

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Cu titlu de manuscris

C.Z.U: 664.34:664.31

CAPCANARI TATIANA

**TEHNOLOGII DE OBȚINERE A EMULSIILOR ALIMENTARE
DIN AMESTEC DE ULEIURI DE FLOAREA-SOARELUI ȘI
SEMINȚE DE STRUGURI**

**SPECIALITATEA 05.18.01 – TEHNOLOGIA PRODUSELOR
ALIMENTARE (TEHNOLOGIA PRODUSELOR ALIMENTAȚIEI
PUBLICE)**

Autoreferatul tezei de doctor în tehnică

CHIȘINĂU, 2012

Teza a fost elaborată în cadrul catedrei „Tehnologie și Organizare a Alimentației Publice” a Facultății de Tehnologie și Management în Industria Alimentară a Universității Tehnice a Moldovei.

Conducător științific:

Deseatnicov Olga,
dr., conf. univ., UTM

Consultant științific:

Sturza Rodica,
dr. hab., prof. univ., UTM

Referenți oficiali:

Vizireanu Camelia,
dr.ing., prof.univ., UDJG, Romania
Iorga Eugen,
dr., conf., cercet. IHTA

Componența consiliului științific specializat:

1. **Tatarov Pavel, președinte,** dr. hab., prof. univ., UTM
2. **Subotin Iurie, secretar științific,** dr., conf. univ., UTM
3. **Opopol Nicolae,** dr. hab., prof. univ., membru cor. AȘM, CNSP
4. **Gonța Maria,** dr. hab., conf. univ., șef cat. CIE, USM
5. **Popel Svetlana,** dr., cercet. sup. IHTA
6. **Macari Artur,** dr., conf. univ., șef cat. TPA, UTM

Susținerea va avea loc la 6 iulie 2012, ora 15⁰⁰, în cadrul ședinței Consiliului Științific Specializat D 31.05.18.01-09 din cadrul Universității Tehnice a Moldovei, MD-2045, Chișinău, s.Studentilor, 11,bloc 5, aud. 121.

Teza de doctor / autoreferatul pot fi consultate la Biblioteca Universității Tehnice a Moldovei, secția știință și la pagina web a CNAA (www.cnaa.md).

Autoreferatul a fost expediat la 4 iunie 2012.

Secretar științific al Consiliului științific specializat,
dr., conf.univ. :

SUBOTIN Iurii

Conducător științific
dr., conf.univ.:

DESEATNICOV Olga

Consultant științific
dr. hab., prof.univ.:

STURZA Rodica

Autor:

CAPCANARI Tatiana

Actualitatea temei

Echilibrul rației alimentare umane subînțelege respectarea unor anumite corelații dintre macronutrimente și substanțele biologice active din alimente, care asigură o funcționare normală a organismului. O atenție deosebită este acordată aportului de substanțe esențiale, care nu sunt sintetizate în organism sau sunt sintetizate în cantități limitate [1].

Un rol aparte le revine acizilor grași polinesaturați. Excluderea acestora din rația alimentară conduce la desbalansarea proceselor vitale [2]. Componenta acizilor grași este o caracteristică importantă a alimentelor, deși valoarea lor nu este determinată doar de aceasta. Fosfolipidele, sterinele și vitaminele liposolubile care fac parte, de asemenea, din complexul lipidic, exercită influență asupra acțiunii biologice a grăsimii alimentare [3]. Combinarea rațională a câtorva surse de lipide la elaborarea noilor tipuri de alimente are o semnificație importantă din punct de vedere economic, de asemenea, se iau în considerație aspectele medico-biologice legate de crearea produselor alimentare echilibrate după valoarea nutritivă și biologică [4].

Produsele lipidice emulsionate, în care uleiul vegetal se află în stare dispersată, ocupă un loc deosebit în alimentație. În primul rând, acestea se caracterizează prin calități gustative și nutritive înalte, care sunt determinate de o structură specifică emulsiilor [5]. Prezența fazei lipidice dispersate asigură un grad important de asimilare și o valoare biologică sporită a produsului.

Produsele alimentare de tip „maioneză” reprezintă emulsii fin dispersate de tip direct „ulei în apă”, preparate din ulei vegetal cu adaos de emulgatori, stabilizatori, substanțe pentru îngroșare, adaosuri gustative și condimente [6].

Lărgirea sortimentului produselor de tip maioneză implică, în primul rând, diversificarea componenței fazei lipidice, care trebuie să corespundă necesităților biologice, iar acest lucru este posibil doar pe baza unei abordări științifice complexe a componenței amestecului de uleiuri vegetale, asigurarea stabilității oxidative, agregative și microbiologice a produsului.

Un produs lipidic autohton prețios îl constituie uleiul din semințe de struguri. Pe lângă tehnologiile tradiționale de obținere a uleiurilor vegetale, în țara noastră au fost efectuate un șir de cercetări privind elaborarea tehnologiei de obținere a uleiului din semințe de struguri, care prezintă proprietăți curative [7]. Uleiul din semințe de struguri (Regesan) este bogat în acizi grași polinesaturați ω -3 și ω -6, dar și în substanțe antioxidante (tocoferoli, proantocianide, flavonoizi) [8,9,10,11]. Substituirea parțială a uleiului de floarea-soarelui cu ulei din semințe de struguri în componența maionezei va permite echilibrarea conținutului de acizi grași, majorarea calităților biologice și gustative, va permite diversificarea bazei de materie primă pentru producerea maionezelor funcționale.

În conformitate cu conceptul alimentației raționale, una din direcțiile principale ale investigațiilor a fost orientată spre elaborarea tehnologiei de obținere a emulsiilor alimentare de tip maioneză cu destinație funcțională prin utilizarea amestecurilor de uleiuri vegetale de floarea-soarelui și semințe de struguri. În calitate de component de stabilizare a proceselor de oxidare

posibile, care pot apărea în procesul păstrării, a servit adăosul de extracte naturale din materie primă vegetală autohtonă.

Scopul și obiectivele tezei:

Scopul lucrării constă în elaborarea tehnologiei de obținere a emulsiilor alimentare de tip maioneză cu valoare biologică sporită pe baza amestecurilor de uleiuri vegetale din floarea-soarelui și semințe de struguri.

Pentru realizarea acestui scop au fost propuse următoarele obiective:

a) studiul posibilității și oportunității utilizării uleiului din semințe de struguri în calitate de component lipidic pentru obținerea emulsiilor alimentare de tip maioneză cu valoare biologică sporită;

b) elaborarea compoziției lipidice pentru obținerea emulsiilor alimentare de tip maioneză cu raport echilibrat al acizilor grași polinesaturați ω -3 și ω -6;

c) studiul indicilor fizico-chimici, reologici și organoleptici ai emulsiilor alimentare cu valoare biologică sporită și evoluției lor pe parcursul păstrării;

d) argumentarea condițiilor optime de obținere a extractelor naturale cu potențial antioxidant sporit;

e) studiul influenței încorporării extractelor naturale cu potențial antioxidant sporit asupra indicilor fizico-chimici, reologici, microbiologici și organoleptici ai emulsiilor alimentare cu valoare biologică sporită.

Noutatea și originalitatea științifică a tezei constă în:

➤ argumentarea teoretică și experimentală a oportunității utilizării amestecului de uleiuri vegetale de floarea-soarelui și din semințe de struguri în raport 80:20 în calitate de bază lipidică în scopul obținerii emulsiilor alimentare de tip maioneză (U/A) cu valoare biologică sporită, cu un balans echilibrat de acizi grași polinesaturați ω -3: ω -6;

➤ identificarea condițiilor optime de obținere a extractelor naturale din surse vegetale de origine autohtonă cu potențial antioxidant sporit;

➤ argumentarea teoretică și experimentală a oportunității utilizării extractelor naturale cu potențial antioxidant sporit pentru obținerea unor produse cu valoare biologică sporită, stabilitate oxidativă și microbiologică.

Problemă științifică importantă rezolvată în domeniul de cercetare.

Alimentația tradițională a fiecărei regiuni include procedee de transformare a materiei prime agricole, care conduc la obținerea unor produse, a căror gust, savoare și caracteristici fizico-chimice sunt acceptate de către majoritatea consumatorilor. Aceste procedee, verificate de secole, sunt capabile de a asigura un aport optimal de nutrienți și o alimentație rațională. Punerea în valoare a uleiului din semințe de struguri nu doar în scopuri farmaceutice, dar și alimentare va motiva producerea sa la nivel național. În același timp, tehnologiile propuse conduc la diversificarea spectrului produselor alimentare cu valoare biologică sporită.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării rezidă în:

- elaborarea tehnologiei de obținere a extractelor naturale din materie primă vegetală de origine autohtonă în mediu organic și hidroalcoolic cu potențial antioxidant sporit;
- elaborarea tehnologiei de obținere a amestecurilor de uleiurilor vegetale din floarea-soarelui și semințe de struguri cu potențial antioxidant sporit;
- elaborarea tehnologiei de obținere a emulsiilor alimentare de tip maioneză din amestecuri de uleiuri vegetale de floarea-soarelui și semințe de struguri cu valoare biologică sporită, confirmată prin Brevetul de invenție nr. MD-317, publicat BOPI nr. 1/2011, „Maioneză”.

Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere:

- justificarea oportunității utilizării uleiului din semințe de struguri în calitate de component lipidic pentru obținerea emulsiilor alimentare de tip maioneză cu valoare biologică sporită;
- condițiile optime de preparare a materiei prime vegetale autohtone și de obținere a extractelor naturale cu potențial antioxidant sporit și proprietăți antimicrobiene;
- caracteristicile fizico-chimice, reologice și organoleptice a maionezei obținute pe bază de compoziții din uleiuri de floarea-soarelui și semințe de struguri cu extracte naturale;
- caracteristicile de stabilitate a maionezei obținute pe bază de compoziții din uleiuri de floarea-soarelui și semințe de struguri cu extracte naturale în procesul păstrării produselor.

Implementarea rezultatelor științifice. Documentație normativ-tehnică elaborată: Standard de firmă SF 6846156860:001-2012 și Instrucțiunea Tehnologică privind producerea maionezei cu valoare biologică sporită, implementată la Întreprinderea de Stat de Alimentație Publică “ADOLESCENȚĂ”.

Aprobarea rezultatelor științifice:

Rezultatele principale ale tezei au fost comunicate, discutate și aprobate la simpozioane și conferințe internaționale și naționale: Simposium internațional „Euro-Aliment”, Challenges For Food Science And Food Industry In The Recession Era (Galaț, 2009); Conferința Tehnico - Științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei (Chișinău, 2009); Conferința Internațională „Challenges for Science and Research in the Crisis Era”, Universitatea Alma Mater (Sibiu, 2010); 2ème colloque scientifique international des chercheurs francophones Sciences et Technologies «SCITECH 2010», Le Pôle régional d'excellence SIFR SCITECH (Centre Interdisciplinaire de Formation et de Recherche "Sciences et Techniques") auprès de l'AUF - Bureau Europe Centrale et Orientale et L'Université de Technologie Chimique et de Métallurgie, Sofia (Bulgaria, 2010); Conferința Internațională Food Engineering “Biotechnologies, Present and Perspectives”, Universitatea Ștefan cel Mare (Suceava, 2010); Conferința Tehnico - Științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei (Chișinău, 2010); Conferința Națională cu Participare Internațională, Universitatea Alma Mater (Sibiu, 2011); Journal Food and Environment Safety - Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University (Suceava, 2011); Conferința Internațională “Geo-ecological monitoring and Risk of Administrative Region” (Erevan, 2011);

Simposium internațional „Euro-Aliment”, Challenges For Food Science And Food Industry (Galați, 2011); Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів, „Наукові здобудки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті” (Київ 2012).

Rezultatele obținute și prezentate la simpozioanele și conferințele internaționale și naționale au fost apreciate cu 4 diplome de excelență.

Publicații la tema tezei:

Rezultatele cercetărilor efectuate au fost publicate în 15 lucrări științifice inclusiv un brevet de invenție cu titlul „Maioneză”, nr. MD-317 (BOPI nr. 1/2011).

Volumul și structura tezei:

Teza include: introducere, șase capitole, sinteza rezultatelor obținute și concluzii.

Primul capitol „Emulsii alimentare – aspecte tehnologice și nutriționale”, este destinat analizei bibliografice. În urma analizei bibliografiei studiate au fost formulate problemele ce urmau a fi soluționate.

Capitolul al doilea, „Materiale și metode”, este destinat descrierii metodelor fizico-chimice și tehnologice utilizate în cercetările experimentale.

Rezultatele obținute în urma cercetărilor efectuate sunt prezentate în următoarele patru capitole. În capitolul al treilea, „Compoziții alimentare pe bază de uleiuri vegetale”, au fost descrise cercetările efectuate privind oportunitatea utilizării uleiului din semințe de struguri în calitate de component lipidic pentru obținerea emulsiilor alimentare de tip maioneză cu valoare biologică sporită. Au fost elaborate compoziții lipidice pentru obținerea emulsiilor alimentare cu raport echilibrat al acizilor grași polinesaturați ω -3 și ω -6.

În capitolul al patrulea, „Emulsii alimentare de tip maioneză cu valoarea biologică sporită”, s-a efectuat studiul indicilor fizico-chimici, reologici și organoleptici ai emulsiilor alimentare cu valoare biologică sporită și evoluția lor pe parcursul păstrării.

În capitolul al cincilea, „Proprietățile antioxidante ale extractelor naturale din materie vegetală de origine autohtonă”, au fost elaborate condițiile optime de obținere a extractelor naturale cu potențial antioxidant sporit. S-a demonstrat capacitatea antioxidantă și antiradicalică a extractelor.

În capitolul al șaselea, „Tehnologii de obținere a produselor alimentare cu potențial antioxidant sporit”, s-a justificat oportunitatea utilizării extractelor naturale cu potențial antioxidant sporit pentru obținerea unor produse cu valoare biologică sporită, stabilitate oxidativă și microbiologică.

În teză sunt prezentate concluziile generale și recomandări, bibliografie, 7 anexe care cuprind date concrete obținute în urma cercetărilor efectuate. Lucrarea cuprinde 113 pagini, 43 figuri, 29 tabele. Bibliografia cuprinde 275 surse științifice și tehnice.

Cuvintele-cheie: ulei din semințe de struguri, emulsie alimentară de tip maioneză, proprietăți funcționale, valoare biologică, polifenoli, extracte naturale, materie primă vegetală, potențial antioxidant.

Conținutul tezei

1. Emulsii alimentare – aspecte tehnologice și nutriționale

Compartimentul reprezintă analiza surselor bibliografice și vizează cele mai valoroase realizări privind problema elaborării tehnologiilor de fabricare a emulsiilor alimentare pe bază de amestecuri de uleiuri vegetale.

Prin studierea proprietăților uleiului din semințe de struguri s-a stabilit, că acesta posedă proprietăți curative și prezintă interes sporit pentru utilizarea în calitate de bază lipidică pentru formularea emulsiilor alimentare cu valoare biologică sporită. Oxidarea lipidelor reprezintă unul dintre cele mai importante procese de deteriorare a produselor alimentare cu conținut lipidic. Acest proces poate fi inhibat de către antioxidanți, precum polifenolii, care pot fi obținuți din materie vegetală prin extracție. Sunt formulate scopul și obiectivele de cercetare.

2. Materiale și metode

Drept materie primă pentru cercetări s-au utilizat uleiurile vegetale de floarea-soarelui dublu rafinat și dezodorizat (HGM434/2010) [12], și ulei din semințe de struguri rafinat și dezodorizat (HGM434/2010) [12]. Pentru obținerea extractelor cu potențial antiradicalic a fost utilizată materie vegetală autohtonă în stare proaspătă, achiziționată atât din sistemul de comerț, cât și direct de pe lot, recoltate în anii 2008-2011, și anume: ardei dulce, pătrunjel, leuștean (SM 211:2000) [13].

În realizarea cercetărilor experimentale s-au folosit metode standard, aprobate pentru utilizare în industria alimentară, precum și metode moderne fizico-chimice de analiză (cromatografia gazoasă, spectroscopia IR și UV/Vis). Prin cromatografia gazoasă a fost determinată compoziția acizilor grași în probele de uleiuri investigate cu ajutorul cromatografului Hewlett-Packard (modelul 5890, Palo Alto, CA, USA). Cu aplicarea spectroscopiei IR a fost cercetată evoluția liniilor spectrale caracteristice materiei grase: $3,01 \cdot 10^{-6}$ și $0,69 \cdot 10^{-6}$ m pe parcursul păstrării uleiurilor și emulsiilor alimentare experimentale la spectrofotometrul SPECORD M80. Spectroscopia UV/Vis a permis determinarea conținutului hidroperoxidilor [14], CD/CT [15], indicele de *p*-anisidină [16], TBA [17] în probele de uleiuri și emulsii investigate, precum și CTP [18] și activitatea antioxidantă DPPH [19] a extractelor naturale experimentale. Determinările au fost efectuate la spectrofotometrul UV/vis HACH - LANGE, DR – 5000.

Proprietățile reologice ale emulsiilor alimentare experimentale au fost cercetate prin măsurarea viscozității dinamice utilizând metoda rotativă [20]. Microstructura și dimensiunile globulelor de grăsime a emulsiilor alimentare experimentale au fost determinate prin intermediul microscopul optic digital – modelul «Motic DMB 5-5». Aprecierea proprietăților senzoriale ale mostrelor experimentale a fost efectuată prin degustări [21,22]. Rezultatele cercetărilor au fost prelucrate prin aplicarea metodelor statistice de estimare a rezultatelor analizelor [23].

3. Compoziții alimentare pe bază de uleiuri vegetale

O tendință actuală în dezvoltarea industriei alimentare constă în producerea emulsiilor alimentare pe baza amestecului de uleiuri vegetale de diverse tipuri, luând în considerație conținutul de acizi grași ai acestora. Deoarece nici unul dintre uleiurile vegetale individuale nu asigură corelația de acizi grași ω -3 și ω -6, recomandată de către specialiști, pentru obținerea emulsiilor cu o valoare biologică sporită este necesar să fie utilizată o bază lipidică echilibrată din punct de vedere al conținutului de acizi grași [5,6,7,10].

La selectarea compozițiilor de uleiuri vegetale pentru emulsii alimentare cu valoare biologică sporită s-au luat în considerație următoarele: realizarea raportului optim al acizilor grași polinesaturați ω -3: ω -6 în trigliceride, care oferă proprietăți curativ-profilactice ale produsului; conținutul acidului linolenic de 0,1 – 0,2 % (din conținutul total de acizi grași), care asigură, în asociere cu vitamina E, C și β -caroten efectul antisclerotic; asigurarea rezistenței la oxidare a produsului finit.

Au fost selectate două mostre de uleiuri vegetale rafinate și dezodorizate: ulei de floarea-soarelui și ulei din semințe de struguri. Pentru a crea un echilibru optim de acizi grași polinesaturați ω -3 și ω -6 în lucrare au fost utilizate diverse rapoarte de uleiuri de floarea-soarelui și semințe de struguri în intervalul de 90:10 - 70:30 (% (W / W)), respectiv [24,25,26]. În tabelul 3.1 sunt prezentați indicii fizico-chimici ai mostrelor de uleiuri vegetale investigate.

Tabelul 3.1. Indicii fizico-chimici a uleiurilor vegetale investigate și amestecurile acestora

Nr	Denumirea indicelui	Denumirea probei de cercetare				
		Ulei de floarea-soarelui	Ulei din semințe de struguri	Amestec de uleiuri vegetale ((% (W/W)) cu înlocuirea uleiului de floarea-soarelui cu semințe de struguri		
				10%	20%	30%
		nr.1	nr.2	nr.3	nr.4	nr.5
1	2	3	4	5	6	7
1	Indicele de aciditate, mg KOH/g ulei	0,17±0,01	0,23±0,01	0,17±0,01	0,19±0,01	0,20±0,01
2	Indicele de peroxid, mmol/g ulei	8,17±0,02	8,41±0,01	8,19±0,02	8,22±0,01	8,25±0,02
3	Hidroperoxizii, mM	0,072±0,003	0,079±0,004	0,075±0,003	0,075±0,002	0,077±0,004
4	Conținutul de diene, μ mol/g ulei	15,87±0,04	17,87±0,04	16,07±0,03	16,27±0,04	16,48±0,05
5	Conținutul de triene conjugate, μ mol/g ulei	7,01 ±0,03	8,15±0,03	7,12±0,04	7,24±0,05	7,35±0,04
6	Indicele de <i>p</i> -anisidină, u.c.	0,550±0,003	0,644±0,003	0,559±0,002	0,569±0,003	0,578±0,004
7	Indicele tiobarbituric (TBARS), mg/kg ulei	0,518±0,004	0,549±0,005	0,521±0,003	0,524±0,003	0,527±0,003
8	Densitatea relativă la 20°C	0,922±0,002	0,923±0,002	0,922±0,002	0,922±0,002	0,922±0,002
9	Indicele de refracție (n_{D}^{20})	1,474±0,001	1,476±0,001	1,474±0,001	1,474±0,001	1,474±0,001

1	2	3	4	5	6	7
10	Indicele de saponificare, mg KOH/g ulei	197±7	191±5	196±6	195±5	192±5
11	Indicele de iod, g/kg	133±3	142±5	134±2	135±3	136±5
12	Substanțe organice nesaponificabile, g/kg	6,3±0,1	11,2±0,2	6,8±0,3	7,3±0,2	7,8±0,1
13	Conținutul total de stearine, mg/kg	2134±47	2423±42	2163±43	2191±44	2221±47

Din datele prezentate în tabelul 3.1 rezulta, că amestecurile bicomponente de uleiuri vegetale sunt caracterizate prin indici de calitate, care corespund cerințelor prevăzute pentru uleiurile vegetale utilizate la crearea produselor alimentare funcționale și sunt în corespunde tuturor normativelor prevăzute de documentația normativă.

Compoziția acizilor grași în uleiurile și amestecurile investigate a fost analizată prin metoda cromatografică (GC). Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.2.

Tabelul 3.2. Conținutul acizilor grași în uleiurile și amestecurile investigate

Nr	Denumirea acidului gras	Conținutul acidului gras, %				
		Ulei de floarea-soarelui	Ulei din semințe de struguri	Amestec de uleiuri vegetale (%(W/W) cu înlocuirea uleiului de floarea-soarelui cu cel din semințe de struguri		
				10%	20%	30%
		nr.1	nr.2	nr.3	nr.4	nr.5
Saturați						
1	Palmitic, C _{16:0}	6,22	7,18	6,32	6,41	6,51
2	Stearic, C _{18:0}	3,15	4,10	3,25	3,34	3,44
3	Arahidic, C _{20:0}	0,42	0,08	0,39	0,35	0,32
4	Behenic, C _{22:0}	0,48	0,12	0,44	0,41	0,37
Mononesaturați						
5	Palmitoleic, C _{16:1}	0,12	0,23	0,13	0,14	0,15
6	Oleic, C _{18:1}	22,42	16,28	21,81	21,19	20,58
7	Eicosenoic, C _{20:1}	0,14	0,22	0,15	0,16	0,17
8	Erucic, C _{22:1}	0,08	0,12	0,08	0,09	0,09
Polinesaturați						
9	Linoleic, C _{18:2} (ω-6)	66,97	71,07	67,38	67,79	68,20
10	Linolenic, C _{18:3} (ω-3)	-	0,6	0,06	0,12	0,18

Analiza compoziției în acizi grași ai trigliceridelor din mostrele cercetate a arătat că uleiul din semințe de struguri se evidențiază printr-un conținut ridicat de acizi grași polinesaturați (ω -6, acid linoleic) și, spre deosebire de uleiul de floarea-soarelui, conține cantități semnificative de acid linolenic (ω -3), ceea ce demonstrează o valoare biologică sporită a amestecului bicomponent de uleiuri vegetale cu 20% ulei din semințe de struguri în care conținutul acidului linolenic constituie 0,12%.

4. Emulsii alimentare de tip maioneză cu valoare biologică sporită

Maionezele reprezintă emulsii alimentare complexe fin dispersate, de tip direct, în care faza de dispersie este repartizată în formă de mici picături în mediul de dispersie, delimitate printr-o interfață de separare. Tipurile de maioneză se disting, în general, prin compoziția rețetei, tipul stabilizatorului și emulgatorului [5,6].

În baza calculului corelației acizilor grași au fost elaborate sisteme duble de uleiuri vegetale (de floarea-soarelui și din semințe de struguri), apropiate de indicatorii recomandați prin corelația acizilor grași ω -3 și ω -6. Ulterior cercetările au fost axate pe elaborarea rețetelor și evaluarea indicatorilor fizico-chimici și organoleptici ai maionezelor cu destinație funcțională, care ar putea prezenta caracteristici profilactice. Deoarece un conținut important de acizi polinesaturați implică și un grad sporit de oxidabilitate a produsului, cercetarea stabilității oxidative a constituit un criteriu esențial de acceptabilitate.

Pe baza amestecurilor bicomponente de uleiuri vegetale au fost preparate emulsii alimentare, ai căror indicii fizico-chimici de calitate sunt prezentați în tabelul 4.1.

Tabelul 4.1 Indicii fizico-chimici de calitate ai emulsiilor alimentare de tip maioneză

Nr.	Denumirea indicelui	Probele emulsiilor alimentare cercetate			
		Martor	Emulsie alimentară de tip maioneză cu adaos de ulei din semințe de struguri		
			10%	20%	30%
		nr.1	nr.2	nr.3	nr.4
1	2	3	4	5	6
1	Conținut de grăsime, %, nu mai puțin	50,0±0,01	50,0±0,01	50,0±0,01	50,0±0,01
2	Umiditate, %, max	46,39±0,02	46,33±0,03	46,36±0,02	46,38±0,02
3	Indice de aciditate, % acid acetic, max	0,48±0,01	0,48±0,01	0,49±0,02	0,49±0,01
4	Indice de peroxid, mmol/g produs	9,8±0,2	11,1±0,1	11,5±0,1	18,3±0,2
5	Diene conjugate, μ mol/g produs	14,03±0,04	14,39±0,06	14,63±0,04	14,89±0,03

1	2	3	4	5	6
6	Triene conjugate, $\mu\text{mol/g}$ produs	2,31 \pm 0,03	2,31 \pm 0,04	2,43 \pm 0,03	2,56 \pm 0,05
7	Indicele de <i>p</i> -anisidină, u.c.	0,56 \pm 0,02	0,58 \pm 0,01	0,61 \pm 0,01	0,61 \pm 0,02
8	Stabilitate, %	98,1 \pm 0,3	98,2 \pm 0,1	98,7 \pm 0,2	98,4 \pm 0,2
9	pH	3,8 \pm 0,1	4,0 \pm 0,1	4,0 \pm 0,1	4,1 \pm 0,1
10	Viscozitate efectivă la 20 ⁰ C și viteza de deplasare Dr 3 s ⁻¹ , Pa·s	11,0 \pm 0,2	14,7 \pm 0,3	16,5 \pm 0,2	12,8 \pm 0,3

Emulsiile elaborate se caracterizează prin indicii organoleptici și fizico-chimici înalți și corespund cerințelor de calitate ale standardelor pentru maioneză.

Pentru a stabili dinamica acumulării produselor de oxidare în procesul păstrării emulsiilor alimentare au fost determinați indicii de bază, stipulați în documentația normativă, dar și alți parametri. Dinamica acumulării produselor de oxidare a fost urmărită pe parcursul păstrării maionezei timp de 6 luni. Rezultatele cercetărilor sunt prezentate în tabelul 4.2.

Tabelul 4.2. Dinamica acumulării produșilor oxidării lipidice în emulsiile alimentare în procesul păstrării

Nr.	Denumirea indicelui	Perioada de păstrare	Caracteristica și valoarea indicelui			
			Probele emulsiilor alimentare cercetate			
			Martor	Emulsie alimentară de tip maioneză cu adaos de ulei din semințe de struguri		
				10%	20%	30%
1	2	3	4	5	6	7
1	Indice de aciditate, % exprimat prin acid acetic, max	Pr. inițiale	0,48 \pm 0,01	0,48 \pm 0,02	0,49 \pm 0,01	0,49 \pm 0,01
		1 lună	0,50 \pm 0,02	0,52 \pm 0,03	0,57 \pm 0,01	0,59 \pm 0,01
		2 luni	0,55 \pm 0,01	0,57 \pm 0,01	0,62 \pm 0,01	0,64 \pm 0,02
		3 luni	0,59 \pm 0,01	0,61 \pm 0,02	0,66 \pm 0,02	0,69 \pm 0,01
		4 luni	0,61 \pm 0,01	0,64 \pm 0,03	0,74 \pm 0,01	0,75 \pm 0,03
		5 luni	0,65 \pm 0,01	0,69 \pm 0,01	0,79 \pm 0,02	0,81 \pm 0,01
		6 luni	0,70 \pm 0,02	0,73 \pm 0,01	0,82 \pm 0,03	0,84 \pm 0,03
2	Indice de peroxid, mmol/g produs	Pr. inițiale	9,8 \pm 0,2	11,1 \pm 0,1	11,5 \pm 0,1	18,3 \pm 0,2
		1 lună	10,2 \pm 0,1	11,3 \pm 0,1	11,8 \pm 0,2	18,7 \pm 0,2
		2 luni	10,4 \pm 0,3	11,5 \pm 0,1	12,1 \pm 0,1	18,9 \pm 0,2
		3 luni	10,8 \pm 0,2	11,9 \pm 0,2	12,4 \pm 0,1	19,3 \pm 0,3
		4 luni	11,5 \pm 0,3	12,2 \pm 0,2	12,8 \pm 0,2	19,8 \pm 0,2
		5 luni	11,9 \pm 0,	12,6 \pm 0,1	13,2 \pm 0,3	20,1 \pm 0,1
		6 luni	12,2 \pm 0,2	13,1 \pm 0,2	13,5 \pm 0,2	20,4 \pm 0,2

1	2	3	4	5	6	7
5	Indicele de <i>p</i> -anisidină, u.c.	Pr. inițiale	0,56±0,02	0,58±0,01	0,61±0,01	0,61±0,02
		1 lună	0,58±0,01	0,60±0,02	0,64±0,02	0,65±0,01
		2 luni	0,60±0,02	0,62±0,03	0,67±0,01	0,69±0,04
		3 luni	0,63±0,02	0,65±0,02	0,69±0,03	0,72±0,01
		4 luni	0,66±0,02	0,68±0,03	0,74±0,01	0,77±0,04
		5 luni	0,69±0,03	0,71±0,02	0,81±0,01	0,85±0,02
		6 luni	0,70±0,02	0,73±0,02	0,86±0,03	0,91±0,02

Evoluția indicilor de aciditate, peroxid, *p*-anisidină arată, că pe parcursul păstrării are loc formarea și acumularea produșilor oxidării lipidice în emulsiile alimentare de tip maioneză. Cele mai mari valori a fost înregistraeă pentru proba cu 30 % ulei din semințe de struguri, pe când proba cu 20 % poate fi caracterizată printr-o stabilitate relativă.

Studiul microstructurii mostrelor de maioneză a arătat, că pentru mostra cu 20% ulei din semințe de struguri este caracteristică o poziționare sferică mai densă și mai omogenă a globulelor de grăsime ale emulsiei [27,28]. Microstructura mostrelor este prezentată în fig. 4.1.

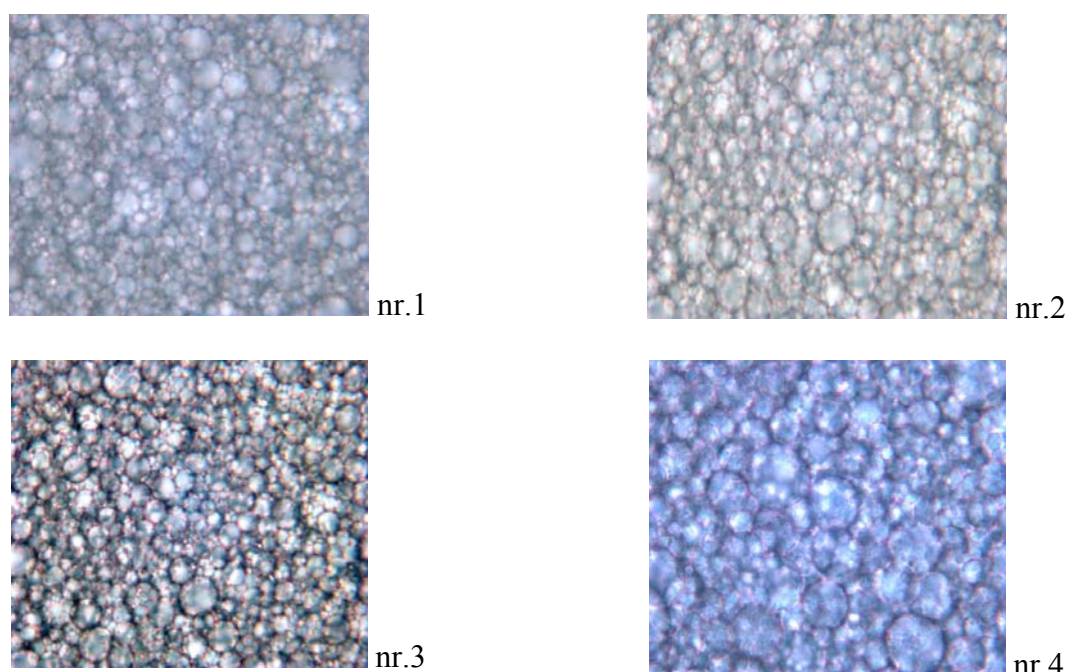


Fig. 4.1. Microstructura și distribuția globulelor de grăsime în emulsiile alimentare de tip maioneză cercetate (probe nr.1-4, conform tab. 4.1.).

Evaluarea indicilor organoleptici ai maionezei demonstrează, că maioneza cu un conținut de ulei din semințe de struguri de 20% are aspectul exterior și consistența mai bune, precum culoare mai expresivă, gust fin și plăcut, fapt ce îi conferă o atracție suplimentară.

5. Proprietăți antioxidante ale extractelor naturale din materie vegetală de origine autohtonă

Oxidarea lipidelor este unul dintre cele mai importante procese de deteriorare a produselor alimentare cu conținut lipidic. Acest proces poate fi redus de antioxidanți, care pot fi prezenți în componența naturală a produselor alimentare sau care pot fi adăugați intenționat, așa ca antioxidanții sintetici.

În ultimul timp se observă un interes sporit pentru înlocuirea antioxidanților sintetici prin compuși naturali. Acidul ascorbic și tocoferolii sunt cei mai importanți antioxidanți naturali comerciali. Alte surse de antioxidanți naturali sunt carotinoizii, flavonoidele și acizii fenolici. În ultimii ani, compușii fenolici, cum ar fi acizii hidroxicinnamici, acidul cafeic și acidul cumaric au fost evidențiați datorită potențialului lor de activitate antioxidantă.

Produsele de origine vegetală sunt o sursă importantă de antioxidanți, cum ar fi vitaminele și polifenolii. Ele manifestă activitate antioxidantă puternică, datorită caracteristicilor lor structurale. În calitate de sursă de antioxidanți naturali au fost cercetate astfel de produse autohtone, ca ardeii dulce, leușteanul și pătrunjelul. Schema experimentală implică prepararea extractelor pe bază de ulei și alcool (fig.5.1).

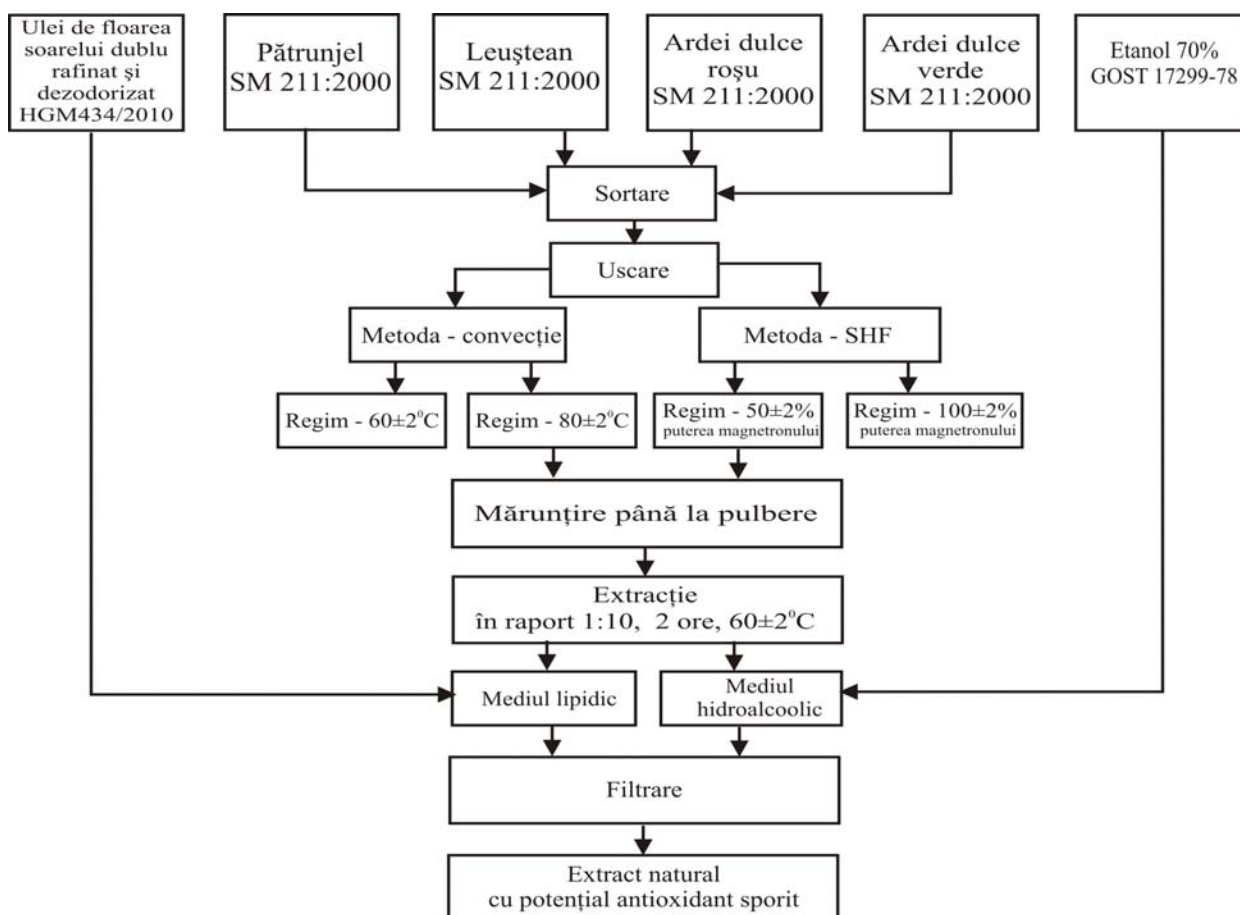


Fig. 5.1. Schema tehnologică de obținere a extractelor naturale din materie vegetală de origine autohtonă

În cadrul cercetărilor extractelor naturale din produsele vegetale de origine autohtonă s-a determinat conținutul total de polifenoli (CTP), care reprezintă o sursă importantă de antioxidanți naturali cu activitate înaltă. CTP a fost determinat prin metoda Folin-Ciocalteu în extractele obținute pe bază de mediu hidroalcoolic și lipidic (tab. 5.1). Capacitatea antioxidantă a extractelor naturale din materie vegetală de origine autohtonă a fost determinată prin metoda propusă de Brandwilliam, recomandată pentru determinarea activității antioxidante a polifenolilor și a fost exprimată prin valoarea redusă a radicalului liber DPPH (%) (tab. 5.1.).

Tabelul 5.1. Conținutul total de polifenoli și activitatea antioxidantă în extractele experimentale

Materie vegetală	Uscare		Conținutul total de polifenoli (CTP), [$\mu\text{g/ml}$]		Activitatea antioxidantă (DPPH), [%]	
	Metoda	Condițiile (temperatură [$^{\circ}\text{C}$] / puterea magnetronului [%])				
			Mediu hidroalcoolic	Mediu lipidic	Mediu hidroalcoolic	Mediu lipidic
Pătrunjel	Convecție	60 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$	148,21 \pm 0,05	32,43 \pm 0,03	49,26 \pm 0,61	46,61 \pm 0,18
		80 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$	149,26 \pm 0,07	23,25 \pm 0,05	62,76 \pm 0,69	60,06 \pm 0,37
	SHF	50 \pm 2 % (60 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$)	162,42 \pm 0,07	28,05 \pm 0,04	68,15 \pm 0,72	13,61 \pm 0,64
		100 \pm 2 % (80 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$)	180,76 \pm 0,08	21,99 \pm 0,05	47,89 \pm 0,71	42,77 \pm 0,05
Leuștean	Convecție	60 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$	201,62 \pm 0,03	22,92 \pm 0,07	85,76 \pm 0,53	43,58 \pm 0,26
		80 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$	180,16 \pm 0,04	21,74 \pm 0,03	81,27 \pm 0,57	51,38 \pm 0,75
	SHF	50 \pm 2 % (60 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$)	225,47 \pm 0,05	20,89 \pm 0,02	82,64 \pm 0,34	34,36 \pm 0,12
		100 \pm 2 % (80 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$)	237,82 \pm 0,07	38,48 \pm 0,08	85,39 \pm 0,67	84,74 \pm 0,16
Ardei dulce roșu	Convecție	60 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$	200,98 \pm 0,05	40,41 \pm 0,03	21,34 \pm 0,56	49,46 \pm 0,26
		80 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$	208,73 \pm 0,04	36,15 \pm 0,05	12,26 \pm 0,75	52,81 \pm 0,51
	SHF	50 \pm 2 % (60 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$)	215,37 \pm 0,03	59,46 \pm 0,04	61,48 \pm 0,16	34,27 \pm 0,34
		100 \pm 2 % (80 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$)	267,21 \pm 0,05	30,57 \pm 0,05	12,89 \pm 0,78	21,26 \pm 0,16
Ardei dulce verde	Convecție	60 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$	50,01 \pm 0,07	34,72 \pm 0,02	26,05 \pm 0,16	66,71 \pm 0,61
		80 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$	141,99 \pm 0,06	30,86 \pm 0,04	38,56 \pm 0,23	50,26 \pm 0,31
	SHF	50 \pm 2 % (60 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$)	147,96 \pm 0,04	25,37 \pm 0,03	74,29 \pm 0,78	58,14 \pm 0,24
		100 \pm 2 % (80 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$)	243,48 \pm 0,02	36,02 \pm 0,05	27,78 \pm 0,26	20,34 \pm 0,14

Analiza datelor experimentale demonstrează că, mediul de extracție, metoda și regimul de uscare influențează considerabil asupra conținutului total de polifenoli. Toți acești factori pot influența negativ, dar și pozitiv, în funcție de valorile parametrilor selecționați [29].

În mod special trebuie menționat, că valorile CTP ale extractelor hidroalcoolice obținute din materie vegetală uscată prin SHF P=50% sunt apropiate de cele SHF P=100%. În preparatele uscate prin convecție valorile CTP au fost mai mici.

Comparând CTP din mostrele experimentale din punct de vedere al mediului de extracție, putem spune că valorile maxime predomină în extractele hidroalcoolice. Acest fapt indică, că extracția decurge mai efectiv în acloolul etilic.

Folosind metoda DPPH am obținut o ierarhie a activității antioxidante (AA) variind de la 84,74 la 10,34%. Această diferență considerabilă poate fi explicată prin natura extractelor, obținute prin intermediul diferitor medii (hidroalcoolic și lipidic), materia vegetală și metoda de uscare aleasă. Generalizând datele experimentale ale AA putem spune că cea mai mare valoare a activității antioxidante se atestă în extractele obținute din materie vegetală uscată prin metoda SHF P= 50%.

Este cunoscut faptul că, cât mai rapid scade absorbanța extractelor, cu atât mai rapid are loc neutralizarea radicalilor liberi. Analizând curbele activității antioxidante ale extractelor experimentale din pătrunjel și leuștean s-a depistat, că probele obținute din leuștean au atins starea de echilibru după 20 de minute, în timp ce extractele obținute din pătrunjel au realizat starea de echilibru în decurs de 3 minute (fig. 5.2).

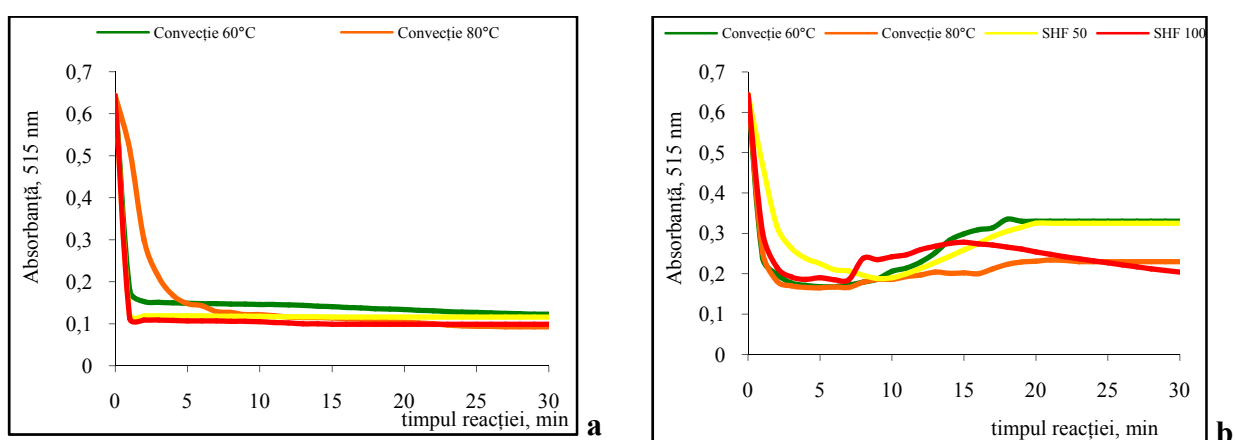


Fig.5.2 Curbele cinetice ale activității antioxidante (DPPH) ale extractelor hidroalcoolice din pătrunjel (a) și leuștean (b) uscate prin diferite metode.

E posibil, că în cazul leușteanului decurg anumite transformări ale polifenolilor, care implică un mecanism suplimentar antiradicalic, fapt confirmat de prezența unui minim nesemnificativ ca valoare, dar persistent în intervalul de timp 2-15 min. (fig. 5.2 b).

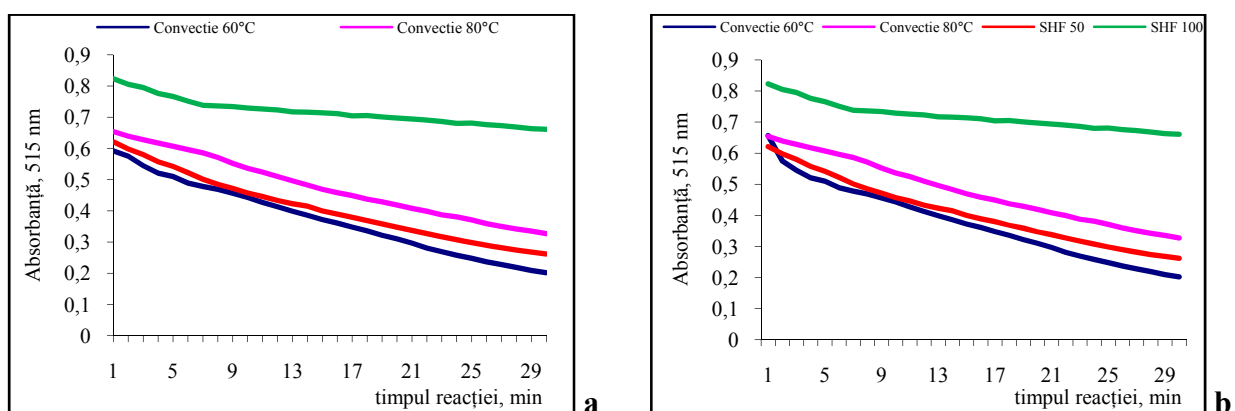


Fig.5.3 Curbele cinetice ale activității antioxidante (DPPH) ale extractelor hidroalcoolice din ardei verde (a) și ardei roșu (b) uscate prin diferite metode.

Cantitatea optima de antioxidanți este prezentă în extractele obținute din materie uscată prin metoda SHF. Astfel, luând în considerație aspectele responsabile de păstrarea polifenolilor și activității lor antioxidante, pentru utilizarea ulterioară a materiei prime în extracte naturale poate fi recomandată metoda de uscare a materiei vegetale prin curenți de frecvență supraînaltă la 50% de putere a magnetronului [30].

Este cunoscut faptul, că diferite substanțe au absorbția caracteristică în spectrul UV/Vis, prin care acestea pot fi identificate. Absorbanta extractelor a fost măsurată în diapazonul de lungimii de undă 190 – 1100 nm. Pentru vizualizarea datelor experimentale, au fost construite diagrame, prezentate în figurile 5.4, 5.5.

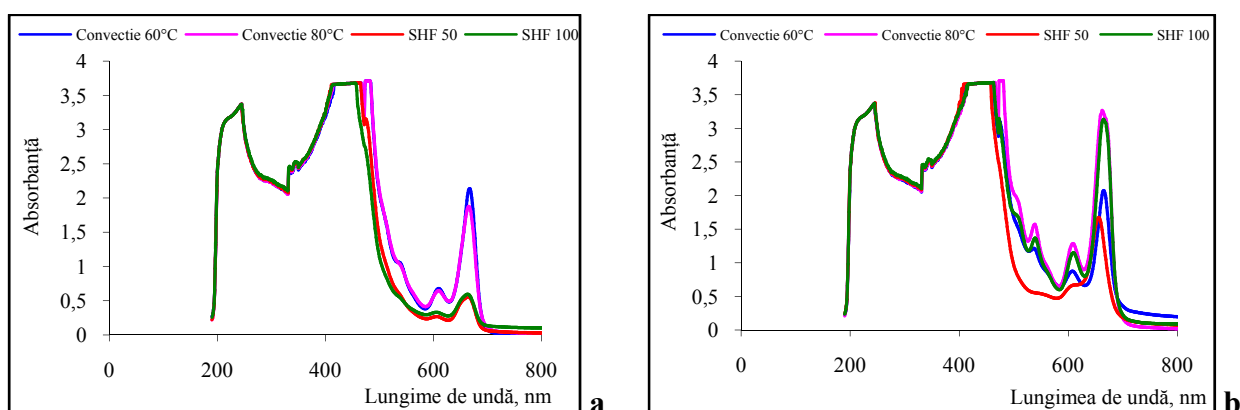


Fig. 5.4. Spectrele UV/Vis ale extractelor hidroalcoolice din pãtrunjel (a) și leuștean (b).

Prezența benzilor de absorbție în spectrele UV/Vis caracterizează conținutul și componența compușilor fenolici în extractele experimentale. Nivelul maxim al acestor compuși este înregistrat în extractele din materia uscată prin convecție $t=80^{\circ}\text{C}$ și SHF 50% de putere a magnetronului [31]. Aici sunt înregistrate maxime la lungimile de undă 225, 425 nm, ceea ce indică prezența compușilor polifenolici, precum flavone, flavonoli și flavanone. Maxima la 670 nm este caracteristică pentru clorofilă.

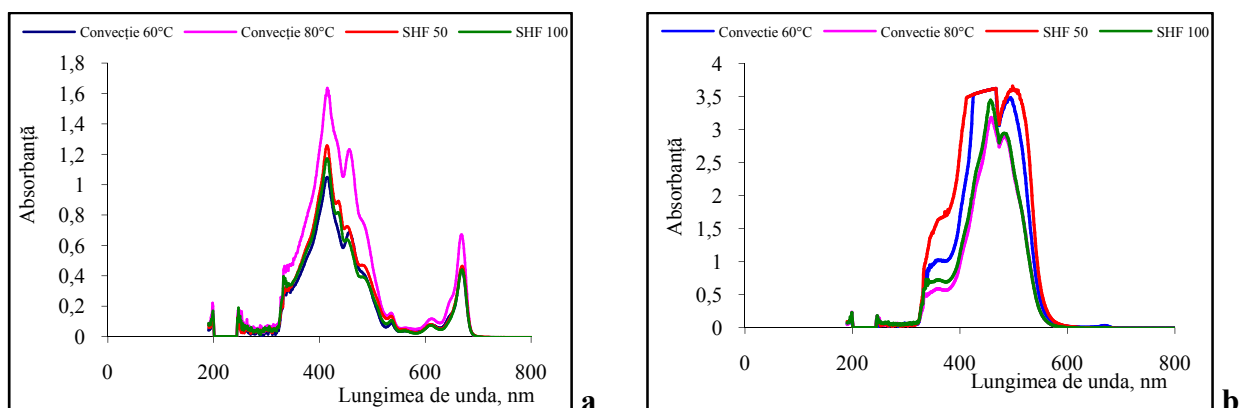


Fig. 5.5. Spectrele UV/Vis ale extractelor hidroalcoolice din ardei dulce verde (a) și ardei roșu (b).

Perspectiva utilizării în industria alimentară a extractelor hidroalcoolice și lipidice cu o activitate antiradicalică și antioxidantă sporită din plante aromatice, precum și din ardeiul dulce de diferite soiuri, este evidentă. Fabricarea produselor cu valoare biologică sporită pentru diverse

categorii de utilizatori pe piața internă va duce la îmbunătățirea sănătății populației, va avea o influență favorabilă asupra dezvoltării stabile a economiei țării, va duce la creșterea competitivității întreprinderilor locale.

6. Tehnologii de obținere a produselor alimentare cu potențial antioxidant sporit

În compartimentul dat sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind oportunitatea utilizării extractelor naturale pentru elaboarea unei tehnologii noi de obținere a emulsiilor alimentare pe bază de uleiuri vegetale de floarea-soarelui și din semințe de struguri pentru a imprima produsului stabilitate oxidativă, microbiologică și reologică.

Pentru a obține emulsiile alimentare de tip maioneză cu potențial antioxidant sporit a fost elaborată baza tehnico-științifică și tehnologia de fabricare a emulsiilor cu un conținut mediu de grăsimi, cu adaos de extracte naturale din materie vegetală de origine autohtonă [32]. Schema tehnologică de fabricare a emulsiei alimentare de tip maioneză cu potențial antioxidant sporit este prezentată în fig. 6.1.

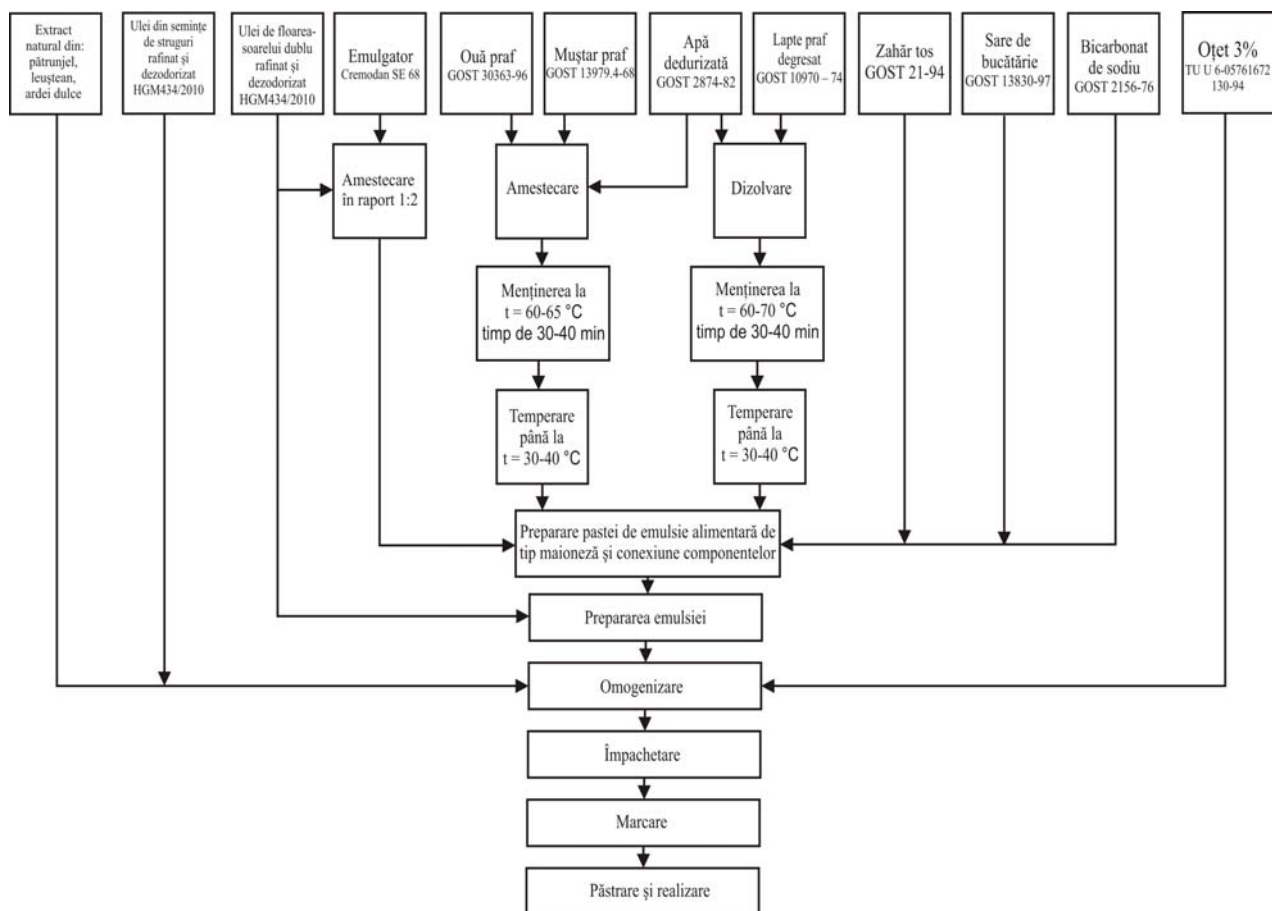


Fig.6.1.Schema tehnologică de fabricare a emulsiei alimentare de tip maioneză cu potențial antioxidant sporit.

Tehnologia de producere a emulsiei alimentare de tip maioneză elaborată a fost brevetată - Brevet de invenție „Maioneză”, nr. MD-317 (BOPI nr. 1/2011) [33].

O atenție deosebită în lucrare s-a atras influenței extractelor naturale introduse asupra calității produsului înnobilat, și anume intensității de acumulare a produselor de oxidare lipidică, proprietățile structurale, reologice și organoleptice.

În scopul cercetării influenței extractelor naturale încorporate în emulsii alimentare asupra intensității de acumulare a produselor de oxidare în procesul păstrării au fost cercetați și determinați indicii de bază, reglementați de documentația normativă, și alți parametri. Probele de emulsii alimentare au fost cercetate timp de 6 luni. Rezultatele cercetărilor sunt prezentate în tabelul 6.1.

Tabelul 6.1. Dinamica acumulării produșilor oxidării lipidice a probelor de emulsii alimentare de tip maioneză investigate în procesul păstrării

Nr.	Denumirea probei	Perioada de păstrare	Indice de aciditate, % exprimat prin acid acetic	Conținutul de diene, $\mu\text{mol/g}$ produs	Conținutul de triene conjugate, $\mu\text{mol/g}$ produs	Indicele de <i>p</i> -anisidină, u.c.
1	2	3	4	5	6	7
1	Emulsie-martor	inițială	0,48±0,01	14,02±0,04	2,31±0,03	0,561±0,02
		2 luni	0,55±0,01	14,69±0,04	2,32±0,08	0,602±0,02
		4 luni	0,61±0,01	14,94±0,17	2,39±0,06	0,664±0,02
		6 luni	0,70±0,02	15,35±0,24	2,42±0,03	0,703±0,02
2	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri	inițială	0,50±0,01	14,63±0,04	2,43±0,03	0,614±0,01
		2 luni	0,62±0,01	14,83±0,29	2,45±0,03	0,672±0,01
		4 luni	0,74±0,01	15,21±0,34	2,50±0,06	0,744±0,01
		6 luni	0,82±0,03	15,58±0,72	2,59±0,07	0,863±0,03
3	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidro-alcoolic din pătrunjel	inițială	0,21±0,05	11,24±0,15	1,84±0,05	0,331±0,05
		2 luni	0,34±0,08	11,48±0,81	1,86±0,06	0,393±0,06
		4 luni	0,42±0,07	11,94±0,34	1,94±0,07	0,454±0,04
		6 luni	0,58±0,04	12,17±0,14	1,98±0,02	0,592±0,08
4	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract lipidic din pătrunjel	inițială	0,24±0,02	11,54±0,25	1,94±0,09	0,374±0,04
		2 luni	0,38±0,01	11,84±0,71	2,15±0,07	0,421±0,06
		4 luni	0,44±0,06	12,27±0,31	2,28±0,02	0,513±0,01
		6 luni	0,59±0,04	12,47±0,19	2,36±0,03	0,554±0,07
5	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidro-alcoolic din leuștean	inițială	0,32±0,08	12,57±0,24	2,06±0,03	0,482±0,06
		2 luni	0,47±0,03	12,94±0,34	2,14±0,04	0,574±0,07
		4 luni	0,55±0,08	13,18±0,16	2,24±0,06	0,622±0,02
		6 luni	0,64±0,01	13,34±0,42	2,30±0,09	0,654±0,07
6	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract lipidic din leuștean	inițială	0,35±0,02	13,69±0,34	2,16±0,01	0,501±0,06
		2 luni	0,41±0,01	13,94±0,16	2,22±0,03	0,543±0,05
		4 luni	0,56±0,08	14,22±0,57	2,29±0,07	0,634±0,07
		6 luni	0,67±0,04	14,43±0,07	2,35±0,09	0,662±0,05
7	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidroalcoolic din ardei dulce roșu	inițială	0,25±0,03	12,31±0,04	1,88±0,07	0,354±0,06
		2 luni	0,37±0,07	12,53±0,09	1,95±0,03	0,403±0,07
		4 luni	0,45±0,08	12,98±0,05	2,06±0,07	0,464±0,09
		6 luni	0,61±0,05	13,23±0,04	2,13±0,06	0,524±0,03

1	2	3	4	5	6	7
8	Emulsie cu 20% ulei din semințe de stru-guri cu extract lipidic din ardei dulce roșu	inițială	0,27±0,04	12,42±0,42	1,96±0,03	0,393±0,04
		2 luni	0,34±0,02	12,84±0,35	2,10±0,04	0,443±0,06
		4 luni	0,49±0,01	13,13±0,07	2,18±0,03	0,491±0,05
		6 luni	0,63±0,07	13,42±0,08	2,21±0,05	0,582±0,01
9	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidroalcoolic din ardei dulce verde	inițială	0,25±0,06	12,52±0,07	2,02±0,06	0,414±0,03
		2 luni	0,37±0,02	12,97±0,35	2,17±0,04	0,482±0,04
		4 luni	0,49±0,08	13,26±0,61	2,26±0,03	0,534±0,03
		6 luni	0,61±0,01	13,57±0,19	2,32±0,08	0,622±0,04
10	Emulsie cu 20% ulei din semințe de stru-guri cu extract lipidic din ardei dulce verde	inițială	0,31±0,04	12,87±0,28	2,11±0,06	0,451±0,01
		2 luni	0,48±0,06	13,18±0,05	2,23±0,07	0,473±0,06
		4 luni	0,56±0,09	13,34±0,07	2,32±0,09	0,594±0,08
		6 luni	0,63±0,04	13,87±0,21	2,39±0,05	0,642±0,04

S-a constatat, că în mostrele cu extracte naturale are loc inhibarea proceselor oxidative, ceea ce se manifestă prin diminuarea vitezei de acumulare a produșilor primari și secundari ai oxidării acizilor grași insaturați. Acest lucru se datorează potențialului antioxidant sporit al unor compuși polifenolici, prezența cărora a fost demonstrată experimental prin spectrometria UV/Vis (benzi de absorbție caracteristice pentru flavone și flavanoli, situate la 225 și 425 nm). Pe baza datelor experimentale putem constata, că extractele naturale au un impact negativ asupra intensității de acumulare a produșilor primari și secundari ai oxidării lipidice [34]. Efectul inhibitor este prezent în toate probele cu extracte naturale, fapt confirmat prin micșorarea valorilor indicelui de aciditate, conținutului de diene/triene, precum și indicelui de *p*-anisidină pentru toată perioadă de păstrare.

Cercetările efectuate au permis să afirmăm, că emulsiile alimentare de tip maioneză cu adaos de extracte naturale prezintă potențial antioxidant sporit și se caracterizează prin stabilitate înaltă a compușilor biologic activi.

Cercetarea influenței încorporării extractelor naturale asupra calității emulsiilor alimentare de tip maioneză nu poate fi completă fără analiza influenței acestor factori asupra structurii emulsiei, valorilor parametrilor globulelor de grăsime dispersate în faza apoasă. Acest indice arată gradul de dispersare al grăsimii, factor dominant în determinarea gradului de asimilare a produsului finit, stabilității structurale, oxidative și reologice a acestuia.

Microstructura emulsiilor alimentare de tip maioneză a fost studiată prin analize microscopice. Raza globulelor de grăsime probelor inițiale și cele după 6 luni de păstrare este prezentată în tabelul 6.2.

Tabelul 6.2. Raza globulelor de grăsime în emulsiile alimentare de tip maioneză în timpul păstrării

Nr.	Denumirea probei	Perioada de păstrare	Raza, μm
1	Emulsie-martor	inițială	28 ± 1
		6 luni	35 ± 1
2	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri	inițială	32 ± 1
		6 luni	40 ± 1
3	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidroalcoolic din pătrunjel	inițială	≈ 5
		6 luni	≈ 5
4	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract lipidic din pătrunjel	inițială	≈ 5
		6 luni	≈ 5
5	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidroalcoolic din leuștean	inițială	8 ± 1
		6 luni	10 ± 1
6	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract lipidic din leuștean	inițială	9 ± 1
		6 luni	11 ± 1
7	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidroalcoolic din ardei dulce roșu	inițială	≈ 5
		6 luni	6 ± 1
8	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract lipidic din ardei dulce roșu	inițială	≈ 5
		6 luni	7 ± 1
9	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidroalcoolic din ardei dulce verde	inițială	≈ 5
		6 luni	≈ 5
10	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract lipidic din ardei dulce verde	inițială	7 ± 1
		6 luni	11 ± 1

După cum poate fi observat din tabelul 6.2, microstructura emulsiilor cu adaos de extracte naturale diferă considerabil de structura emulsiilor-martor. Raza globulelor de grăsime este caracterizată prin dimensiuni cu mult mai mici. Este necesar de menționat, că în majoritatea mostrelor de emulsii cu extracte raza globulelor de grăsime a constituit $\approx 5 \mu\text{m}$. Structura acestor emulsii se caracterizează prin aranjamentul dens și compact al globulelor de grăsime. În astfel de emulsii gradul de dispersare al uleiurilor vegetale este maximal, ceea ce asigură omogenitate și finețe produsului. Efectuând cercetări asupra microstructurii emulsiilor investigate în procesul păstrării, a fost observată o dinamică pozitivă, caracterizată prin schimbări nesemnificative pentru toate probele experimentale.

Pentru emulsiile alimentare, proprietățile reologice se manifestă prin valoarea viscozității efective, valorile admisibile ale cărora sunt indicate în documentația normativ-tehnică pentru produsele de tipul dat. Pentru a investiga influența încorporării extractelor naturale asupra proprietăților reologice ale emulsiilor alimentare, a fost cercetată viscozitatea efectivă la 20°C și la viteza de deplasare $D_r 3 \text{ s}^{-1}$, $[Pa \cdot s]$ în procesul păstrării timp de 6 luni. Rezultatele cercetărilor sunt prezentate în tabelul 6.3.

Tabelul 6.3. Valoarea indicelui de viscozitate a emulsiilor alimentare cu potențial antioxidant sporit în procesul păstrării

Nr.	Denumirea probei	Valoarea indicelui de viscozitate efectivă la 20 °C și viteza de deplasare D_r 3 s ⁻¹ , [Pa·s]	
		Probe inițiale	După 6 luni de păstrare
1	Emulsie-martor	11,0±0,2	10,7±0,2
2	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri	16,5±0,2	16,0±0,2
3	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidroalcoolic din pătrunjel	19,9±0,5	19,3±0,4
4	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract lipidic din pătrunjel	19,5±0,8	18,7±0,3
5	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidroalcoolic din leuștean	18,2±0,1	17,5±0,2
6	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract lipidic din leuștean	18,4±0,5	17,8±0,1
7	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidroalcoolic din ardei dulce roșu	19,3±0,2	18,7±0,3
8	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract lipidic din ardei dulce roșu	17,4±0,5	16,9±0,2
9	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract hidroalcoolic din ardei dulce verde	18,9±0,6	18,4±0,8
10	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri cu extract lipidic din ardei dulce verde	17,6±0,2	17,1±0,6

S-a observat, că viscozitatea efectivă este în dependență directă de natura și compoziția emulsiilor alimentare cercetate. La încorporarea extractelor naturale are loc creșterea viscozității efective. Pentru emulsia-martor valoarea acestui indice a variat în limitele 11,0 – 10,7 Pa·s, pentru emulsia cu 20 % ulei din semințe de struguri 16,5 – 16,0 Pa·s, dar pentru emulsiile cu extracte naturale această valoare s-a mărit și varia în limitele de 17,6-19,9 Pa·s pentru probele proaspete și 17,1 – 19,3 după 6 luni de păstrare.

Pentru a cerceta stabilitatea reologică a emulsiilor investigate, mostrele au fost supuse cercetărilor la mărirea tensiunii și vitezei tangențiale de deplasare. Reogramele investigate sunt redată în fig. 6.2.

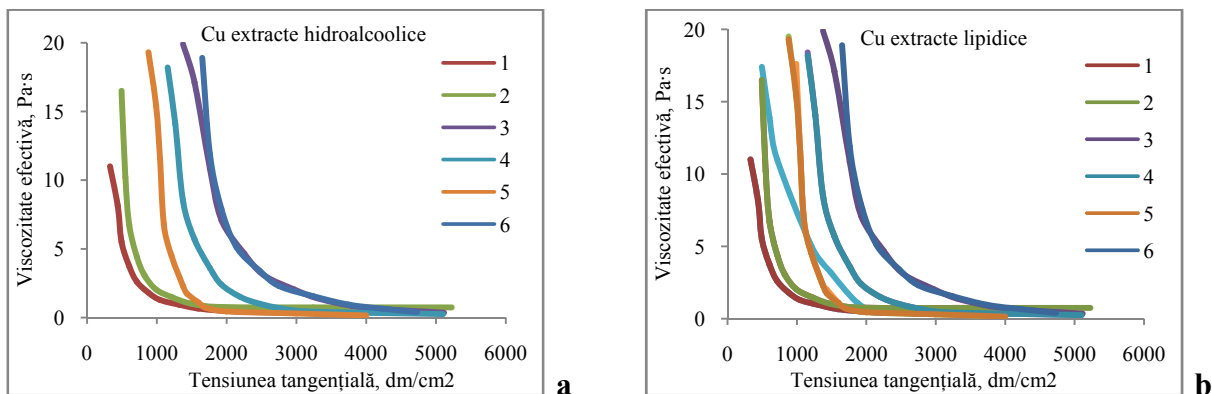


Fig. 6.2. Variația viscozității efective în funcție de tensiunea tangențială a emulsiilor alimentare cu adaos de extracte (a) hidroalcoolice și (b) lipidice : 1 – proba-martor, 2 – cu 20% ulei din semințe de struguri, 3,4,5,6 – extract de pătrunjel, leuștean, ardei dulce roșu și verde, respectiv.

Analizând reogramele obținute, s-a constatat, că la mărirea tensiunii și gradientului vitezei tangențiale viscozitatea emulsiilor scade în mod semnificativ, ceea ce poate fi explicat prin distrugerea structurii acestora. Este necesar de menționat că, în comparație cu mostrele nr.1, 2 – mostrele cu adaos de extracte naturale sunt mai stabile și au rezistat o tensiune tangențială de deplasare până la 4000 – 5200 dm/cm².

Rezultatele investigațiilor privind proprietățile reologice ale emulsiilor ne-au permis să afirmăm, că extractele naturale au o influență pozitivă, conduc la majorarea viscozității emulsiilor, precum și stabilitatea acestora la creșterea tensiunii și a gradientului vitezei tangențiale [35].

Producerea emulsiilor alimentare de tip maioneză trebuie să fie însoțită de un control bacteriologic riguros și de ținut cont de modificările care pot provoca în maioneză o microfloră neobișnuită, care poate nimeri în produs la încălcarea tehnologiei sau condiții neadecvate de păstrare. Modificările proprietăților microbiologice ale emulsiilor alimentare experimentale în procesul păstrării timp de 6 luni sunt prezentate în tab. 6.4.

Tabel 6.4. Modificările proprietăților microbiologice ale emulsiilor alimentare în procesul păstrării

№	Denumirea probei de emulsie alimentară cercetată	Mediul nutritiv	Perioada de cercetare						
			Numărul de colonii, x10 ²						
			15.02.11	15.03.11	15.04.11	15.05.11	15.06.11	15.07.11	15.08.11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Emulsie-martor	Sabouraud	0,25	0,35	0,64	0,84	0,75	0,70	0,62
		GPC	0,27	0,43	0,78	0,82	0,71	0,67	0,59
2	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri	Sabouraud	0,23	0,30	0,54	0,72	0,70	0,68	0,61
		GPC	0,24	0,47	0,57	0,70	0,67	0,64	0,62
3	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri + cu extract din pătrunjel (EtOH)	Sabouraud	0,12	0,17	0,41	0,36	0,30	0,30	0,28
		GPC	0,10	0,14	0,39	0,37	0,33	0,31	0,30
4	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri + cu extract din pătrunjel (ulei)	Sabouraud	0,05	0,18	0,28	0,39	0,37	0,34	0,30
		GPC	0,07	0,21	0,38	0,42	0,40	0,38	0,34
5	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri + cu extract din leuștean (EtOH)	Sabouraud	0,09	0,15	0,35	0,39	0,36	0,34	0,32
		GPC	0,10	0,14	0,30	0,35	0,31	0,31	0,28
6	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri + cu extract din leuștean (ulei)	Sabouraud	0,10	0,19	0,27	0,38	0,34	0,32	0,31
		GPC	0,12	0,17	0,34	0,37	0,35	0,32	0,30
7	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri + cu extract din ardei dulce roșu (EtOH)	Sabouraud	0,10	0,14	0,20	0,25	0,24	0,21	0,20
		GPC	0,12	0,15	0,25	0,29	0,25	0,24	0,22
8	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri + cu extract din ardei dulce roșu (ulei)	Sabouraud	0,13	0,24	0,34	0,36	0,34	0,32	0,27
		GPC	0,08	0,15	0,26	0,37	0,38	0,34	0,33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri + cu extract din ardei dulce verde (EtOH)	Sabouraud	0,08	0,14	0,32	0,27	0,23	0,21	0,20
		GPC	0,10	0,11	0,29	0,33	0,30	0,30	0,27
10	Emulsie cu 20% ulei din semințe de struguri + cu extract din ardei dulce verde (ulei)	Sabouraud	0,13	0,26	0,37	0,40	0,38	0,34	0,30
		GPC	0,10	0,18	0,36	0,39	0,40	0,35	0,32

Prezența extractelor naturale în emulsiile alimentare inactivează o parte din microorganisme. Pe parcursul a 6 luni de păstrare valoarea parametrilor determinați a fost cu mult mai joasă decât LMA pentru toate mostrele cercetate. Microorganisme patobene ca *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Bacillus cereus*, Bacterii sulfitoreducătoare, *Vibrio parahaemolyticus* nu au fost constatate. Bacterii coliforme, drojzii și mușcăiuri sunt în cantități sub limitele prevăzute de documentația normativă. Cercetările realizate au permis stabilirea indicilor de creștere a microorganismelor, în special a duratei fazelor principale de creștere, care au o importanță practică deosebită pentru eficientizarea tehnologiilor industriale și stabilirea duratei și condițiilor de păstrare a produselor.

Proprietățile senzoriale, inclusiv și gustul alimentelor, se apreciază prin degustări. Cu scopul aprecierii și comparării proprietăților senzoriale (gust, miros, aspect, consistență) ale probelor de emulsii cercetate au fost efectuate aprecierile organoleptice prin degustări. Acceptabilitatea generală a parametrilor evaluați este reprezentată în fig. 6.3.

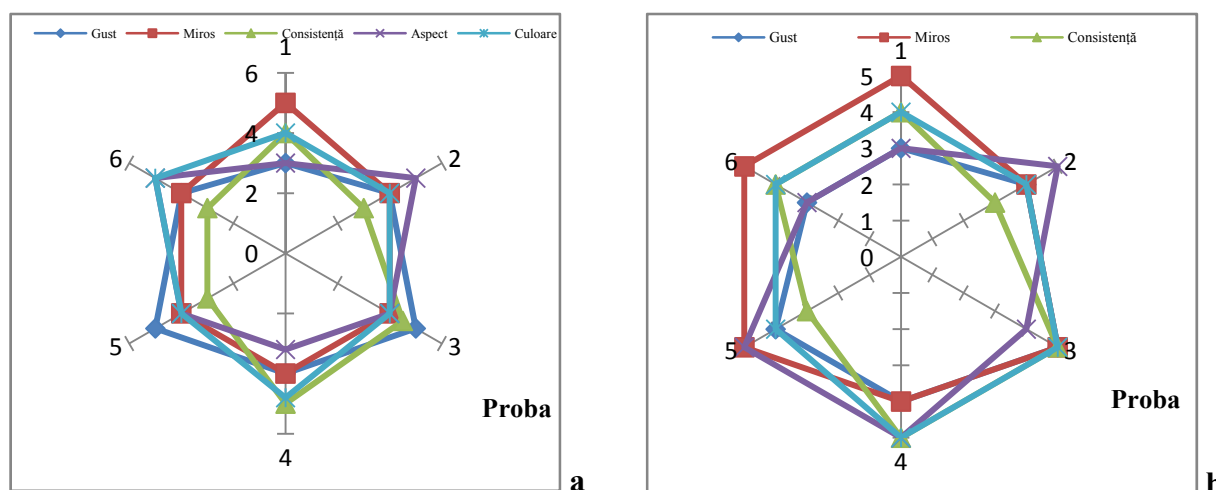


Fig. 6.3. Evaluarea indicilor organoleptici ai probelor experimentale de emulsii alimentare de tip maioneză cu potențial antioxidant sporitcu adaos de extracte (a) hidroalcoolice și (b) lipidice.

Analizând datele evaluării organoleptice a emulsiilor de maioneză investigate, trebuie menționat faptul că mostrele cu adaos de extracte naturale capătă o consistență fină, gingsă și pufoasă. Mostrele au gust, miros și culoare plăcute de plante aromatice/ardei dulce. Toate probele propuse spre analiză au fost apreciate pozitiv și merită atenția consumatorilor.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

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

1. S-a justificat oportunitatea utilizării uleiului din semințe de struguri în calitate de component lipidic pentru obținerea emulsiilor alimentare de tip maioneză cu valoare biologică sporită, datorită conținutului important de acizi grași polinesaturați (ω -3, ω -6), de tocoferoli și proantocianidine, care prezintă o activitate antioxidantă sporită. Analiza cromatografică (GC) și spectrală (IR) a amestecurilor de uleiuri de floarea-soarelui și semințe din struguri a confirmat prezența unui conținut important de acizi linoleic și linolenic ($1540-1550\text{ cm}^{-1}$). Pe baza cercetării dinamicii modificării indicelui de aciditate, de peroxid, a conținutului de hidroperoxizi, diene, triene, a indicelui de *p*-anisidină și tiobarbituric s-a constatat, că amestecul bicomponent cu 20% ulei din semințe de struguri se evidențiază printr-o stabilitate oxidativă importantă în timpul stocării.

2. S-a stabilit, că emulsiile alimentare pe bază de amestec de uleiuri vegetale (80:20) prezintă indici fizico-chimici, reologici și organoleptici stabili pentru toată perioada de păstrare. Microstructura emulsiei date se caracterizează prin aranjament compact și uniform al globulelor microeterogene de grăsime dispersată.

3. Au fost elaborate condițiile optime de preparare a materiei prime vegetale autohtone și de obținere a extractelor naturale cu potențial antioxidant sporit. S-a demonstrat capacitatea antioxidantă și antiradicalică a extractelor, exprimate respectiv prin conținutul total de polifenoli și inhibarea radicalilor liberi (DPPH). S-a demonstrat, că extractele naturale obținute prezintă proprietăți antimicrobiene, care se manifestă prin reducerea dezvoltării microorganismelor patogene, ceea ce poate fi explicat prin potențialul antioxidant sporit al extractelor naturale investigate.

4. Cercetarea caracteristicilor de stabilitate oxidativă a maionezei obținute pe bază de compoziții din uleiuri de floarea-soarelui și semințe de struguri cu extracte naturale în procesul păstrării indică, că extractele naturale au efect inhibitor asupra intensității de acumulare a produșilor primari și secundari ai oxidării lipidice și se manifestă prin scăderea valorilor indicelui de aciditate, conținutului de diene/triene, precum și a indicelui de *p*-anisidină pentru toată perioada de păstrare investigată (6 luni). Prin spectroscopia IR s-a demonstrat stabilitatea intensității benzii de vibrații de deformare C – H în legăturile *cis* – CH = CH – ($3,01 \cdot 10^{-6}\text{ m}$), caracteristice pentru *cis*-izomerii acizilor grași nesaturați, ceea ce demonstrează stabilitatea legăturilor duble, lipsa izomerizării în procesul de păstrare și confirmă valoarea biologică și stabilitatea oxidativă a produsului.

5. Cercetarea microstructurii emulsiilor pe bază de compoziții din uleiuri de floarea-soarelui și semințe de struguri cu extracte vegetale a arătat, că acestea sunt practic monomodale, cu raza globulelor de grăsime $\approx 5\ \mu\text{m}$, se caracterizează prin aranjament dens și uniform al globulelor de grăsime. Analiza influenței extractelor naturale încorporate asupra caracteristicilor reologice (viscozitate efectivă și tensiune tangențială) demonstrează, că maioneza cu extracte

naturale are o viscozitate înaltă și își păstrează mai bine caracteristicile reologice la creșterea valorii vitezei de deplasare.

6. Au fost elaborate tehnologiile de obținere a uleiurilor vegetale / emulsiilor alimentare cu valoare biologică sporită, cu potențial antioxidant înalt, justificate cu brevete de invenție ale Republicii Moldova.

Recomandări: Tematica prezentei lucrări este oportună pentru lărgirea sortimentului de produse alimentare lipidice pe bază de produse vegetale autohtone. În acest context, se preconizează următoarele activități:

1. Continuarea cercetărilor cu lărgirea sortimentului de extracte vegetale autohtone utilizate;
2. Cercetarea potențialului antioxidant și antiradicalic a extractelor vegetale și a efectului incorporării lor în sisteme lipidice emulsionate;
3. Cercetarea digestibilității *in vitro* a produselor lipidice pe bază de compoziții din uleiuri de floarea-soarelui și semințe de struguri cu extracte vegetale.

Notații convenționale:

UV/Vis spectroscopia	-	spectroscopia ultraviolet vizibilă
CD	-	conținutul de diene conjugate
CT	-	conținutul de triene conjugate
TBA	-	indicele tiobarbituric
CTP	-	conținutul total de polifenoli
AA	-	activitate antioxidantă
SHF	-	uscarea prin curenți de frecvență supraînaltă
DPPH	-	radical liber 1,1-difenil-2-picrilhidrazil
LMA	-	limita maximal admisibilă
GPC	-	mediul nutritiv Geloza peptonată din carne

BIBLIOGRAFIE

1. Connor W.E. Importance of ω -3 fatty acids in health and disease. Am J Clin Nutr;71 (1 Suppl):171S-175S, 2000.
2. Enig M.G. Know your Fats. Maryland, USA: Bethesda Press, 2005. 249 p.
3. Whitney E., Rolfes S.R. Understanding Nutrition. 11th Ed, California: Thomson Wadsworth, 2008. 154 p.
4. Григорьева В.Н., Лисицын А.Н. Смеси растительных масел - биологически полноценные продукты. Масложировая промышленность, 2005. 9-10 с.
5. Leal-Calderon F., Schmitt V., Bibette J. Emulsion science basic principles. New-York, USA: Springer, 2007. 227 p.
6. Dalgleish D.G. Food emulsions-their structures and structure-forming properties. Food Hydrocolloids 20(4), 2006. 415-422 p.
7. Uritu D. Elaborarea tehnologiilor de prelucrare complexă a semințelor de struguri. Teza de doctor in tehnica. Chisinau, 2007. 115 p.

8. Duca G. Produse secundare vinicole. Chișinău: Știința, 2011. 351 p.
9. Podgurschi L. Aspecte de utilizare a uleiului din semințe de struguri în tratamentul complex al ulcerului duodenal. Teza de doctor în medicină. Farmacologie, farmacologie clinic. Chisinau, 2009. 119 p.
10. Nilgun G.B., Gulcan O., Emine S.C. Characterization of grape seed and pomace oil extracts. Suleyman Demirel University, Faculty of Agriculture, Department of Food Engineering, 32260 Isparta –Türkiye. *Grasas Y Aceites*, 58 (1), Enero-Marzo, 2007. 29-33 p.
11. Sherwin E.R. Antioxidants for Vegetable Oils. *J. Amer. Oil Chem. Soc.* – v. 53. - № 6, 2007. 430-436 p.
12. Hotărîrea Guvernului Republicii Moldova nr. 434 din 27.05.2010 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Uleiuri vegetale comestibile”, MO RM nr. 87-90 din 04.06.2010, art nr : 510.
13. SM 211:2000. Verdețuri condimentare. Condiții tehnice. Chișinău: Departamentul Moldova Standard 2000.
14. Shanta N.C., Decker EA. Rapid, senzitive, iron-based spectrophotometric methods for determination of peroxides values of food lipids. *J.AOAC* 1994, №77, 421-424 p.
15. Official Methods and Recommended Practicles of the American Oil Chemists’ Society. Method Ti 1a-64. Conjugated diene and trien content. Champaign: AOCS Press, 1993.
16. Official Methods and Recommended Practicles of the American Oil Chemists’ Society. Method Cd 18-90. p–Anisidine Value. Champaign: AOCS Press, 1997.
17. Official Methods and Recommended Practicles of the American Oil Chemists’ Society. Method Cd 19-90. 2-Thiobarbituric Acid Value Direct Method. Champaign: AOCS Press, 1997.
18. Singleton V.L., Orthofer R., Lamuela-Raventos R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin–Ciocalteu reagent, *Methods Enzymol.* 299, 1999.
19. Brandwilliams W., Cuvelier M.E., Berset C. Use of a free-radical method to evaluate antioxidant activity, *LWT-Food. Sci. Technol.* 28, 1995. 25-30 p.
20. GOST 30004.2-93-2. Майонезы. Правила приемки и методы испытаний.
21. Banu C. Calitatea și controlul calității produselor alimentare. București: Asigr, 2002. 431p.
22. Diaconescu I., Păunescu C. Analiza senzorială în societățile comerciale. București: Uramus, 2003.
23. Корнеев В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В. Интеллектуальная обработка информации. Москва: Издатель Молгачева С.В., 2001. 494 с.
24. Capcanari T., et.al. New vegetal oil compositions with increased nutritive and biologic value. *Anale Conferinței Naționale cu Participare Internațională a Universității Alma Mater din Sibiu, Ediția a IV-a “Provocări pentru Știință și Cercetare în Perioada de Criză”* 25–27 Martie 2010, Sibiu, Romania, 2010, 1-6 p., ISSN 2067 – 1423.
25. Capcanari T., et.al. Study of quality indices of functional vegetal oil mixture. *The International Symposium Euro - aliment 2009, 9th – 10th of October 2009, Galati –*

- ROMANIA. The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati, Fascicle VI – Food Technology 34 (1), 18-24 p.
26. Capcanari T., et.al. The possibility of the grape seeds oil substitution levels and storage time on physical and chemical properties of vegetable oils/mayonnaise samples. Conferință Tehnico-Științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților, Chisinau: UTM, Vol. II, 2009, 17-18 p., ISBN 978-9975-45-142-0.
 27. Capcanari T., et.al. Etude des propriétés rhéologiques et des structures de mayonnaises a une valeur biologique augmentée. Revue de génie industriel 2012, 7, 23-34 p., ISSN 1313-8871. <http://www.revue-genie-industriel.info>
 28. Capcanari T., et.al. Rheological properties and microstructure of a new functional grape seeds oil enriched mayonnaise. Annals of the International Conference “Geo-ecological monitoring and Risk of Administrative Region” 27 – 29 September 2011, Yerevan-Sevan, Armenia, 17 p.
 29. Capcanari T., ș.a. Conținutul total de polifenoli și activitatea antioxidantă a extractelor din ardei dulce. Conferință Tehnico-Științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților. – Chișinău: UTM, 17-19 noiembrie 2010, Vol 2.-2010, 8-11 p., ISBN 978-9975-45-159-8.
 30. Capcanari T., et.al. Antioxidant activity of plant extracts containing polyphenol compounds. Journal Food and Environment Safety of the Suceava University. Food Engineering, Nr. 3, 2010, 97-104 p., ISSN 2068 – 6609.
 31. Capcanari T. Cercetări privind influența conținutului de polifenoli asupra activității antioxidante a extractelor uleioase din plante aromatice. Revista „Meridian Ingineresc”, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău 2010, Vol III, 74-80 p., ISSN -1683-853X.
 32. Capcanari T. Application sweet pepper extracts to improve the thermal stability of vegetable oils. Journal Food and Environment Safety of Ștefan cel Mare University of Suceava. Food Engineering. ISSN:2068-6609. Volume X, Issue 2 – 2011, 13-18 p., EX ISSN 1842-4597.
 33. Brevet de invenție. 317 MD: A23L 1/24. Maioneză / Deseatnicov O., Sturza R., Popovici C., Suhodol N., Capcanari T. (MD). Cererea depusă 10.09.2010, BOPI nr. 1/2011.
 34. Capcanari T., et.al. Does application of Petroselinum Crispum and Levisticum Officinale koch. extracts improve the thermal stability of vegetable oils? Anale Conferinței Naționale cu Participare Internațională a Universității Alma Mater din Sibiu, Ediția a V-a “Provocări pentru Știință și Cercetare în Perioada de Criză” 24–26 Martie 2011, Sibiu, Romania, 2011, 6 p., ISSN 2067 – 1423.
 35. Popovici C., Capcanari T., Deseatnicov O. Contribution of Petroselinum Crispum and Levisticum Officinale Koch. extracts to the stability and microstructure of grape seed oil enriched mayonnaise. The Annals of the V th International Symposium “Euroaliment. From Food Science to Food Industry. Bridging Education and Research with Engineering and Industry. University Dunarea de Jos of Galati, Fascicle VI Food Technology, 6 – 7 October 2011, Galati, Romania, 28-29 p., ISSN 1843-5114.

ADNOTARE

la teza de doctor în tehnică, autor Tatiana Capcanari, „**Tehnologii de obținere a emulsiilor alimentare din amestec de uleiuri de floarea-soarelui și semințe de struguri**” la specialitatea 05.18.01 - Tehnologia produselor alimentare (Tehnologia produselor alimentației publice), orașul Chișinău, 2012. Structura tezei: introducere, șase capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie cu 275 titluri, 7 anexe (113 pagini de text de bază, 43 figuri, 29 tabele). Rezultatele obținute sunt publicate în 15 lucrări științifice.

Scopul lucrării constă în elaborarea tehnologiei de obținere a emulsiilor alimentare de tip maioneză cu valoare biologică sporită din amestec de uleiuri vegetale de floarea-soarelui și semințe de struguri.

Obiectivele cercetării prevăd: elaborarea compoziției lipidice pentru obținerea emulsiilor alimentare de tip maioneză cu raport echilibrat al acizilor grași polinesaturați ω -3 și ω -6; argumentarea condițiilor optime de obținere a extractelor naturale cu potențial antioxidant sporit; studiul influenței încorporării extractelor naturale cu potențial antioxidant sporit asupra indicilor fizico-chimici, reologici, microbiologici și organoleptici ai emulsiilor alimentare cu valoare biologică sporită.

Noutatea și originalitatea științifică a tezei constă în: argumentarea oportunității utilizării amestecului de uleiuri vegetale de floarea-soarelui și din semințe de struguri în raport 80:20; identificarea condițiilor optime de obținere a extractelor naturale din surse vegetale de origine autohtonă cu potențial antioxidant sporit; argumentarea oportunității utilizării extractelor naturale cu potențial antioxidant sporit pentru obținerea unor produse cu valoare biologică sporită, stabilitate oxidativă și microbiologică.

Problema științifică importantă rezolvată în domeniul de cercetare. Alimentația tradițională a fiecărei regiuni include procedee de transformare a materiei prime agricole, care conduc la obținerea unor produse, a căror gust, savoare și caracteristici fizico-chimice sunt acceptate de către majoritatea consumatorilor. Aceste procedee, verificate de secole, sunt capabile de a asigura un aport optimal de nutrienți și o alimentație rațională. Punerea în valoare a uleiului din semințe de struguri nu doar în scopuri farmaceutice, dar și alimentare va motiva producerea sa la nivel național. În același timp, tehnologiile propuse conduc la diversificarea spectrului produselor alimentare cu valoare biologică sporită.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării rezidă în: elaborarea tehnologiei de obținere a extractelor naturale din materie primă vegetală de origine autohtonă în mediu organic și hidroalcoolic cu potențial antioxidant sporit; elaborarea tehnologiei de obținere a amestecurilor de uleiuri vegetale din floarea-soarelui și semințe de struguri cu potențial antioxidant sporit; elaborarea tehnologiei de obținere a emulsiilor alimentare de tip maioneză pe bază de uleiuri vegetale de floarea-soarelui și semințe din struguri cu valoare biologică sporită, confirmată prin Brevetul de invenție nr. MD-317, publicat BOPI nr. 1/2011, „Maioneză”.

Implementarea rezultatelor științifice. Documentație normativ-tehnică elaborată: Standard de firmă SF 6846156860:001-2012 și Instrucțiunea Tehnologică privind producerea maionezei cu valoare biologică sporită, implementată la Întreprinderea de Stat de Alimentație Publică “ADOLESCENȚĂ”.

Cuvinte cheie: ulei din semințe de struguri, emulsie alimentară de tip maioneză, proprietăți funcționale, valoare biologică, polifenoli, extracte naturale, materie primă vegetală, potențial antioxidant.

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы на соискание ученой степени доктора технических наук Татьяны Капканарь на тему «**Технологии получения пищевых эмульсий из смеси масел подсолнечного и виноградных косточек**» по специальности 05.18.01 – Технология пищевых продуктов (Технология общественного питания), г. Кишинев, 2012. Структура диссертации: введение, шесть глав, общие выводы и рекомендации, библиография включает 275 источника, 7 приложений (113 страниц основного текста, 43 рисунка, 29 таблиц). Полученные результаты опубликованы в 15 научных статьях.

Цель работы заключается в разработке технологии получения пищевых эмульсий типа майонез с повышенной биологической ценностью из смеси растительных масел подсолнечника и семян винограда.

Область исследования включает: разработку жирового состава для получения пищевых эмульсий типа майонез со сбалансированным соотношением полиненасыщенных жирных кислот ω -3 и ω -6; обоснование оптимальных условий получения натуральных экстрактов с высоким антиоксидантным потенциалом; исследование влияния внедрения экстрактов с высоким антиоксидантным потенциалом на физико-химические, реологические, микробиологические и органолептические показатели качества пищевых эмульсий с повышенной биологической ценностью.

Научная новизна и оригинальность диссертации заключается в: обосновании целесообразности использования смеси растительных масел из подсолнечника и семян винограда в соотношении 80:20; выявлении оптимальных условий для получения натуральных экстрактов из растительного сырья местного происхождения с повышенным антиоксидантным потенциалом; обосновании целесообразности использования натуральных экстрактов с высоким антиоксидантным потенциалом для получения продуктов с повышенной биологической ценностью, с устойчивостью к окислению и микробиологическому заражению.

Важная научная проблема решенная в области исследования. Традиционное питание каждого региона включает в себя процессы преобразования сельскохозяйственного сырья с целью получения продукции, вкус, аромат и физико-химические характеристики которых подходят большинству потребителей. Эти преобразования, проверенные на протяжении веков, в состоянии обеспечить оптимальное поступление питательных веществ и рациональное питание. Использование масла из виноградных косточек не только в фармацевтических целях, но и в пищевой промышленности станет мотивом его производства на национальном уровне. В то же время, предложенные технологии приведут к диверсификации спектра продуктов питания с повышенной биологической ценностью.

Теоретическая значимость и прикладная ценность работы состоят в: разработке технологии получения натуральных экстрактов из растительного сырья местного происхождения в органической и водноспиртовой средах с высоким антиоксидантным потенциалом; разработка технологии получения смеси из растительных масел подсолнечника и семян винограда с высоким антиоксидантным потенциалом; разработка технологии получения пищевых эмульсий типа майонез на основе растительных масел подсолнечника и семян винограда с повышенной биологической ценностью, подтвержденной соответствующим патентом № MD-317, опубликованным BOP1 №1/2011, «Майонез».

Внедрение научных результатов. Разработанная нормативно-техническая документация: Фирменный Стандарт SF 6846156860:001-2012 и Технологическая Инструкция производства майонеза с повышенной биологической ценностью, внедрена на предприятие ÎS «ADOLESCENȚĂ».

Ключевые слова: масло виноградных косточек, пищевая эмульсия типа майонез, функциональные свойства, биологическая ценность, полифенолы, натуральные экстракты, растительное сырье, антиоксидантный потенциал.

ANNOTATION

for PhD thesis by Tatiana Capcanari „Technologies for obtaining food emulsions from the mixtures of sunflower and grape seed oils”, specialty 05.18.01 – Food Tehnology (Technology of public catering), Kishinev, 2012. Thesis structure: introduction, six chapters, conclusions and recommendations, bibliography of 275 titles, 7 annexes (113 pages of basic text, 43 figures, 29 tables). The obtained results are published in 15 scientific articles.

The purpose of the work is to elaborate the technology of obtaining food emulsions such as mayonnaise with increased biological value from the mixture of vegetable oils of the sunflower and grape seed.

The research objectives include: the elaboration of the fat composition for obtaining food emulsions such as mayonnaise with a balanced ratio of the polyunsaturated fatty acids ω -3 and ω -6; the argumentation of the optimal conditions for obtaining of the natural extracts with high antioxidant potential; the study of the influence of the natural extracts' incorporation with a high antioxidant potential on the physico-chemical, rheological, microbiological and organoleptic characteristics of food emulsions with a high biological value.

The novelty and scientific originality of the thesis include: the argumentation of the opportunity to use the mixture of vegetable oils of the sunflower and grape seed in the ratio 80:20; the identification of the optimal conditions for obtaining natural extracts from plant sources of local origin with a high antioxidant potential; the argumentation of the opportunity to use the natural extracts with a high antioxidant potential for obtaining products with a high biological value, oxidative and microbiological stability.

Important scientific problem solved in the field of research. Traditional nutrition of each region includes the processes of the transformation of the agricultural primary products in order to obtain food products, which taste, flavor and physico-chemical characteristics are accepted by most consumers. These processes, checked for centuries, are able to ensure an optimal intake of nutrients and a sensible nutrition. The use of the grape seed oil not only in the pharmaceutical industry, but and in the food production will motivate its production on the national level. At the same time, proposed technologies will lead to the diversification of the food spectrum with a high biological value.

Theoretical significance and applied value of the thesis consist in: the elaboration of the technology of obtaining natural extracts from plant sources of local origin in an organic and hydroalcohol medium with a high antioxidant potential; the elaboration of the technology of obtaining mixtures from vegetable oils of the sunflower and grape seed with a high antioxidant potential; the elaboration of the technology of obtaining food emulsions such as mayonnaise from vegetable oils of the sunflower and grape seed with a high biological value, confirmed by the patent № MD-317, published BOPI № 1/2011, "Mayonnaise".

Implementation of scientific results. Normative and technical documentation elaborated: Firm Standard SF 6846156860:001-2012 and Instruction Technology for manufacture of mayonnaise with a high biological value, implemented in the ÎS „ADOLESCENȚĂ”.

Keywords: grape seed oil, mayonnaise emulsions, functional properties, bioavailability, polyphenols, natural extracts, plant raw materials, an antioxidant potential.

CAPCANARI TATIANA

**TEHNOLOGII DE OBȚINERE A EMULSIILOR ALIMENTARE
DIN AMESTEC DE ULEIURI DE FLOAREA-SOARELUI ȘI
SEMINȚE DE STRUGURI**

**SPECIALITATEA 05.18.01 – TEHNOLOGIA PRODUSELOR
ALIMENTARE (TEHNOLOGIA PRODUSELOR ALIMENTAȚIEI
PUBLICE)**

Autoreferatul tezei de doctor în tehnică

Aprobat spre tipar: 4.06.2012

Formatul hârtiei 60x84 1/16

Hârtie ofset. Tipar RISO

Tiraj 50 ex.

Coli de tipar 1,75

Comanda nr. 64

UTM, 2004, mun. Chișinău, bd. Ștefan cel Mare, 168.

Secția Redactare și Editare a UTM

2068, mun. Chișinău, str. Studenților 9/9