

RAPORTARE ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ

- Contract nr. 648PED/2022;
- Etapă nr. 3/2024;
- Cod proiect: PN-III-P2-2.1-PED-2021-1738 ;
- Titlu proiect: Cercetări privind obținerea de sisteme pe bază de oleogeluri ca înlocuitori de grăsime în produse alimentare;
- acronim: NovelFoodGel

Proiectul cu titlul: ”Cercetări privind obținerea de sisteme pe bază de oleogeluri ca înlocuitori de grăsime în produse alimentare” propune dezvoltarea de oleogeluri pe bază de polimeri naturali și introducerea acestora ca ingredient în produse alimentare ca înlocuitori de grăsimi saturate.

Produsele alimentare în care se vor introduce oleogelurile pentru substituirea grăsimii sunt: chifle (aluat dospit); brișe (aluat fluid), biscuiți (aluat afănat chimic) și deserturi congelate pe bază de lapte de ovăz, lapte de mei și lapte de grâu spelt. Uleiurile folosite ca înlocuitori pentru grăsimea solidă pentru produsele de panificație și pentru deserturile congelate sunt: ulei de măsline, ulei de semințe de struguri, ulei de nucă, ulei de floarea soarelui și ulei de cânepă.

DESCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ A ETAPEI a III a DE IMPLEMENTARE A PROIECTULUI



Etapa a III a – Obținerea și caracterizarea produselor finite de panificație (chifle), patiserie (brișe și biscuiți) și deserturi congelate cu adaos de oleogel ca substituent al margarinei.

Etapa a IIIa continuă cercetările obținute în cadrul etapei a IIa de obținere a semifabricatelor: aluat fermentat pentru chifle, aluat fluid pentru brișe și aluat fraged pentru biscuiții zaharoși. Aluaturile formulate, conform tabelului 1 au fost supuse coacerii obținându-se produsele finite. Categoriile de produse au fost analizate din punct de vedere fizico-chimic, textural și senzorial. Deserturile congelate au fost obținute prin congelarea mixurilor din băutură vegetală (ovăz, mei și grâu spelt) și adaos de oleogel ca sursă de grăsime.

Tabelul 1. Probe de semifabricate obținute cu adaos de oleogel

OLEOGEL	Aluat pentru chifle	Aluat pentru brișe	Aluat pentru biscuiți	Mix pentru desert vegetal congelat
	Procentul de oleogel introdus în aluat	Procent de oleogel introdus în aluat	Procent de oleogel introdus în aluat	Procent de oleogel introdus în mix
	5 %	20%	30%	5%

3%BW (în toate uleiurile)				
5%BW (în toate uleiurile)	 5 probe			
7%BW (în toate uleiurile)				
9%BW (în toate uleiurile)				
3%CW (în toate uleiurile)				
5%CW (în toate uleiurile)				
7%CW (în toate uleiurile)				
9%CW (în toate uleiurile)				
3%DW (în toate uleiurile)				
5%DW (în toate uleiurile)				
7%DW (în toate uleiurile)				
9%DW (în toate uleiurile)				
3%RW (în toate uleiurile)				
5%RW (în toate uleiurile)				
7%RW (în toate uleiurile)				
9%RW (în toate uleiurile)				
5%S (în toate uleiurile)				
7%S (în toate uleiurile)				
9%S (în toate uleiurile)				
5%XG (în toate uleiurile)				

7%XG (în toate uleiurile)				
5%PP (în toate uleiurile)				
7%PP (în toate uleiurile)				
9%PP				
TOTAL	14X5 uleiuri vegetale =70 probe de aluat pentru chifle	13X5 uleiuri vegetale =65 probe de aluat fluid pentru brișe	14X5 uleiuri vegetale =70 probe de aluat pentru biscuiți	7X 3*X 3 ** =63 probe de mix pentru desert congelat

Activitatea III.1. Obținerea și caracterizarea chiflilor

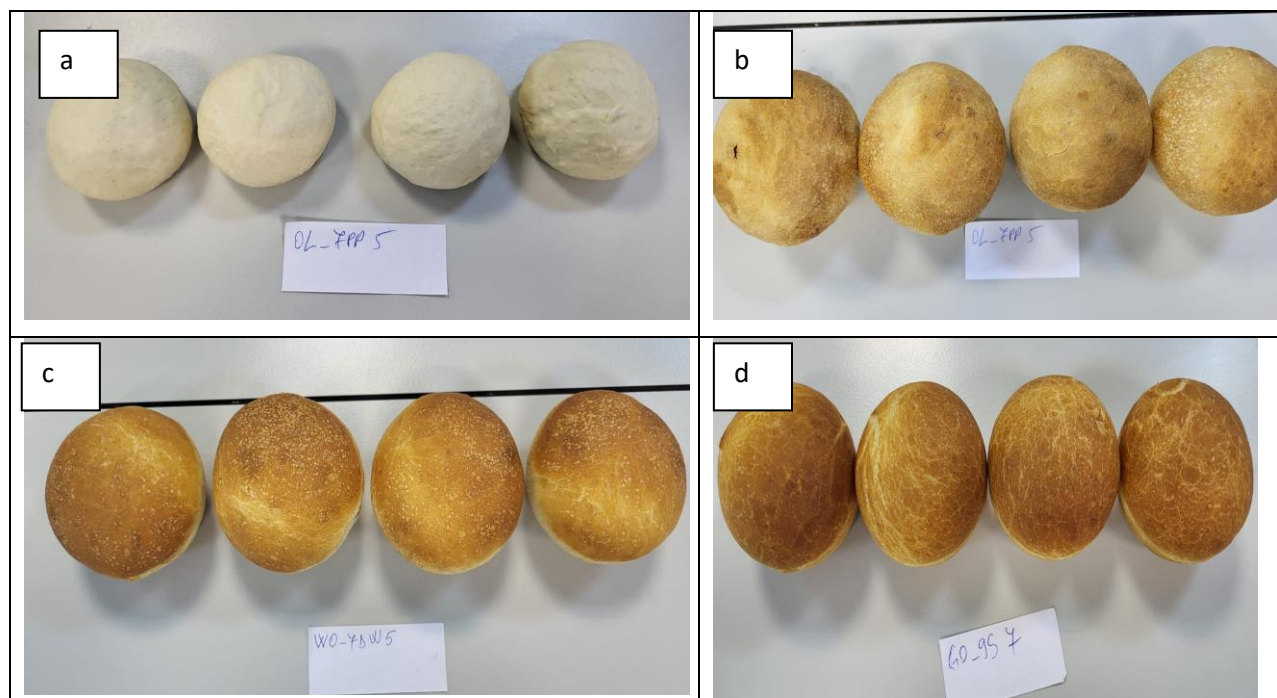
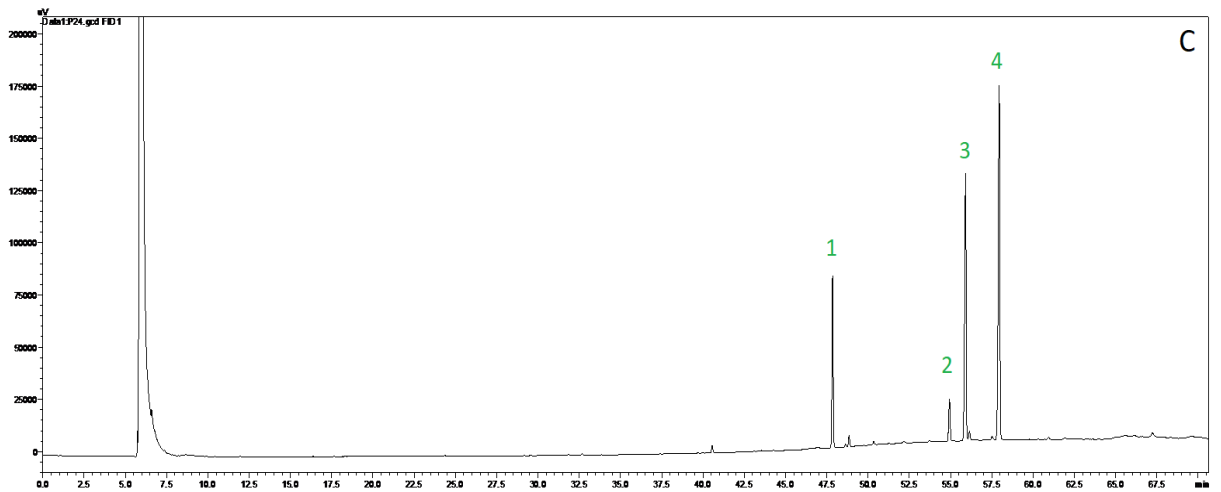
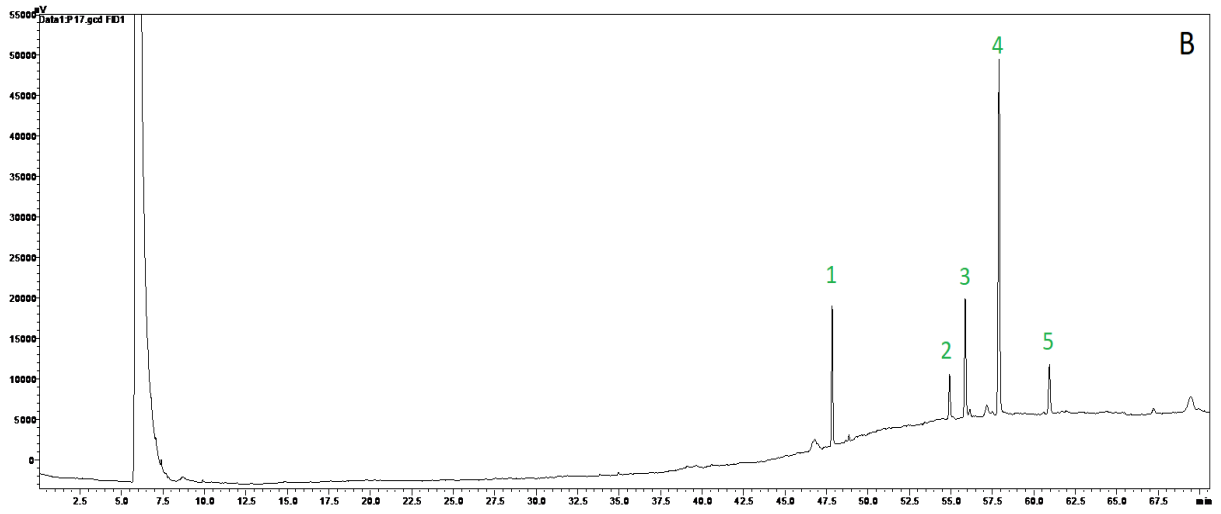
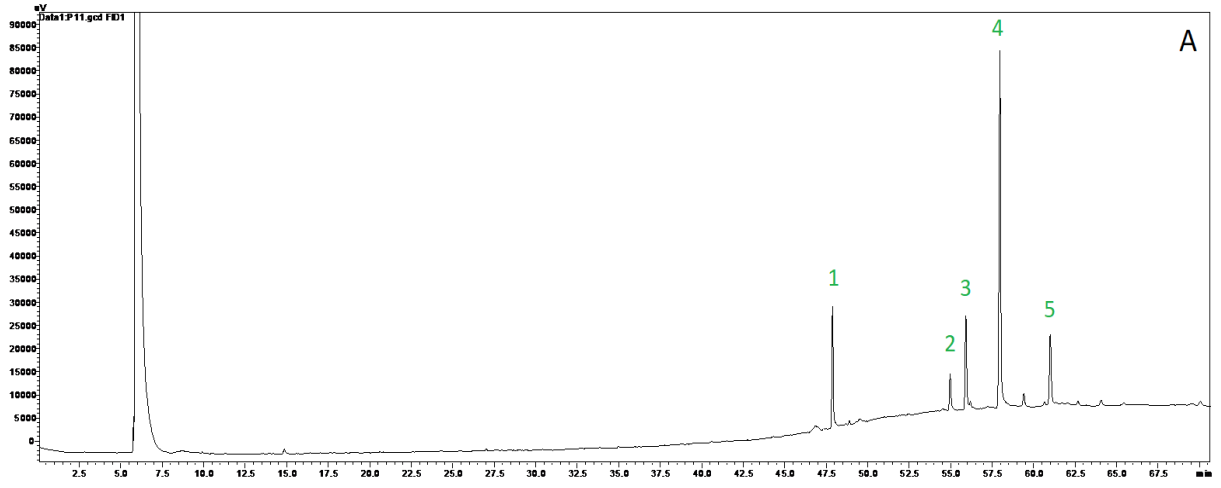


Figura 1. Aspecte practice privind obținerea chiflilor (a, b, c, d)

- Determinarea profilului acizilor grași



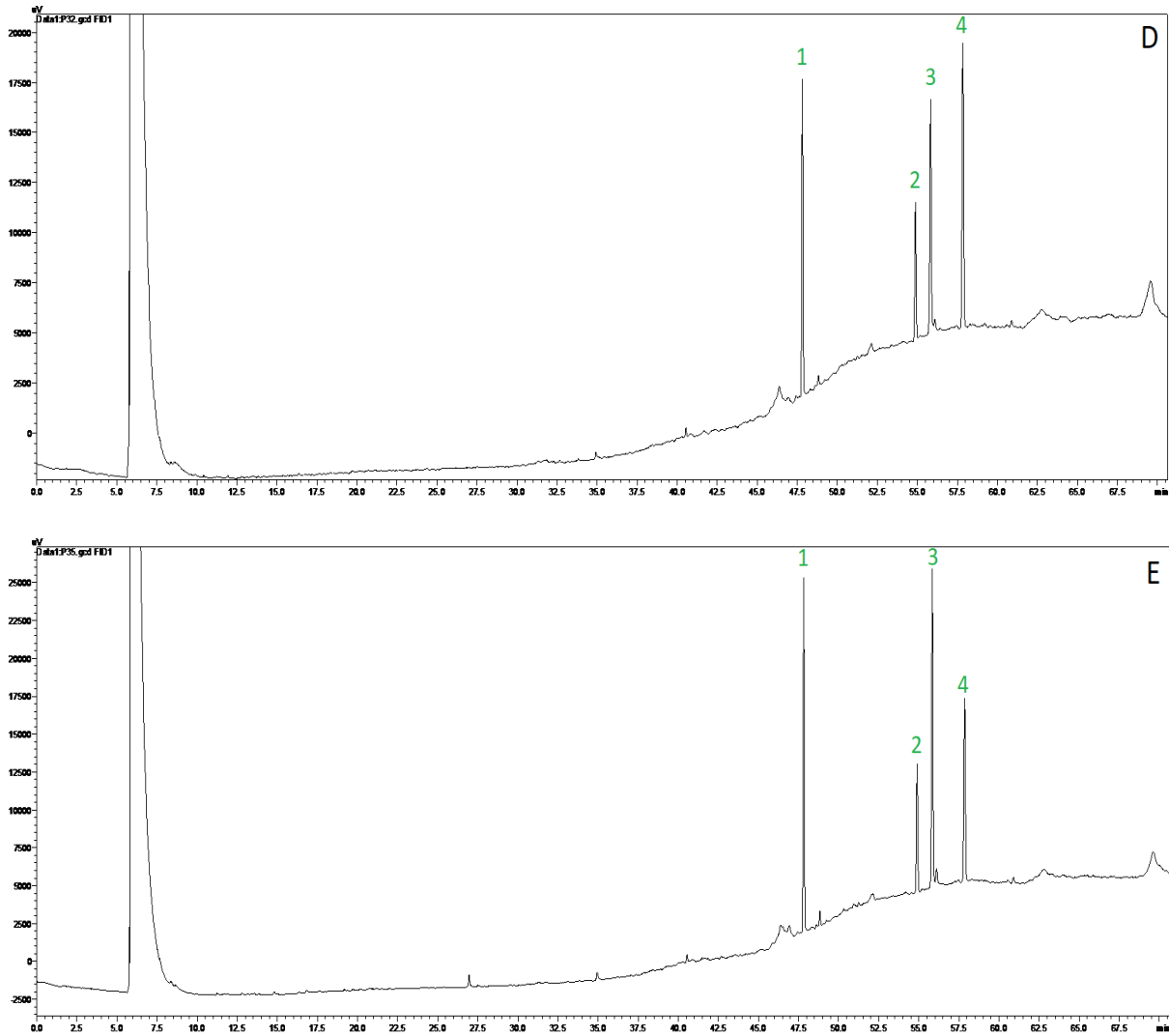


Figura 2. Profilul acizilor grași în produsul finit obținut cu oleogel formulat cu ceară de tărâțe de orez și (A) ulei din semințe de cânepă, (B) ulei de nucă, (C) ulei de floarea-soarelui, (D) ulei din semințe de struguri sau (E) ulei de măsline: 1 – acid oleic (C18:1), 2 – acid stearic (C18:0), 3 – acid palmitic (C16:0), 4 – acid linoleic (C18:2 ω 6), 5 – acid α -linolenic (C18:3 ω 3)

Pe baza analizei prin cromatografie de gaze a profilului acizilor grași (Figura 2) s-a concluzionat că produsele finite prezintă compoziție de acizi grași care corespunde cu profilului acizilor grași determinat pentru oleogelurile utilizate în formularea lor. Un aspect interesant a fost observat în cazul produselor finite obținute cu oleogeluri cu ulei din floarea-soarelui (Figura 2) cromatograma C), pentru care conținutul de acid palmitic determinat a fost mai ridicat decât cel de acid oleic. Este posibil ca ceara utilizată, care este obținută din tărâțe de orez, să contribuie la conținutul mai ridicat de acid palmitic al produselor obținute cu acest tip de oleogel.

Conținutul în acizi grași determinați în produsele finite (chifle, brișe, biscuți și deserturi congelate) nu s-a modificat semnificativ în raport cu materia primă inițială (ulei respectiv oleogel). Acest rezultat se

explică prin faptul că tratamentul termic aplicat semifabricatelor (aluaturi și mixuri) nu a influențat compoziția acizilor grași, deoarece nici un produs nu a fost supus unei temperaturi mai mari de 250 °C.

- **Analiza senzorială a chiflelor**

Produsele de panificație au fost analizate senzorial folosind fișa de evaluare cu atribuire de punctaj cu maximum 10 puncte. Au participat 21 evaluatori din cadrul Facultății de Inginerie Alimentară, toți participanții la această analiză au confirmat faptul că sunt de acord degustarea produsului. Caracteristicile de calitate evaluate au fost: aspectul exterior, aspect în secțiune, culoarea, gustul, mirosul, aroma. Cele mai bune scoruri (9-10) la analiza senzorială au primit chiflele cu oleogeluri: cu ceară de albine (BW), ceară de orez (RW), ceară carnauba (CW), proteină de mazăre. Degustătorii au acordat punctaj mediu pentru probele cu ceară de candelilla (DW), sitosterol (S) și gumă xantan (XG) motivând gustul remanent al cerii de candelilla și sitosterolului iar pentru chiflele cu oleogel pe bază de gumă xantan au atribuit punctaj mediu pentru aspect în secțiune. Probele de chifle cu oleogel din ulei de măsline și ulei de semințe de cânepă au fost evaluate mediu din punct de vedere a aromei și a gustului ușor amar.

- **Determinarea proprietăților texturale a chiflelor**

Parametrii texturali: duritatea și elasticitatea au fost determinate prin compresie. S-au obținut rezultate foarte asemănătoare între probe, nu au fost diferențe semnificative. Excepție au făcut probele de chifle cu adaos de oleogeluri proteice la 3 zile de păstrare. Duritatea și elasticitatea acestora a crescut semnificativ în comparație cu probele obținute cu adaos de oleogeluri cu ceară și sitosterol.

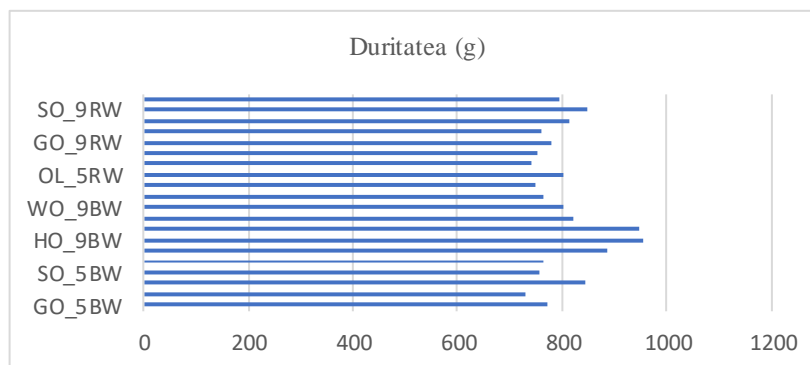


Figura 3. Reprezentarea grafică a durității chiflelor

- **Determinarea volumului și porozității chiflelor**

Volumul chiflelor este determinat de porozitatea produsului. Astfel, această caracteristică a chiflelor a fost corelată cu elasticitatea miezului. S-a remarcat porozitate ridicată pentru probele cu proteină de mazăre (PP) și gumă xantan (XG).

Activitatea III. 2. Obținerea și analiza brișelor



Figura 4. Aspecte practice privind obținerea brișelor

- **Analiza senzorială a brișelor**

Brișele au fost analizate senzorial folosind fișa de evaluare cu atribuire de punctaj cu maximum 10 puncte. Au participat 21 evaluatori din cadrul Facultății de Inginerie Alimentară, toți participanții la această analiză au confirmat faptul că sunt de acord degustarea produsului. Caracteristicile de calitate evaluate au fost: aspectul exterior, aspect în secțiune, culoarea, gustul, mirosul, aroma. Cele mai bune scoruri (9-10) la analiza senzorială au primit chiflele cu oleogeluri: cu ceară de orez (RW) și ulei de floarea soarelui, ulei de nucă și ulei de semințe de struguri; ceară de albine (BW) ca oleogelator pentru ulei de floarea soarelui, ulei de nucă, și ulei de semințe de struguri; ceară carnauba (CW) ca oleogelator pentru uleiul de floarea soarelui, ulei de nucă și ulei de semințe de struguri, sitosterol (S) ca oleogelator pentru uleiul de floarea soarelui, ulei de nucă și ulei din semințe de struguri; proteină de mazăre (PP) în combinație cu uleiul de floarea soarelui, ulei de nucă și ulei de semințe de struguri. Degustătorii au acordat punctaj mediu pentru probele cu ceară de candelilla (DW) și gumă xantan (XG) motivând gustul remanent al cerii de candelilla și sitosterol iar pentru chiflele cu oleogel pe bază de gumă xantan au atribuit punctaj mediu pentru aspect în secțiune și porozitate redusă. Probele de chifle cu oleogel din ulei de măsline și ulei de semințe de cânepă au fost evaluate mediu din punct de vedere a aromei și a gustului ușor amar.

- **Determinarea proprietăților texturale a brișelor**

Parametrii texturali: duritatea și elasticitatea au fost determinate prin compresie. S-au obținut rezultate foarte asemănătoare între probele de brișe formulate cu oleogeluri pe bază de ceară. Excepție au făcut probele de brișe cu adaos de oleogeluri proteice (XG) în special la 3 zile de păstrare. Duritatea și

elasticitatea acestora a crescut semnificativ în comparație cu probele obținute cu adaos de oleogeluri cu ceară și sitosterol.

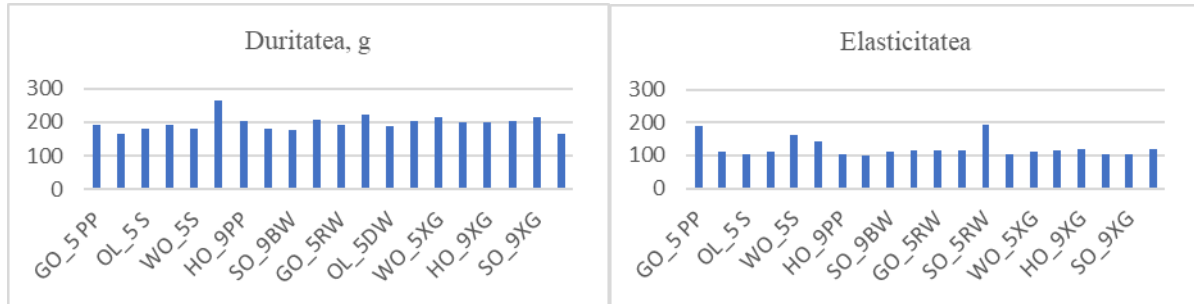


Figura 5. Reprezentarea grafică a durității brișoșelor **Figura 6.** Reprezentarea grafică a elasticității brișoșelor

- **Determinarea porozității și volumului brișoșelor**

Volumul produsului este direct proporțional cu forma și mărimea porilor. Fiind un produs în care s-a folosit albuș de ou spumat și agent de creștere, volumul brișoșelor a fost comparabil cu al matorului. S-au semnalat diferențe semnificative între probele cu adaos de oleogel pe bază de ceară și sitosterol și probele cu proteina de mază (PP) unde s-a obținut și valorile cel mai mari.

Activitatea III.3. Obținerea biscuiților



Figura 7. Aspecte practice la obținerea biscuiților (a, b, c)

- **Analiza senzorială a biscuiților**

Biscuiții au fost analizați senzorial pe baza fișei de analiză senzorială, metoda scării cu puncte. Au atribuit punctaj maxim de 10 puncte iar minim de 1 punct. Echipa de degustători a fost formată din 21 evaluatori

din cadrul Facultății de Inginerie Alimentară. Cele mai bune scoruri (9-10) au fost raportate la biscuiții cu ceară de albine (BW), ceară de orez (RW), ceară de carnauba (CW), ceară de candelilla (DW) și sitosterol (S). În general, oleogelurile RW și BW au avut cea mai mare acceptabilitate la înlocuirea margarinei, urmate de oleogelurile CW, S și DW. În aluatul fraged, oleogelurile proteice nu au fost evaluate cu punctaj bun deși nu au existat diferențe semnificative în aspectul vizual, miros și gust. Duritatea, fărâmiciozitate și aroma neplăcută au reprezentat diferențe semnificative în acceptabilitatea generală fiind notate cu scoruri foarte mici.

- **Determinarea proprietăților texturale ale biscuiților**

Biscuiții zaharoși au în compoziție cantități importante de grăsime și zahăr. Proprietatea texturală care s-a determinat pentru aprecierea calității a fost duritatea prin tăiere (fracturabilitatea). Duritatea se referă la capacitatea biscuiților de a rezista la mușcare sau rupere, indicând nivelul lor de rezistență. Rezultatele analizei au scos în evidență diferențele semnificative între biscuiții obținuți cu adaos de oleogeluri cu ceară și sitosterol comparativ cu biscuiții la care grăsimea a fost formulată într-un oleogel pe bază de proteină. În cazul biscuiților, oleogelatorul folosit a prezentat cea mai importantă influență asupra calității produsului finit. Duritatea probelor de biscuiți a variat în medie între 4400g pentru proba martor; 3614 g la probele cu ceară de albine și 6298 g la probele cu proteină de mazăre (PP). Analiza fracturabilității repetată la 3 zile a evidențiat faptul că valoarea fracturabilității a fost mai mică la toate probele, grăsimea migrează în masa de produs, astfel încât biscuiții devin mai fragezi și cu fracturabilitate mai mică.

Activitatea III.4. Obținerea și caracterizarea texturii desertului congelat cu oleogeluri

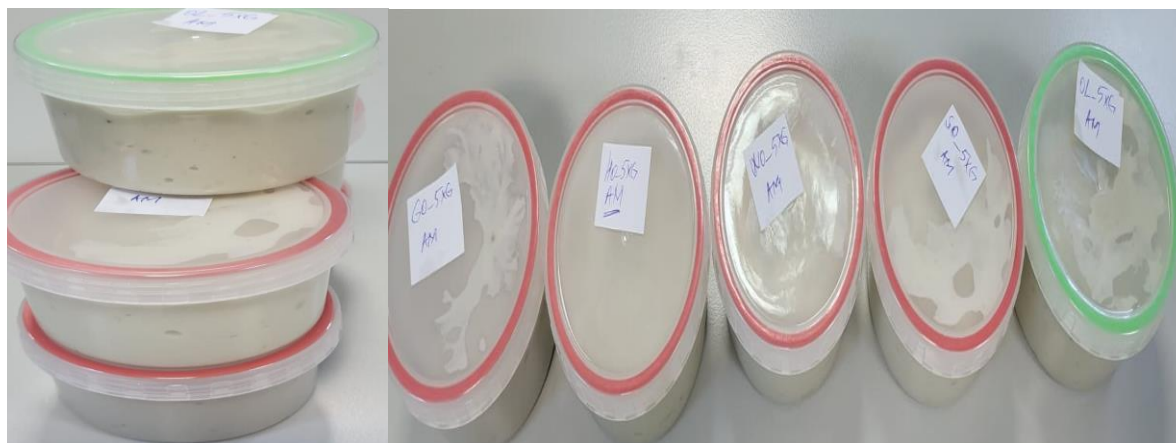


Figura 8. Aspecte practice privind obținerea deserturilor congelate

Desertul congelat, înghețata vegană, s-a obținut din mixurile descrise la punctul II.12 folosind mașina de înghețată Ice Cream Maker Model ICE-21R.

- **Determinarea proprietăților senzoriale ale înghețatei**

Aspectul, culoarea, consistența, gustul, aroma și acceptabilitatea generală a înghețatei vegetale cu oleogeluri au fost evaluate de un grup de 31 de membri selectați dintre studenții Facultății de Inginerie Alimentară. Evaluarea senzorială a fost efectuată conform standardului ISO 8587:2006 și a fost luată în considerare o scară hedonică în 9 puncte (de la 1 = „Îmi displace extrem de mult” la 9 = „Îmi place extrem de mult”, cu 5 = „Nici nu îmi place, nici nu îmi displace”). Analiza senzorială a fost realizată de evaluatori după semnarea acordului ”Sunt conștient că răspunsurile mele sunt confidențiale și sunt de acord să participe la această evaluare senzorială. Din punct de vedere al structurii și al aspectului, la înghețată nu au fost diferențe majore. Ceea ce s-a apreciat a fost aroma, gustul și mirosul care au fost influențate de uleiurile folosite în formarea oleogelurilor. Cele mai apreciate au fost probele cu ulei de nucă, iar la polul opus au fost probele cu ulei de cânepă. Un scor bun au primit și probele cu proteină de mazăre și gumă xantan, acestea influențând semnificativ textura produsului.

- **Determinarea texturii desertului congelat**

Textura s-a determinat prin tăiere pe probele congelate. Rezultatele nu au prezentat diferențe majore în ceea ce privește duritatea. Pentru toate probele s-a folosit același procent de oleogelator, iar diferențele între probele de băutură vegetală nu s-au evidențiat.

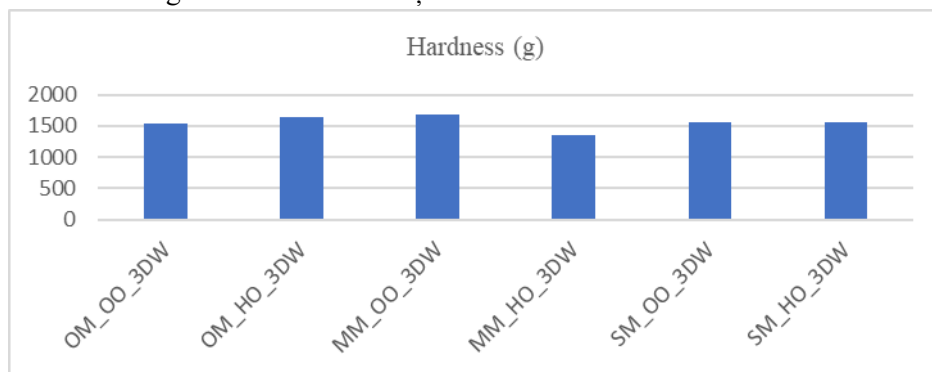


Figura 9. Reprezentarea grafică a durității probelor de desert congelat cu adaos de ceară de candelilla

Detalii privind exploatarea și diseminarea rezultatelor proiectului.

Articole:

1. Ropciuc, S., Dranca, F., Oroian, M. A., Leahu, A., Prisacaru, A. E., Spinei, M., & Codină, G. G. (2024). Characterization of beeswax and rice bran wax oleogels based on different types of vegetable oils and their impact on wheat flour dough technological behavior during bun making. *Gels*, 10(3), 194. <https://doi.org/10.3390/gels10030194>
2. Ropciuc, S., Ghinea, C., Leahu, A., Prisacaru, A. E., Oroian, M. A., Apostol, L. C., & Dranca, F. (2024). Development and characterization of new plant-based ice cream assortments using oleogels as fat source. *Gels*, 10(6), 397. <https://doi.org/10.3390/gels10060397>

Conferințe internaționale:

1. Avasiloaie, S., Timoficiuc, D., & Ropciuc, S., Candelilla wax-based oleogels: a new perspective in solid fat production, 1st Junior RoMedINF Conference, West University of Timișoara, Timișoara, România, 13-14 mai 2024.
2. Dabija, A., Ropciuc, S., Codină, G. G., Oroian, M. A., Leahu, A., Prisacaru, A. E., & Dranca, F., Evaluation of the properties of oleogel biscuits as margarine substitutes, The 19th International Conference of Constructive Design and Technological Optimization in Machine Building Field – OPROTEH 2024, Vasile Alecsandri University of Bacău, Bacău, România, 22-24 mai 2024.

3. Ropciuc, S., Codină, G. G., Oroian, M. A., Dranca, F., Prisacaru, A. E., Leahu, A., & Petculescu-Ciochină, L., Characterization of muffins obtained with oleogels based on candelilla wax as solid fat substitute, Multidisciplinary Conference on Sustainable Development, University of Life Sciences "King Mihai I", Timișoara, România, 30-31 mai 2024.

4. Ropciuc, S., Codină, G. G., Oroian, M. A., Leahu, A., Prisacaru, A. E., & Dranca, F., Wax from rice bran: from waste to the potential of utilization in muffins as a fat substitute, 32nd European Biomass Conference and Exhibition, Marseille, Franța, 24-27 iunie 2024.

Cereri de brevet de invenție:

1. Ropciuc, S., Codină, G. G., Dabija, A., Oroian, M. A., Înghețată vegană pe bază de oleogel proteic și procedeu de obținere a acesteia, dată de înregistrare 21.06.2024