38, 390-391.
 - 42 **Langsrud, T., & Reinbold, G.** (1973). Flavor development and microbiology of Swiss cheese-A review. III. Ripening and flavor production. *J. Milk Food Technol*, 36, 593-609.
 - 43 **Lepri, L., Del Bubba, M., Maggini, R., Donzelli, G. P., & Galvan, P.** (1997). Effect of pasteurization and storage on some components of pooled human milk. *Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications*, 704(1), 1-10.
 - 44 **Li, T. S. C., Beveridge, T. H. J., & Canada, N. R. C.** (2003). *Sea Buckthorn (Hippophae Rhamnoides L.): Production and Utilization*: NRC Research Press.
 - 45 **Lourens-Hattingh, A., & Viljoen, B. C.** (2001). Yogurt as probiotic carrier food. *International Dairy Journal*, 11(1), 1-17.
 - 46 **Magherini, R.** (1986). Considerations on the biological potential of Hippophae rhamnoides L. *ATTI. Convegno Sulla Coltivazione Delle Piante Officinali, Trento*, 397410.
 - 47 **Marshall, R., & Harmon, C.** (1978). The automated pyruvate method as a quality test for grade A milk. *J. Food Protection*, 41(3), 168.
 - 48 **Miquel, E., Alegría, A., Barberá, R., Farré, R., & Clemente, G.** (2004). Stability of tocopherols in adapted milk-based infant formulas during storage. *International dairy journal*, 14(11), 1003-1011.
 - 49 **Moltó-Puigmartí, C., Permanyer, M., Castellote, A. I., & López-Sabater, M. C.** (2011). Effects of pasteurisation and high-pressure processing on vitamin C, tocopherols and fatty acids in mature human milk. *Food Chemistry*, 124(3), 697-702.
 - 50 **Morrissey, P. A.** (2002a). VITAMINS | Vitamin C, Nutritional Significance. In R. Editor-in-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2683-2690). Oxford: Elsevier.
 - 51 **Morrissey, P. A.** (2002b). VITAMINS | Vitamin K, Nutritional Significance. In R. Editor-in-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2677-2683). Oxford: Elsevier.
 - 52 **Morrissey, P. A., & Kiely, M.** (2002). VITAMINS | Vitamin E, Nutritional Significance. In R. Editor-in-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2670-2677). Oxford: Elsevier.
 - 53 **Myllyluoma, E.** (2007). The role of probiotics in Helicobacter pylori infection.
 - 54 **Naidu, K. A.** (2003). Vitamin C in human health and disease is still a mystery? An overview. *Nutrition Journal*, 2(1), 7.
 - 55 **Nollet, L. M. L., & Toldra, F.** (2009). *Handbook of dairy foods analysis*: CRC.

- 56 **Novruzov, E., & Aslanov, S.** (1983). Studies on the dynamics of ascorbic acid accumulation in sea buckthorn fruits. În, vol. 39 (pp. 59-63).
- 57 **Pino, J. A., Mesa, J., Muñoz, Y., Martí, M. P., & Marbot, R.** (2005). Volatile components from mango (*Mangifera indica* L.) cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(6), 2213-2223.
- 58 **Randoin, L., & Perroteau, A.** (1950). Estimation of the vitamin C, A, B1 and riboflavin contents of different human milks and a study of their modification during sterilisation and conservation at the milk centre. *Lait*, 30, 622-629.
- 59 **Renner, E.** (1989). *Micronutrients in milk and milk-based food products*: Elsevier applied science.
- 60 **Richardson, D.** (1990). Food fortification. *Proceedings of the Nutrition Society*, 49(01), 39-50.
- 61 **Rosenthal, A. J.** (1999). Relation between instrumental and sensory measures of food texture. *Food texture: measurement and perception. Gaithersburg: Aspen*, 1-17.
- 62 **SA, H.** (2007). Catina farmacia completă din grădină. În, vol. 2011).
- 63 **Sandoval-Castilla, O., Lobato-Calleros, C., Aguirre-Mandujano, E., & Vernon-Carter, E.** (2004). Microstructure and texture of yogurt as influenced by fat replacers. *International Dairy Journal*, 14(2), 151-159.
- 64 **Saxelin, M., Korpela, R., Mäyrä-Mäkinen, A., Mattila-Sandholm, T., & Saarela, M.** (2003). Introduction: classifying functional dairy products. *Functional dairy products*, 1-16.
- 65 **Schaafma, G.** (2002). VITAMINS | General Introduction. În R. Editor-în-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2653-2657). Oxford: Elsevier.
- 66 **Scott, K., & BISHOP, D. R.** (1986). Nutrient content of milk and milk products: vitamins of the B complex and vitamin C in retail market milk and milk products. *International Journal of Dairy Technology*, 39(1), 32-35.
- 67 **Scribd.ro.** Biotehnologii în industria alimentară. În): <http://ro.scribd.com/doc/87331261/Biotehnologii-în-Industria-a>.
- 68 **Serban, A.** (2009). Obținerea și caracterizarea unui produs lactat funcțional ce valorifică potențialul bioactiv al drojdiilor *Saccharomyces*. *FACULTATEA DE ZOOTEHIE ȘI BIOTEHNOLOGII, Ph.D.*
- 69 **Shibamoto, T., & Tang, C.** (1990). Minor Tropical Fruits—Mango, Papaya, Passion Fruit and Guava. *Food Flavours Part C: The Flavour of Fruits. Amsterdam: Elsevier*, 252-267.
- 70 **Smit, G.** (2003). *Dairy Processing: Improving Quality*: Woodhead.
- 71 **Tamime, A. Y., & Robinson, R. K.** (1999). *Yoghurt: science and technology*: Woodhead Publishing.
- 72 **Technology, N. R. C. S. o. F.** (1975). *Technology of fortification of foods: proceedings of a workshop* (Vol. 2415): Transportation Research Board.
- 73 **ULIAN, C.** (2009). Catina, cel mai puternic antioxidant. În): 11.2009.
- 74 **Upreti, P., McKay, L., & Metzger, L.** (2006). Influence of calcium and phosphorus, lactose, and salt-to-moisture ratio on Cheddar cheese quality: Changes in residual sugars and water-soluble organic acids during ripening. *Journal of dairy science*, 89(2), 429-443.
- 75 **van Staveren, W. A., & de Groot, L. C. P. M. G.** (2002). VITAMINS | Vitamin D, Nutritional Significance. În R. Editor-în-Chief: Hubert (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, (pp. 2664-2670). Oxford: Elsevier.
- 76 **Van Zoeren-Grobbe, D., Schrijver, J., Van den Berg, H., & Berger, H.** (1987). Human milk vitamin content after pasteurisation, storage, or tube feeding. *Archives of disease in childhood*, 62(2), 161-165.

- 77 **Walzem, R. L.** (2004). Functional Foods. *Trends in Food Science & Technology*, 15(11), 518.
- 78 **Yang, B.** (2009). Sugars, acids, ethyl β -d-glucopyranose and a methyl inositol in sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*) berries. *Food Chemistry*, 112(1), 89-97.
- 79 **Zeppa, G., Conterno, L., & Gerbi, V.** (2001). Determination of organic acids, sugars, diacetyl, and acetoin in cheese by high-performance liquid chromatography. *Journal of agricultural and food chemistry*, 49(6), 2722-2726.