

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare

La data: _____

AVIZAT

Secția AȘM _____

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL **privind executarea proiectului de cercetări științifice**

aplicative

caracterul cercetărilor

Tineri cercetători

denumirea concursului

1 ianuarie 2019 – 31 decembrie 2019, 1 an

(perioada de implementare a proiectului, anul/anii)

Proiectul (titlul) **”Produse funcționale obținute prin valorificarea agenților naturali de textură și carotenoide”**

Cifra Proiectului **19.80012.51.09A**

Direcția Strategică **Biotehnologii**

termen de executare: 31 decembrie 2019

Conducătorul proiectului

dr. Tatiana Capcanari
(numele, prenumele)


(semnătura)

Directorul organizației

dr. hab. Viorel Bostan
(numele, prenumele)

(semnătura)

Consiliul științific/senat

dr. hab Mircea Bernic
(numele, prenumele)

(semnătura)

L.Ș.

CHIȘINĂU 2019

CUPRINS

1. Scopul și obiectivele propuse spre realizare în cadrul proiectului	3
2. Rezultatele științifice obținute în cadrul proiectului	4
2.1. Fabricarea și testarea potențialului funcțional al agenților naturali de textură și a carotenoidelor extrase din surse agroalimentare indigene prin tehnici inovative	4
2.2. Elaborarea tehnologiei de fabricare a sortimentului de produse funcționale cu evaluarea caracteristicilor lor de calitate și termenului de valabilitate	10
2.2.1. Elaborarea tehnologiei de fabricare a bomboanelor funcționale	10
2.2.2. Elaborarea tehnologiei de fabricare a bomboanelor gelifiante funcționale	12
2.2.3. Elaborarea tehnologiei de fabricare a emulsiilor alimentare funcționale	14
3. Cele mai relevante realizări obținute în cadrul proiectului	17
4. Participarea în programe și proiecte internaționale, inclusiv propunerile înaintate/proiecte câștigate în cadrul concursurilor naționale/internaționale cu tangența la tematica proiectului	18
5. Colaborări științifice internaționale/naționale	20
6. Aprecierea activității științifice promovate la executarea proiectului	21
7. Rezumatul raportului cu evidențierea rezultatului, impactului, implementărilor, recomandărilor	22
8. Concluzii	23
9. Bugetul proiectului, lista executorilor, lista tinerilor cercetători, doctoranzilor	24
10. Lista publicațiilor științifice ce țin de rezultatele obținute în cadrul proiectului	25
11. Participări la manifestări științifice naționale/internaționale	27

1. Scopul și obiectivele propuse spre realizare în cadrul proiectului

Scopul Proiectului: dezvoltarea și aprofundarea cercetărilor fundamentale și aplicative cu impact major în domeniul tehnologiei produselor alimentare, valorificării surselor agroalimentare în scopul obținerii a agenților naturali de textură și carotenoide prin metode de extracție inovative cu posibilitatea utilizării lor în diversificarea produselor. Elaborarea „alimentelor funcționale” cu efectele benefice asupra organismului uman.

Concepția Proiectului este orientarea spre producere - din laborator spre piață. Au fost elaborate procedee, tehnologii și reglementări tehnice privind obținere și stabilizare a unor antioxidanți și agenților de textură de origine vegetală din surse horticole ale industriei agro-alimentare și implementarea lor în industria alimentară; valorificarea inteligentă a agenților naturali de textură și carotenoide; lărgirea spectrului de produse funcționale. În cadrul Proiectului a fost dezvoltată direcția strategică de elaborare a unui produs inovativ și competitiv cu implicații pozitive asupra sănătății consumatorilor.

Obiectivele Proiectului:

- Fabricarea și caracterizarea unor agenți naturali de textură și carotenoide din surse vegetale indigene folosind tehnici inovative;
- Dezvoltarea tehnologiei de producere a sortimentului de produse funcționale. Rețete de producere și flux tehnologic ce mențin caracteristicile native și curativ-nutritive ale compușilor funcționali;
- Testarea potențialului funcțional a agenților naturali de textură și carotenoide asupra calității și valabilității produselor funcționale elaborate;
- Evaluarea caracteristicilor de calitate a produselor. Indici de siguranță și inofensivitate.
- Stabilirea perioadei de valabilitate a produselor funcționale. Metodologia de determinare a termenului de păstrare;
- Pregătirea tinerilor specialiști/cercetători în domeniul biotehnologiei, ingineriei tehnologice, calității și securității alimentare prin elaborarea tezelor de doctorat.

Ideile și elementele originale:

- Procesarea avansată a unor surse agroalimentare indigene în scopul obținerii compușilor cu potențial funcțional;
- Utilizarea surselor naturale autohtone;
- Crearea produselor funcționale, benefice consumatorului, cu proprietăți biologice sporite.

Noutatea și unicitatea abordării metodologice în activitatea Proiectului constă în utilizarea realizărilor diferitor științe (biotehnologie, inginerie tehnologică, chimie, microbiologie) pentru obținerea unor date originale privind crearea produsului inovativ funcțional;

În echipa Proiectului au fost implicați tineri cercetători de diferite profiluri, ce a asigurat o abordare complexă în dezvoltarea obiectivelor propuse.

Proiectul reprezintă o colaborare dintre tinerii cercetători, cercetătorii cu experiență și agenții economici din industria alimentară a Republicii Moldova.

2. Rezultatele științifice obținute în cadrul proiectului

În prezent, pentru a crea produse funcționale promițătoare se studiază posibilitatea utilizării adaosurilor pe bază de plante locale, foarte răspândite în regiune. Totodată adaosurile vegetale constituie surse de substanțe biologice active, care o dată ce sunt incluse în alimentația omului, sunt potențial capabile să manifeste efecte curativ-profilactice.

În cadrul proiectului „Produse funcționale obținute prin valorificarea agenților naturali de textură și carotenoide” s-au analizat sursele agroalimentare indigene în vederea obținerii compușilor funcționali, în urma căreia s-au selectat fructele de măceș, gutui, morcov și batat.

2.1. Fabricarea și testarea potențialului funcțional al agenților naturali de textură și a carotenoidelor extrase din surse agroalimentare indigene prin tehnici inovative

Inițial în cadrul proiectului drept obiect de cercetare în calitate de sursă de agenți naturali de textură și carotenoide au fost selectate fructele de măceș și gutui. Fructele de măceș sunt o sursă importantă de polifenoli și carotenoide. Este cunoscut faptul că carotenoidele protejează organismul uman împotriva radicalilor liberi și reduce riscul de cancer și boli cardiovasculare, pe când antioxidanții fenolici acționează ca donari de electroni sau de hidrogen și inhibă mobilitatea electronilor în reacțiile în lanț a radicalilor liberi. Măceșul prezintă o sursă importantă de fibre alimentare, acizi organici, micro- și oligoelemente, în special de potasiu (23-29 mg/100 g), cupru (33-37 mg/100 g), mangan (15-19 mg/100 g), molibden (3,9-4,3 mg/100 g), zinc (9-11 mg/100 g). Gutuile sunt și ele o sursă bogată de fibre alimentare, și anume gutuiul conține 0,53-1,83 g pectină / 100 g gutui proaspăt. (*C. vulgaris maliformis* și *C. vulgaris piriformis*) a variază între 2,86% și 3,6% (pectină uscată g / pulpă de gutui de 100 g).

În cadrul proiectului s-au examinat metodele de fabricare a compușilor funcționali și factorii care influențează calitatea produselor de extracție, subliniind avantajele metodelor alese.

Gutuile și fructele de măceș au fost supuse uscării prin convecție, iar rezultatele au fost implementate într-un mediu industrial real pe uscător cu convecție cu transport pneumatic de material. Valorile numerice sunt date pentru parametrii optimi de uscare, caracteristici energetice și balanțe, precum și modelele de transfer de căldură. Realizarea transferului de căldură în aceste sisteme se bazează pe principiul contactului direct dintre materialul uscat și aerul cald. Apoi, se realizează un transfer intensiv de căldură și masă.

Construcția uscătorului cu convecție permite transportul pneumatic simultan al materialului umed și uscarea acestuia. În aceste uscătoare se realizează o uscare continuă a materialelor libere, concentrația fiind de (0,05-2,00) kg de material per 1 kg de aer.

Dimensiunea medie a particulelor materialului de uscare poate fi (0,05-2,00) mm. Viteza de circulație a agentului încălzit de uscare (aer sau gaz) în uscător este (10-30) ms⁻¹. Umiditatea inițială a

materialului uscat poate fi $w_1 = (35-40)\%$, iar umiditatea rămasă după uscare este de obicei $w_2 = (10-15)\%$. Consumul specific de energie este de obicei $(3900-5040) \text{ kJ kg}^{-1}$, de apă evaporabilă. Eficiența acestor uscătoare este evaluată în funcție de gradul de utilizare termică care se încadrează în limitele de $(66-75)\%$, în funcție de sistemul de uscare (uscare indirectă sau directă).

S-a elaborat schema tehnologică de obținere a compușilor funcționali, fiind descrise fiecare dintre etapele incluse, selectându-se regimuri optime de temperatură pentru fiecare în parte, astfel ca conținutul de compuși funcționali să fie păstrați la maxim (pentru gutui 60°C , măceșe 45°C). Pulberile obținute au fost analizate atât din punct de vedere al conținutului de polifenoli, caroteni și activitatea antioxidantă a acestora.



Figura 2.1. Mostre de compuși funcționali

Tabelul 2.1. Conținutul total de polifenoli și activitatea antioxidantă a materiilor prime selectate

Materia primă	Conținut total de polifenoli, mg AG/100 g	Activitatea antioxidantă, %
Gutui proaspăt	$0,07 \pm 0,01$	$17,36 \pm 0,02$
Pulbere de gutui	$0,32 \pm 0,01$	$80,27 \pm 0,03$
Pulbere de măceșe	$1981,28 \pm 3,57$	$90,84 \pm 0,86$

În extractul liposolubil de măceșe analizat a fost determinat spectrofotometric conținutul de clorofila α și β , β -caroten, licopen și zeaxantină. Rezultatele obținute sunt prezentate în diagrama de mai jos :

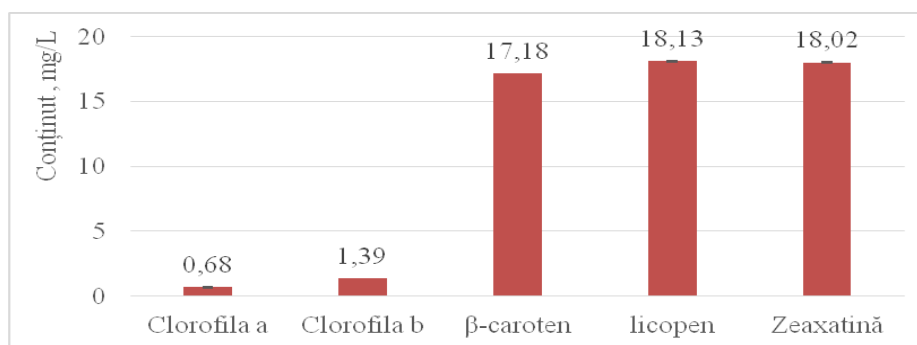


Figura 2.2. Conținutul de carotenoide în extractul de măceșe

În urma analizei diagramei de mai sus putem constata că extractul de măceșe analizat se caracterizează printr-un conținut bogat de carotenoide. Clorofila este un grup de pigmenți de culoare verde prezent în plante și în alte organisme fotosintetice, așadar am obținut valori pentru clorofila α = $0,68 \pm 0,01$ mg/L și clorofila β de $1,39 \pm 0,02$ mg/L. Carotenii sunt pigmenții portocalii - roșii până la galben.

În vederea estimării potențialului antioxidant a extractului de măceșe studiat a fost efectuată analiza activității antioxidante cu ajutorul radicalului liber DPPH, iar rezultatele obținute sunt prezentate în diagrama de mai jos :

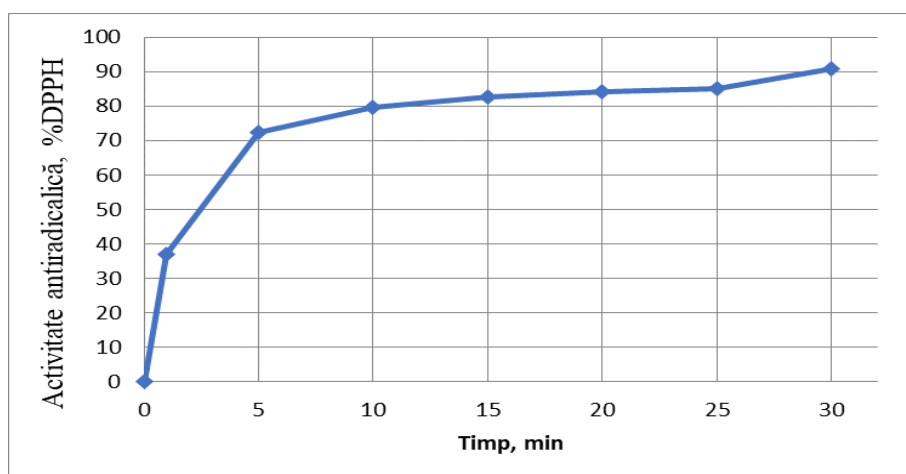


Figura 2.3. Activitatea antioxidantă a extractului liposolubil de măceșe

În urma analizei rezultatelor din diagrama de mai sus s-a stabilit că pudra de măceșe se caracterizează prin capacitate antioxidantă ridicată, și anume că valoarea capacității de inhibare a radicalului liber DPPH după o perioadă de acțiune de 30 minute constituie $90,84 \pm 0,86\%$. Acest fapt se explică prin conținutul bogat a compușilor biologic activi cu caracter antioxidant din extractul analizat și respectiv nemijlocit în pudra de măceșe.

Biodisponibilitatea unor compuși biologic activi reprezintă raportul dintre cantitatea de substanță activă precum și viteza cu care aceasta este cedată, absorbită în organism, ajunge la locul de acțiune și își manifestă efectul biologic. Au fost efectuate numeroase cercetări în privința conținutului de substanțe biologic active cu caracter antioxidant în fructe, extracte din fructe etc. procesul de digestie direct influențează compoziția extractelor în funcție de condițiile în care se efectuează simularea proceselor fiziologice de digestie și multitudinea de procese care au loc în tractul gastrointestinal. În vederea studierii evoluției activității antioxidante a produselor funcționale cu adaos de pudră de măceșe a fost efectuată simularea digestiei gastrice cât și a digestiei intestinale în timp.

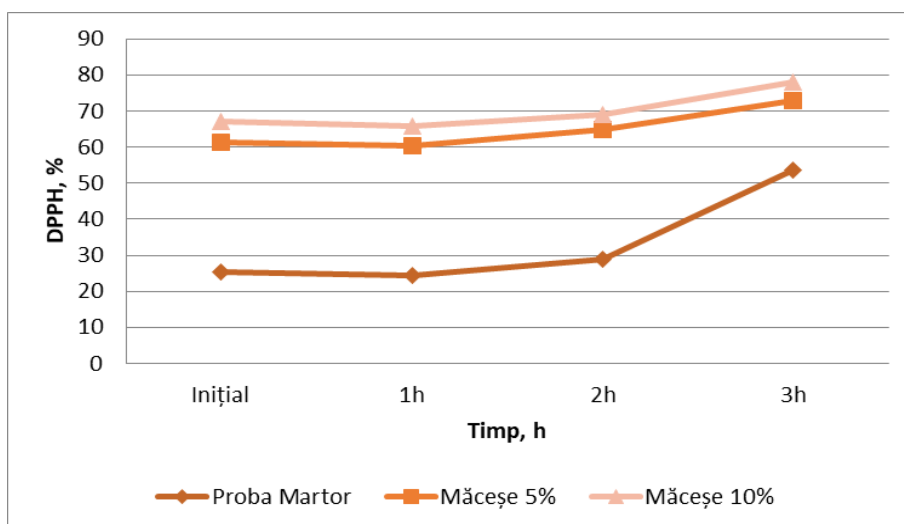


Figura 2.4. Biodisponibilitatea compușilor biologic activi în mediul acid (digestia gastrică)

Evaluarea activității antioxidante în urma digestiei gastrice induse (mediu acid) atestă o creștere esențială pentru probele cu adaos de măceșe în comparație cu proba martor a carui valori variază între 24,38 și $53,57 \pm 0,05$ %. Pentru probele cu adaos de măceșe valorile variază între 60,36 ... $72,75 \pm 0,05$ % pentru proba cu 5 % măceșe și respective 65,8...77,85% pentru proba cu 10% măceșe.

Creșterea treptată a activității antioxidante pe parcursul a 3 ore se explică prin eliberarea treptată a compușilor biologic activi în procesul de digestie gastrică. Un alt factor important ar fi influența pH-ului din soluție și interacțiunilor enzimatice din produsul cercetat. În urma cercetărilor efectuate (Baker et al., Chohan,&Opara, 2013) a fost stabilit că modificările în conținutul substanțelor biologic active cu caracter antioxidant printre care polifenolii, flavonoidele pot spori capacitatea antioxidantă a probelor analizate. Acest fapt ne explică variația esențială a activității probelor cu adaos de măceșe în comparație cu proba fără adaos (proba martor). Acest fenomen se explică prin prezența în extractele cercetate a altor substanțe care măresc capacitatea antioxidantă a produsului în urma procesului de digestie In Vitro a produsului studiat. Acești compuși biologic activi așa ca aminoacizii, peptidele sunt eliberate în timpul digestiei sau au suferit modificări care ulterior pot afecta capacitatea de a capta radicalii liberi. O altă ipoteză ar putea fi pierderea substanțelor volatile în timpul digestiei gastrice datorită capacității antioxidante sporite din produs.

Datele studiate ne arată că digestia gastrică nu modifică esențial compoziția calitativă și cantitativă a compușilor biologic active cu caracter antioxidant din produsul analizat. Acest fapt ne sugerează că acești compuși atestă o stabilitate ridicată în condiții cu pH scăzut (mediu acid). Mediul acid împreună cu enzimele digestive favorizează eliberarea compușilor biologic active respectiv ceea ce influențează și capacitatea antioxidantă în creștere a produselor cu adaos de măceșe studiate.

În continuarea procesului de digestie gastrointestinală a fost efectuată simularea fazei de digestie intestinală îndusă prin incubarea probelor în mediu alcalin (pH=8,2) și determinarea activității antioxidante în timp pe o perioadă de 3 ore.

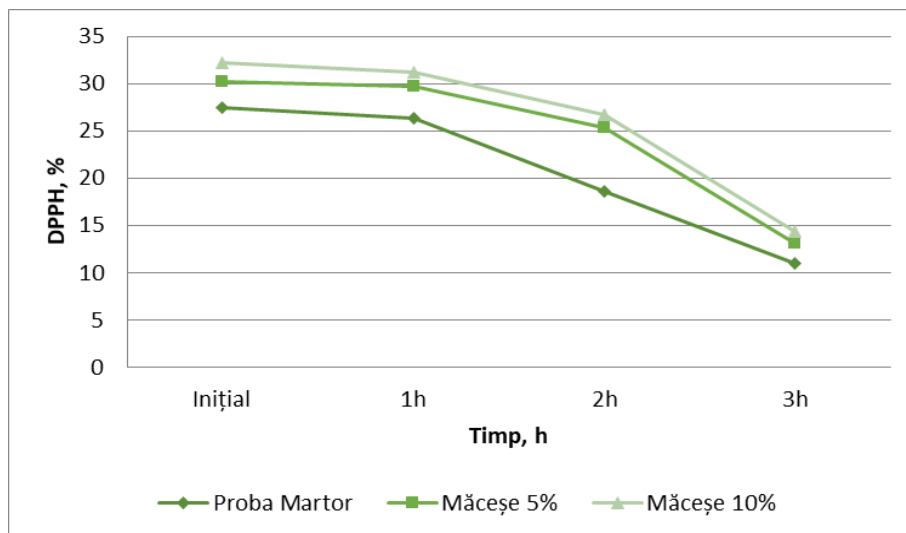


Figura 2.5. Biodisponibilitatea compușilor biologic activi în mediul alcalin (digestia intestinală)

Datele obținute ne arată că activitatea antioxidantă a probelor cu adaos de măceșe, atât cu 5% cât și 10% este mai ridicată în comparație cu proba martor. Valorile obținute variază între $31,21 \dots 14,32 \pm 0,06\%$ pentru proba cu adaos 10% și respectiv $29,72 \dots 13,11 \pm 0,06\%$ pentru proba cu adaos 5%, pe când în cazul probei martor valorile constituie o variație de la $26,38 \dots 10,95 \pm 0,06\%$.

În urma efectuării digestiei intestinale se atestă o scădere treptată a activității antioxidante în decurs de 3 ore atât pentru probele cu adaos de măceșe cât și pentru proba martor. Acest fapt poate fi explicat prin stabilitatea scăzută a compușilor biologic activi în condițiile mediului alcalin ($pH=8,2$) și formarea metaboliților care inhibă activitatea antioxidantă a compușilor biologic activi din produsele cercetate.

De asemenea, în scopul fabricării agenților naturali de textură și carotenoide, a fost testat potențialul funcțional al batatului și morcovului.

În ceea ce privește compoziția chimică, batatul (*Ipomoea batatas*) este o cultură mai valoroasă decât cartofii cunoscuți consumatorului local, iar conținutul său caloric este de 1,5 ori mai mare. Tuberculii de cartofi dulci conțin 25-32% amidon, 3-6% zaharuri, mai mult de 3% de proteine, sunt bogate în săruri minerale, carotenoide (în special soiuri cu pulpă portocalie, roșie și galbenă), vitaminele A și B6, acid ascorbic și de asemenea conține niacina, fier, tiamină și riboflavină. Cantitatea de β -caroten este de 9 mg / 100 g de produs, iar conținutul de apă constituie 74%.

Morcov (*Daucus carota* subsp. *sativus*) este o cultură bogată în diverse microelemente și, în primul rând, în conținut de β -caroten (12 mg / 100 g), care este de 2,5 ori mai mare decât necesarul zilnic. Conținutul de apă din morcovi este de aproximativ 89%.

Pentru utilizarea eficientă a acestor legume rădăcinoase ca surse de carotenoide, s-a propus obținerea extractelor lipidice directe din acestea. În plus, morcovul și batatul n-au un gust ori miros pronunțați, ceea ce prezintă un criteriu important care va afecta caracteristicile organoleptice ale produsului finit.

Tabelul 2.2. Determinarea intensității de culoare a extractelor de carotenoide, folosind metoda CIELab în comparație cu uleiul rafinat de floarea soarelui

Tipul de extract	RGB	LAB	ΔE
Extractul lipidic de batat 	 R = 242 G = 184 B = 12	L = 77.98 a = 8.56 b = 79.06	48,9
Extractul lipidic de morcov 	 R = 216 G = 107 B = 0	L = 57.19 a = 38 b = 65.26	60,9

Cantitatea totală de carotenoide a extractul lipidic de morcov (215,4 mg / 100 g) este mai mare decât cea a extractului de batat (186,1 mg / 100 g) (tabelul 2.3), ceea ce îi conferă o culoare în 1,3 ori mai întunecată (tabelul 2.2).

Tabelul 2.3. Conținutul de carotenoide din extractele lipidice

Каротиноиды	Conținutul de carotenoide, mg / 100 g	
	Extractul lipidic de morcov	Extractul lipidic de batat
β -caroten	53,8 $\pm$ 0,1	51,2 $\pm$ 0,1
licopen	82,4 $\pm$ 0,3	67,3 $\pm$ 0,2
zeaxantina	79,2 $\pm$ 0,2	67,6 $\pm$ 0,1

Astfel, potențialul antioxidant al extractelor lipidice de morcov și batat este asemănător, deoarece diferența în conținutul lor de β -caroten (tabelul 2.3) – cel mai important carotenoid – este nesemnificativă (53,8 mg / 100 g și 51,2 mg / 100 g, respectiv), iar dinamica degradării oxidative este uniformă. În același timp, randamentul materiilor prime mărunțite și deshidratate, utilizate pentru obținerea extractelor, este în 2 ori mai mare la batat, decât la morcov, iar intensitatea culorii compozițiilor sale este mai puțin expresivă (tabelul 2.2). Acest fapt este un argument pentru utilizarea extractului lipidic de batat pentru producerea în continuare a emulsiilor alimentare funcționale cu un conținut sporit de carotenoide.

2.2. Elaborarea tehnologiei de fabricare a sortimentului de produse funcționale cu evaluarea caracteristicilor lor de calitate și termenului de valabilitate

2.2.1. Elaborarea tehnologiei de fabricare a bomboanelor funcționale

Pentru a evalua caracteristicile fizico-chimice și senzoriale a produselor cu adaus de pudră de măceș s-a pus drept scop obținerea bomboanelor BIO care au în componența lor ingrediente naturale, aspectul fiind determinat de pudra de măceș.

Tabelul 2.4 Tehnologia de obținere a bomboane BIO

Nr d/o	Materia primă	Masa netă g,	Tehnologia de preparare
1	Nuci caju	250	Nucile caju se curăță și se spală sub un jet de apă. Se adaugă în blender nucile caju, mierea, pudra de măceș și scorțișoara și se amestecă până devin o pasta omogenă. Din pastă se modelează biluțe cu diametru de 5cm. La final se dau prin alunele macinate și se aranjează creativ pe un platou colorat.
2	Pudră de măceș	20	
3	Miere natural	20	
4	Scorțișoară	15	
5	Alune măcinate	100	

Introducerea pudrei de măcieș în compoziție permite creșterea suprafeței și rezistenței acesteia datorită formării unei suprafeți abrazive. Pudra de măceș are o capacitate ridicată de legare a apei absorbind umiditatea de pe suprafața masei, ceea ce îmbunătățește aderența stratului. Pudra de măceș obținută prin metoda uscării convective, permite păstrarea cât mai îndelungată a tuturor substanțelor biologic active care fac parte din materia primă. Compoziția calitativă a pudrei este caracterizată printr-un conținut ridicat de carotenoide, substanțe pectice, vitaminele A, C și E, bioflavonoide, macro- și microelemente, care justifică utilizarea lor pentru producerea unui produs funcțional. Produsele finite sunt caracterizate printr-un conținut ridicat de vitamine, macro și micronutrienți. Odată cu consumul standardului recomandat de bomboane, necesarul zilnic fiziologic au un conținut de vitaminele P și A cu 30%, vitamina C cu 20%, substanțele pectină cu 42%, în Ca - cu 15%, în K - cu 10%.

În compoziția produselor alimentare se găsesc substanțe cu caracter acid care imprimă o reacție acidă acestora. Substanțele cu caracter acid pot proveni din materia primă, din procesele tehnologice sau se pot forma în timpul păstrării. Aciditatea este o proprietate importantă în aprecierea calității produselor alimentare întrucât ea contribuie în mod direct la formarea gustului iar pentru unele produse este un indicator al prospețimii acestora.

În urma determinării Indicelui de aciditate a prodelor cercetate cu adaos de măceșe cât și a probei martor s-a obținut un rezultat de $1,14 \pm 0,01$ °aciditate, iar în cazul probelor cu adaos de măceșe de 5 și 10% s-au obținut valori de $1,15 \pm 0,01$ °aciditate și respectiv $1,17 \pm 0,01$ °aciditate. Valorile obținute se încadrează în limitele maxime admisibile ($A = 4,0$ °aciditate max.) conform documentelor normative ceea ce ne încurajează utilizarea pudrei din măceșe în obținerea produselor alimentare funcționale.

Pentru o analiză amănunțită a produsului alimentar cercetat, este necesar de studiat și parametrii organoleptici, paralel cu cei fizico-chimici. Așadar în cadrul cercetărilor au fost efectuate degustări și analiza senzorială a bomboanelor cu adaos de pudră de măceș.



Fig. 2.6. Bomboane BIO cu caju și pudră de măceș (5%)



Fig. 2.7. Bomboane BIO cu caju și pudră de măceș (10%)

Analiza indicilor organoleptici de bază a fost efectuată în baza Reglementării Tehnice „Produse de cofetărie” aprobate prin HG nr.204 din 11.03.2009.

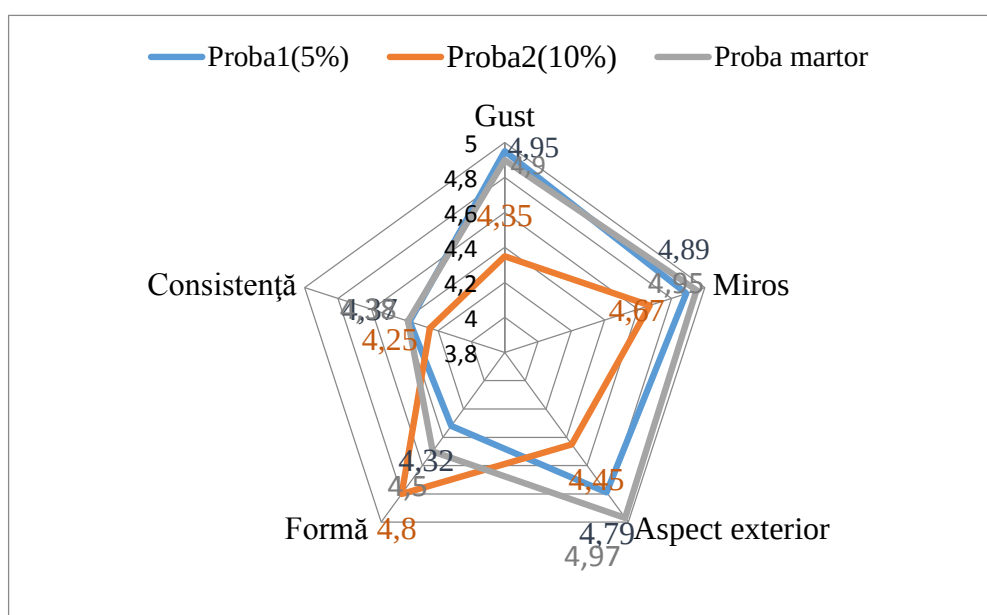


Fig. 2.8. Evaluarea indicilor organoleptici ai probelor cercetate

În urma evaluării indicilor organoleptici s-a stabilit că probele cercetate cu adaos de pudră de măceș au un gust și miros plăcut, cu o consistență omogenă, culoarea portocalie obținută este caracteristică fructelor de măceș.

Ca rezultat al aplicării testelor hedonice în 5 puncte s-a stabilit că probele cercetate sunt apreciate pozitiv și reprezintă produse alimentare BIO care pot fi destinate pentru consum, totodată utilizarea pudrei de măceș prezintă o posibilitate bună de a spori valoarea biologică a produsului finit.

2.2.2. Elaborarea tehnologiei de fabricare a bomboanelor gelifiante funcționale

Un alt scop al proiectului a fost de a cerceta utilizarea potențială a gutuiului în bomboane de jeleu, prin analize fizico-chimice și acceptarea generală a consumatorilor.

În cadrul acestui studiu, bomboanele moi pe bază de gelatină au fost formulate utilizând diferite sucuri și adaosuri (măceș, cafea, cătină, gutui) în scopul creșterii valorii biologice a bomboanelor și în același timp folosind componente de culoare naturale.

În cadrul proiectului a fost propusă modificarea rețetei tradiționale de bomboane gelifiante/gumate în vederea obținerii unor bomboane cu agenți naturali de textură și carotenoide din fructe de gutui, cătină și măceș. Tehnologia de obținere a bomboanelor gelifiante funcționale este prezentată în tabelul 2.5.

Tabelul 2.5. Tehnologia de obținere a bomboanelor gelifiante funcționale

Mostrele de bomboane gelifiante	Apă, ml	Suc de cătină, ml	Suc de gutui, ml	Cafea espresso, ml	Extract de măceș, g	Gelatină, g	Suc de lămâie, ml	Colorant sintetic, g	Zahăr, g
Proba martor	150	-	-	-	-	20	25	-	38
Proba cu cătină	100	-	-	-	-	20	25	-	38
Proba cu gutui	100	-	50	-	-	20	25	-	38
Proba cu cafea	-	-	-	150	-	20	25	-	38
Proba cu extract măceș	150	-	-	-	0,4	20	25	-	38
Proba cu colorant sintetic	150	-	-	-	-	20	25	0,2	38



Figura 2.4. Mostrele experimentale de bomboane gelifiante funcționale

S-au determinat parametrii fizico-chimici ai produselor noi elaborate prin stabilirea conținutului de umiditate, fermității, substanței uscate solubile, vitamina C și conținutul total de polifenoli. Totodată s-a studiat și influența încorporării ingredientelor ce conferă culoare asupra acestor parametri.

S-a constatat, că utilizarea unor ingrediente, care reprezintă și sursă de coloranți naturali, contribuie nu doar la ameliorarea aspectului exterior, dar și la creșterea valorii biologice a produselor prin conținut sporit de polifenoli, vit. C și activitate antioxidantă ridicată (tabelul 2.6).

Acidul insuficient este una dintre cele mai frecvente cauze ale unui jeleu nereușit. Valoarea pH-ului (o măsură a concentrației ionului de hidrogen sau a acidității) a jeleului trebuie luată atunci când jeleul este concentrat suficient pentru a se turna. Dacă pH-ul este peste 3,3, trebuie adăugat acid citric pentru a reduce pH-ul în limitele la 3,1 până la 3,2. Acidul citric este un acid natural din fructe extras în mod obișnuit din lămâi.

Tabelul 2.6. Proprietățile fizico-chimice și funcționale ale mostrelor de bomboane gelifiante

Mostrele de bomboane gelifiante	Conținutul de umiditate, %	Aciditatea tirabilă, grade	Capacitatea de înhibare a peroxidului de hidrogen, %	Conținutul de vit C al bomboanelor jeleu, mg/100g	Conținutul total de polifenoli, mg AG/100 g produs
Proba martor	31,41±0,01	11,08±0,01	7,41±0,01	0,11±0,01	3,00±0,02
Proba cu cătină	32,90±0,02	21,11±0,01	16,67±0,02	0,74±0,02	27,56±0,02
Proba cu gutui	32,90±0,01	17,06±0,02	12,96±0,01	0,42±0,03	32,65±0,01
Proba cu cafea	31,10±0,03	13,09±0,01	14,81±0,01	0,11±0,02	3,16±0,01
Proba cu extract măceș	31,13±0,01	7,32±0,01	17,59±0,03	0,74±0,01	37,44±0,03
Proba cu colorant sintetic	31,23±0,02	12,28±0,03	11,11±0,01	0,21±0,01	11,16±0,02

Se observă că pentru toate probele obținute, valoarea acidității nu depășește limita recomandată de documentele normative (22,5 grade), cea mai pronunțată aciditate o au probele de bomboane gelifiante obținute cu suc de cătină, acesta datorându-se în mare parte adaosului, cătina fiind o sursă bogată de acizi organici, în special acidul citric. Acest lucru poate fi considerat ca un aspect forte al acestor probe, deoarece efectul acid va contribui și la stoparea dezvoltării microorganismelor la păstrarea ulterioară.

De menționat, că cele șase probe elaborate au demonstrat o puternică activitate de înhibare a H₂O₂. Cel mai înalt nivel al activității de înhibare a peroxidului de hidrogen a fost arătată de probele de bomboane gelifiante cu extract de măceș (17,59%), urmate de cele obținute cu utilizarea sucului de cătină (16,67%). Conținut sporit de vit C și polifenoli s-a contatat în probele cu adaos de suc de cătină și extract de măceș și gutui, ceea ce confirmă proprietăți funcționale ale produselor elaborate.

Bomboanele experimentale, fiind de o structură gelatinoasă, pot fi caracterizate prin indicii reologi – sau *fermitatea gelului*. Acest parametru s-a determinat cu ajutorul penetrometrului, iar rezultatele obținute din 10 în 10 secunde până la penetrarea maximală sunt prezentate în figura 2.9.

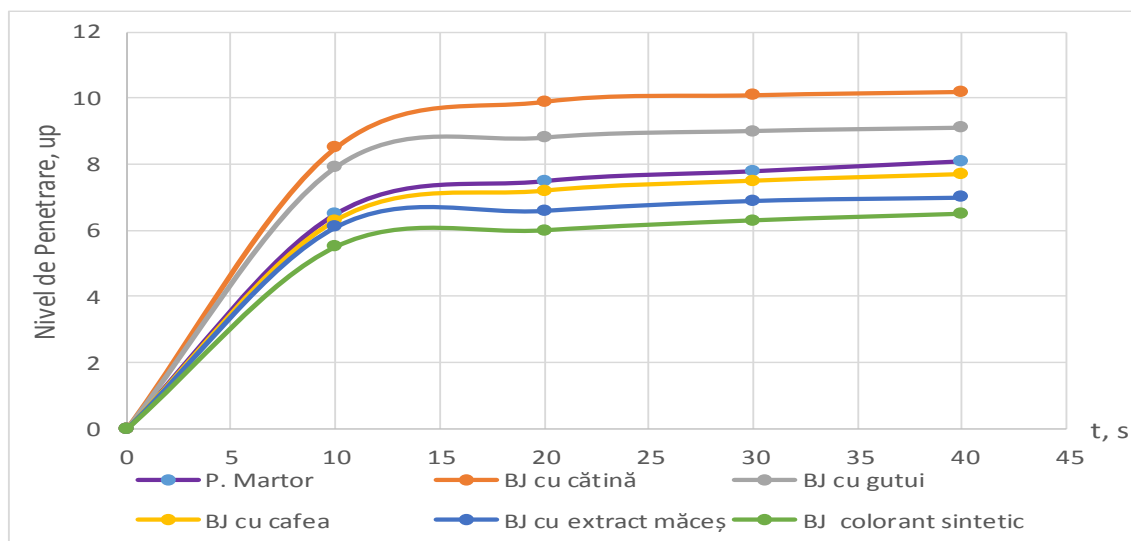


Figura 2.9. Gradul de penetrare a bomboanelor jelifiante funcționale (BJ)

Se observă stabilizarea în cazul tuturor probelor după primele 10-15 s. Proba cu adaos de suc de cătină a manifestat cea mai slabă fermitate a gelului (fapt care a fost confirmat, și apreciat de către degustatori). Toate graficile manifestă aceeași tendință, având nivele de penetrare (*fermitate a gelului*) foarte apropiate.

2.2.3. Elaborarea tehnologiei de fabricare a emulsiilor alimentare funcționale

S-a propus obținerea probelor diferite ale emulsiilor funcționale sub forma unui amestec de grăsimi tartinabile de natura animalieră și vegetală (spread), în care în calitate de lipide vegetale s-au utilizat: ulei din semințe de struguri (UST); compoziția de ulei din semințe de struguri și extract de batat (1: 1); extract de batat. Produsele respective au fost obținute conform brevetului „Procedeu de obținere a amestecului de grăsimi tartinabile pe baza de smântână dulce”. În plus, s-a obținut un spread-martor fără componente vegetale în compoziția sa.

Tabelul 2.7. Caracteristicile fizico-chimice ale spread-urilor funcționale

№	Caracteristicile produselor	Spread-urile funcționale cu 20% de diferite componente vegetale, așa ca			
		Proba martor	UST	UST și extract de batat (1:1)	extract de batat
1	Lipide, %	71,7± 0,5	73,0 ± 0,5	72,8 ± 0,5	72,5 ± 0,5
2	Apă, %	25,8± 0,5	24,5 ± 0,5	24,7± 0,5	25,0 ± 0,5
3	Proteine,%	<1	<1	<1	<1
4	Glucide, %	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
5	Temperatura de topire, °C	36,3±0,2	31,0±1,0	33,2±0,1	33,3±0,1
6	Termostabilitate, %	0,90± 0,03	0,85 ± 0,03	0,98±0,02	0,95± 0,02

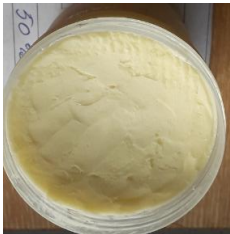
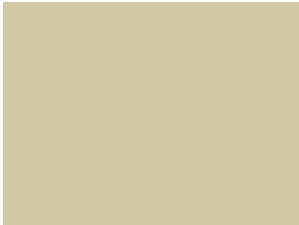
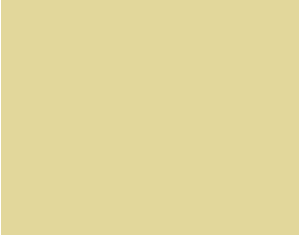
Toate spread-uri funcționale, obținute prin combinarea lipidelor animaliere și vegetale într-un raport de 80:20, sunt conform standardelor, atât în ceea ce privește temperatura de topire, cât și termostabilitatea (tabelul 2.7). În plus, probele cu adaos de extracte lipidice de batat au o termostabilitate mai mare (0,95...0,98), decât spreadul-martor (0,90), ceea ce confirmă că extractele naturale de carotenoide au un potențial de stabilizare înalt în emulsii alimentare.

Tabelul 2.8. Evaluarea proprietăților senzoriale ale spread-urilor funcționale

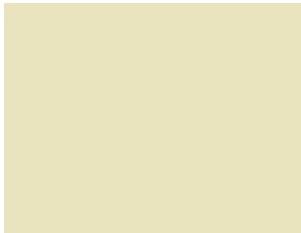
№	Parametrii senzoriali	Punctaj pentru spread-urile funcționale cu 20% de diferite componente vegetale, așa ca			
		Proba martor	UST	UST și extract de batat (1:1)	extract de batat
1	Aspect	5	5	5	5
2	Consistență	5	5	5	4,7
3	Miros	4,7	4	4,3	4,5
4	Gust	4,8	4	4	4,5
Punctaj pe produs		4,87	4,50	4,60	4,68

Calitățile senzoriale ale spread-ului doar cu extractul lipidic de batat au fost evaluate cel mai înalt (4,68), în comparație cu produsele obținute pe baza de ulei de semințe de struguri (tabelul 2.8). În același timp, acest produs a manifestat pronunțat prezența mirosului și gustului specifice batatului. Produsele cu așa tipuri de abateri nu pot fi recomandate consumatorului general.

Tabelul 2.9. Determinarea intensității de culoare a spread-urilor, folosind metoda CIELab în comparație cu proba martor

Spread-urile funcționale cu 20% de diferite componente vegetale, așa ca	RGB	LAB	ΔE
1	2	3	4
UST și extract de batat (1:1) 	 R = 207 G = 202 B = 164	L=80.84 a=-4.45 b=19.63	12,8
extract de batat 	 R = 226 G = 215 B = 155	L=85.57 a=-5.16 b=31.03	18,1

Continuarea Tabelului 2.9

1	2	3	4
UST 	 R = 232 G = 227 B = 189	L=78.88 a=-5.21 b=19.48	14,6

S-a stabilit, că cel mai optim spread funcțional este produsul obținut prin combinarea uleiului din semințe de struguri cu extractul de batat (1: 1), ceea ce s-a manifestat printr-o evaluare mai pozitivă a calităților lui senzoriale în comparație cu produsul obținut prin adaos doar uleiului din semințe de struguri (respectiv 4,6 și 4,5, tabelul 2.8). În plus, culoarea spread-ului (tabelul 2.9) cu partea vegetală bicomponentă este cea mai apropiată de produsul martor (12,8) comparativ cu toate celelalte probe obținute (14,6 și 18,1).

3. Cele mai relevante realizări obținute în cadrul proiectului

Prin acest proiect s-au obținut datele științifice relevante despre activitatea antiradicalică și microbiostatică a unor agenți naturali de textură și carotenoide autohtone pe diferite tipuri de matrici alimentare (emulsii, geluri, paste), antioxidanți din surse horticole, ceea ce a permis substituirea parțială/totală a unor conservanți sintetici cu acțiune nocivă asupra organismului uman; realizarea unor tehnologii noi de obținere a produselor alimentare funcționale. S-a determinat stabilitatea microbiologică, fizico-chimică și durata de păstrare a produselor alimentare funcționale cu adaos de agenți naturali, s-a cercetat evoluția capacității antioxidante și antiradicalice a produselor funcționale și pe durata de păstrare. Astfel de cercetări prezintă un grad de noutate, aceasta a oferit posibilitatea de a fi recunoscute ca proprietate intelectuală și brevetate. Rezultatele cercetărilor își vor găsi aplicații în industria alimentară.

4. Participarea în programe și proiecte internaționale, inclusiv propunerile înaintate/proiecte câștigate în cadrul concursurilor naționale/internaționale cu tangența la tematica proiectului.

În perioada realizării proiectului s-au desfășurat următoarele activități în cadrul programelor și proiectelor internaționale, inclusiv propunerile înaintate/proiecte câștigate în cadrul concursurilor naționale/internaționale cu tangența la tematica proiectului:

**Tabelul 4.1. Participarea în programe și proiecte internaționale
în perioada desfășurării proiectului**

Numărul și denumirea proiectului	Țările parteneri ale proiectului	Coordonator proiectului	Coordonator proiectului din Republica Moldova
1	2	3	4
CIII-HR-1404-01-1920 “Adriatic-Pannonian-Black Sea Food Connect”	Bosnia și Herțegovina, Bulgaria, Croația, România, Republica Moldova, Macedonia, Serbia	Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Croația	Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultate de Tehnologie Alimentelor, conf. univ., dr. Cristina POPOVICI
CIII-RO-1111-04-1920 “Food Safety for Healthy Living”	Republica Cehă, Croația, Republica Moldova, Polonia, România, Slovenia	Universitatea Transilvania din Brașov, România	Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultate de Tehnologie Alimentelor, conf. univ., dr. Cristina POPOVICI
COST Action-15136 (EUROCAROTEN)	Spania, România, Austria, Republica Cehă, Germania, Albania, Franța, Finlanda, Grecia, Ungaria, Croația, Marea Britanie, Danemarca, Republica Moldova, Tunisia, Bosnia și Herțegovina, Slovacia, Slovenia, SUA, Belgia, Polonia, Norvegia, Serbia, Turcia etc.	Cost Association	Popovici Violina – membru substituent Cost Action 15136; Universitatea Tehnică a Moldovei

1	2	3	4
The Moldovan National Scholarship Program of the World Federation of Scientists. The antioxidant capacity of local berries lipophilic extracts of sea buckthorn (<i>Hippophae</i>), rosehip (<i>Rosa Canina</i>), hawthorn (<i>Crataegus</i>)	Elveția, Republica Moldova etc.	World Federation of Scientists	Popovici Violina, drd., Universitatea Tehnică a Moldovei

5. Colaborări științifice internaționale/naționale.

N/o	Denumirea entității internaționale/naționale de colaborare	Țara	Domeniul de colaborare	Rezultatele colaborării
1.	Universitatea "Josip Juraj Strossmayer" din Osijek	Croația	Cercetare, educație, internaționalizare	- Semnarea acordului interuniversitar de cooperare academică în anul 2019; - Implementarea proiectului internațional în cadrul programului "Central European Exchange Program for University Studies"; - Efectuarea cercetărilor comune, - Publicarea articolelor științifice comune.
2.	Universitatea Transilvania din Brașov	România	Cercetare, educație, internaționalizare	- Implementarea proiectelor internaționale în cadrul programului "Central European Exchange Program for University Studies" (anii 2017-prezent); - Organizarea Școlii de Vară Internaționale cu genericul "Food Safety and Healthy Living 2019"; - Efectuarea cercetărilor comune, - Publicarea articolelor științifice comune.
3.	Universitatea Națională de Tehnologii Alimentare din Kiev	Ucraina	Cercetare, educație, internaționalizare	- Organizarea Conferinței Internaționale "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution 2019"; - Recenzarea articolelor științifice în calitate de membru al colegiului de redacție revistei științifice internaționale "Ukrainian Food Journal" indexate Web of Science, din anul 2013; - Efectuarea cercetărilor comune, - Publicarea articolelor științifice comune.
4.	Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București	România	Cercetare, educație, internaționalizare	- Câștigarea proiectului internațional KA 107 în anul 2019; - Efectuarea cercetărilor comune.

6. Aprecierea activității științifice promovate la executarea proiectului

În perioada realizării proiectului a fost obținute următoarele aprecieri a activității științifice:

1. Diplomă de participare pentru proiectul al Tinerilor cercetători 19.80012.51.09A "Produse funcționale obținute prin valorificarea agenților naturali de textură și carotenoide" cu ocazia participării la ediția a IV-a a salonului Inovării și Cercetării UGALINVENT, 16-18 octombrie 2019, Galați, România.



2. Medalia de Aur pentru promovarea Științei, Educației și Tehnologiei, pentru proiectul al Tinerilor cercetători 19.80012.51.09A "Produse funcționale obținute prin valorificarea agenților naturali de textură și carotenoide", acordată de CNpSA-UPB – National Research Centre for Food Safety, University POLITEHNICA from Bucharest în cardul slonului de invenții - INFOINVENT 2019, din 23 noiembrie 2019.



7. Rezumatul raportului cu evidențierea rezultatului, impactului, implementărilor, recomandărilor

Proiectul a avut ca scop cercetarea potențialului agenților naturali de textură și a carotenoidelor extrase din surse agroalimentare indigene în fabricarea produselor cu potențial funcțional sporit. Originalitatea cercetării constă în abordarea multilaterală și complementaritatea cercetărilor, obținerea și caracterizarea extractelor, testarea potențialului lor în compuși funcționali; stabilirea efectului extractelor și a materiei prime asupra caracteristicilor fizico-chimice ale produselor cu potențial funcțional sporit și verificarea acestuia prin realizarea testelor de activitate antioxidantă și antiradicalică.

Metodologia cercetării a inclus prepararea, modelarea matricelor alimentare (emulsii, geluri, paste); compararea activității antiradicalice și antimicrobiene a extractelor vegetale pe diferite matrici; cercetarea efectului microbiostatic a extractelor vegetale *in vitro*; aplicarea metodelor de analiză fizico-chimice, tehnologice, spectroscopia UV/vis, HPLC/MS.

Rezultatele cercetărilor au condus la realizarea unor alimente funcționale, capabile să diminueze impactul stresului oxidativ și alergiilor nutriționale, contribuind la integrarea conceptului de alimentație sănătoasă și la creșterea potențialului comercial pentru industria alimentară.

Colectivul științific al Proiectului a inclus tineri specialiști competenți în organizarea și efectuarea investigațiilor. Un potențial inovațional puternic a rezultat din abordarea pe scara largă a elaborării tehnologiei de fabricare a produselor cu proprietăți biologice sporite, datorită colaborării directe a specialiștilor în tehnologia produselor alimentare, biotehnologie și microbiologie.

Astfel de cercetări prezintă un grad de noutate, aceasta a oferit posibilitatea de a fi recunoscute ca proprietate intelectuală și brevetate. A fost înregistrată cerere de brevet de invenție MD1295 din 07.11.19 cu titlu „*Procedeu de obținere a batoanelor funcționale*”.

Rezultatele au fost diseminate în cadrul simpozioanelor și conferințelor internaționale și naționale, care au trezit interes a mediului academic și economic.

Conform Strategiei naționale de sănătate publică pentru anii 2014-2020, aprobată prin HG nr. 1032 din 20 decembrie 2013, prezența factorilor de risc în alimente determină dereglări acute sau latente ale sănătății, influențând negativ calitatea vieții, speranța de viață și siguranța economică a țării. Astfel, valoarea socială a prezentului proiectului este evidentă – ameliorarea calității vieții, sporirea siguranței alimentației, diminuarea riscurilor maladiilor nutriționale.

8. Concluzii

În timpul desfășurării Proiectului PFONATEC au fost realizate următoarele rezultate principale ale cercetărilor:

- Au fost caracterizate sursele agroalimentare în vederea fabricării compușilor funcționali: fructele de măceș, gutui, morcov și batat. S-a dovedit, că aceste prezintă un potențial funcțional, datorită conținutului sporit de carotenoide (măceș 53,33 mg/ 100 g ; batat 186,1 mg/ 100 g; morcov 215,4 mg/ 100 g), polifenoli (măceș 1981,28 mg AG/100 g), vitamine și pot fi utilizate în calitate de agenți naturali de textură în fabricarea diferitor produse alimentare.
- Au fost elaborate recomandări privind regimuri tehnologice de producere a compușilor funcționali din surse agroalimentare prin metode fizico-chimice și tehnologice standarde așa și cele elaborate în cadrul proiectului;
- Au fost elaborate tehnologii de fabricare a sortimentului de produse funcționale cu evaluarea caracteristicilor lor de calitate și termenului de valabilitate, și anume:
 - bomboanele funcționale BIO, compoziția calitativă a căroră se caracterizează printr-un conținut ridicat de carotenoide, substanțe pectice, vitaminele A, C și E, bioflavonoide, macro- și microelemente;
 - bomboanelor gelifiante funcționale cu conținut sporit de vit C (0,4...0,8 mg/100g) și polifenoli (27,5...37,5 mg AG/100 g produs) în mostre cu adaos de suc de cătină și extract de măceș și gutui;
 - emulsii alimentare funcționale, care prin încorporarea extractelor lipidice de carotenoide s-au manifestat printr-o termostabilitate mai înaltă (0,95) în comparație cu analogul comercial de pe piața (0,90), ceea ce confirmă că aceste extracte au potențial de stabilizare înalt.
- Au fost publicate și diseminate rezultatele științifice obținute (la conferințe științifice naționale/internaționale, articole în reviste științifice specializate în domeniul)
- A fost înregistrată cerere de brevet de invenție MD 1295 din 07.11.2019 “Procedeu de obținere a batoanelor funcționale”.

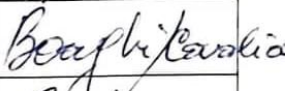
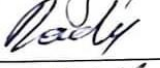
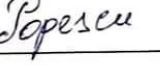
Proiectul a facilitat dezvoltarea științei în vederea rezolvării unor probleme astringente ale țării în domeniul dat, a asigurat creșterea capacităților de cercetare, inovaționale și de diseminare a rezultatelor științifice obținute și a întărit cooperarea științifică a tinerilor cercetători din învățământ superior a Republicii Moldova.

9. Bugetul proiectului, lista executorilor, lista tinerilor cercetători, doctoranzilor

Volumul total al finanțării (mii lei) (pe ani)

Anul	Planificat	Executat	Cofinanțare
2019	135,0	135,0	30,0

Lista executorilor (funcția în cadrul proiectului, titlul științific, semnătura)

Nr d/o	Numele Prenumele	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului	Semnătura
1	Capcanari Tatiana	1985	Dr.	Director de proiect, cercetător științific superior	
2	Popovici Cristina	1983	Dr.	cercetător științific superior	
3	Boaghi Eugenia (Cerealiciv)	1987	Dr.	cercetător științific	
4	Radu Oxana	1991	-	cercetător științific stagiar	
5	Popovici Violina	1992	-	cercetător științific stagiar	
6	Popescu Adelina	1991	-	cercetător științific stagiar	

Lista tinerilor cercetători

Nr d/o	Numele/Prenumele	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului
1	Capcanari Tatiana	1985	Dr.	Director de proiect, cercetător științific superior
2	Popovici Cristina	1983	Dr.	cercetător științific superior
3	Boaghi Eugenia	1987	Dr.	cercetător științific
4	Radu Oxana	1991	-	cercetător științific stagiar
5	Popovici Violina	1992	-	cercetător științific stagiar
6	Popescu Adelina	1991	-	cercetător științific stagiar

Lista doctoranzilor

Nr d/o	Numele/Prenumele	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului
1	Radu Oxana	1991	-	cercetător științific stagiar
2	Popovici Violina	1992	-	cercetător științific stagiar
3	Popescu Adelina	1991	-	cercetător științific stagiar

10. Lista publicațiilor științifice ce țin de rezultatele obținute în cadrul proiectului

1. Articole din reviste editate în străinătate

1. POPOVICI, V., CAPCANARI, T., BOAGHI, E., POPOVICI, C., RADU, O. Evaluation of physico-chemical and sensory properties of functional confencionary products with rosa canina powder. Ukrainian Food Journal, Volume 8, Issue 4, 2019, ISSN 2313–5891 (Online) ISSN 2304–974X (Print), (acceptat spre publicare). Revista este indexata in **Web of Science**.

2. Articole din reviste din Registrul Național al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

2. RADU, O., BAERLE, A., TATAROV, P., POPESCU, L. Factors that determine the shelf life of a butter-like spread based on walnut oil. In: Journal of Engineering Science. Topic *Food Industry and Management*, vol. XXVI (3), 2019. - p.119-124 (**B+ category**).

3. Articole în culegeri (naționale / internaționale)

3.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

3. CAPCANARI, T., POPOVICI, C., RADU, O., BOAGHI, E., POPOVICI, V. PFONATEC Project Design and Interfaces. 85 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 11–12, 2019, ISBN 978-966-612-213-4, p. 11.

4. CAPCANARI, T., POPOVICI, C., RADU, O., DESEATNICOVA, O. Potential Functional Properties of Curcubita Moschata and Curcubita Maxima. 85 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 11–12, 2019. ISBN 978-966-612-213-4.

5. POPESCU, A., BOAGHI, E. NETREBA, N., CAPCANARI, T. Bioactive compounds of pumpkin and formulation of functional pastry products, *Papers of the international symposium EURO-ALIMENT*, 5-6 September 2019, Galati, Romania. ISSN 1843-5114, p.38.

6. POPOVICI, V., COVALIOV, E., CAPCANARI, T., POPOVICI, C., RADU, O. Evolution of total carotenoid content in food products enriched. with rosehip (Rosa Canina) powder. Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції - основні засади її конкурентоздатності Матеріали VIII Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції 12 вересня 2019, р.170, р.м.Київ, Україна.

3.2. Lucrările conferințelor științifice naționale (Republica Moldova)

7. POPOVICI, V., BOAGHI, E., RADU, O., CAPCANARI, T., RUBȚOV, S. Evaluarea conținutului total de carotenoide a produselor funcționale cu pudră de măceșe (rosa canina), Conferința Internațională Zilele Academiei De Științe Tehnice Din România 2019, Ediția a XIV-a, 17 – 18 octombrie 2019, Chisinau.

4. Brevete de invenții

POPESCU, A., COVALIOV, E., CAPCANARI, T., SUHODOL, N., GHENDOV - MOȘANU A., DESEATNICOVA, O. *Procedeu de obținere a batoanelor funcționale*. Brevet de invenție, cerere de înregistrare, MD1295 din 07.11.19.

5. Lista tezelor de licență, masterat, doctorat susținute sau pregătite cu referință la proiectul realizat

În perioada realizării proiectului au fost elaborate și susținute următoarele teze de licență/master:

N/o	Conducător	Student, grupa	Tema tezei de licență / master
1	dr. Eugenia BOAGHI	Bejenaru Mihaela, TMAP-151	Cercetarea potențialului tehnologic și biologic activ a compușilor din gutui
2	drd. Violina POPOVICI	Godoroja Elena, TMAP-151	Evaluarea caracteristicilor fizico-chimice și senzoriale a produselor funcționale cu adaos de pudră de măceș
3	Drd. Radu Oxana	Cutis Marina, MRSC-181	Emulsii alimentare pe baza uleiului de semințe de struguri cu conținut sporit de carotenoide
4	Dr., Eugenia BOAGHI	Gore Victoria, MRSC-181	Tehnologia de fabricare a unor produse gelifiante funcționale cu coloranți naturali din surse autohtone

11. Participări la manifestări științifice naționale/internaționale

În perioada realizării proiectului s-au desfășurat următoarele participări la manifestări științifice naționale/internaționale:

1. Capcanari Tatiana, Popovici Cristina, Radu Oxana, Boaghi Eugenia., Popovici Violina.

*85 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 11–12, 2019. **Kiїв, Україна***

PFONATEC Project Design and Interfaces.

2. Capcanari Tatiana, Popovici Cristina, Radu Oxana, Deseatnicova Olga.

*85 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 11–12, 2019. **Kiїв, Україна***

Potential Functional Properties of Curcubita Moschata and Curcubita Maxima.

3. Popescu Adelina, Boaghi Eugenia, Netreba Natalia, Capcanari Tatiana.

*International symposium EURO-ALIMENT, 5-6 September 2019, **Galati, Romania.***

Bioactive compounds of pumpkin and formulation of functional pastry products.

4. Popovici Violina, Covaliov Eugenia., Capcanari Tatiana, Popovici Cristina, Radu Oxana.

*Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції Ресурсо- та енергоощадні технологіївиробництва і пакування харчової продукції - основні засади її конкурентоздатності12 вересня 2019, **Kiїв, Україна***

Evolution of total carotenoid content in food products enriched. with rosehip (rosa canina) powder.

5. Capcanari Tatiana, Boaghi Eugenia., Popovici Violina, Popovici Cristina, Radu Oxana.

*Noaptea cercetătorilor Europeni, parcul-dendrariu al UTM, 27 septembrie 2019. **Chisinau***

Expoziția produselor funcționale, elaborate în cadrul proiectului pentru tineri cercetători.

6. Capcanari Tatiana, Boaghi Eugenia., Popovici Violina, Popovici Cristina, Radu Oxana

A IV-a ediția salonului Inovării și Cercetării UGALINVENT, 16-18 octombrie 2019, Galați, România.

Proiectul al Tinerilor cercetători 19.80012.51.09A "Produse funcționale obținute prin valorificarea agenților naturali de textură și carotenoide".

7. Popovici Violina, Covaliov Eugenia, Radu Oxana, Capcanari Tatiana, Rubțov Silvia.

Conferinta Internationala Zilele Academiei De Științe Tehnice Din Romania 2019, Editia a XIV-a, 17 – 18 octombrie 2019, Chisinau.

Evaluarea conținutului total de carotenoide a produselor funcționale cu pudră de măceșe (rosa canina).

8. Capcanari Tatiana, Boaghi Eugenia., Popovici Violina, Popovici Cristina, Radu Oxana.

Ziua Științei, Muzeul Național de Istorie, 9 noiembrie 2019. Chisinau

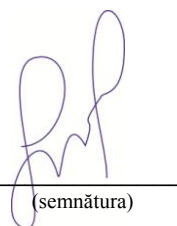
Expoziția produselor funcționale, elaborate în cadrul proiectului pentru tineri cercetători.

9. Capcanari Tatiana, Boaghi Eugenia., Popovici Violina, Popovici Cristina, Radu Oxana

INFOINVENT 2019, din 23 noiembrie 2019, Chișinău .

Proiectul al Tinerilor cercetători 19.80012.51.09A "Produse funcționale obținute prin valorificarea agenților naturali de textură și carotenoide".

Conducătorul proiectului _____ Capcanari Tatiana, dr., conf.
(nume, prenume, grad, titlu științific)



(semnătura)