

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru

Cercetare și Dezvoltare

” ” _____ 2025

AVIZAT

Secția AȘM _____

” ” _____ 2025

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

(pentru etapa 2025)

privind implementarea proiectului din cadrul concursului
„Tineri Cercetători 2025-2026”

Proiectul _____ „Stabilizarea compușilor bioactivi din surse horticole
_____ prin încapsulare lipozomală”
_____ (titlul proiectului)

Cifra proiectului _____ 25.80012.5107.10TC

Prioritatea Strategică _____ II „Agricultură durabilă, securitate alimentară”

Rector U.T.M.

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)



(semnătura)

Președintele

Consiliului științific UTM

dr. hab. Vasile TRONCIU

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul proiectului

dr. Violina POPOVICI

(numele, prenumele)

(semnătura)

L.Ș.

Chișinău, 2025

CUPRINS:

1. Scopul etapei 2025 conform proiectului de concurs.....	3
2. Obiectivele etapei 2025.....	3
3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025.....	3
4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025.....	3
5. Rezultatele obținute	3
6. Diseminarea rezultatelor la foruri științifice.....	10
7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului 2025.....	10
8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului 2025.....	11
9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului 2025.....	11
10. Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane....	12
11. Recomandări, propuneri.....	12
12. Lista lucrărilor științifice, publicate în anul 2025 (Anexa 2).....	13
13. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2025 în limba română și în limba engleză (Anexa 1).....	15
14. Executarea devizului de cheltuieli din contractul de finanțare pentru anul 2025 (Anexa 3)...	17
15. Componenta echipei conform contractului de finanțare pentru anul 2025 (Anexa 4).....	18

1. Scopul etapei 2025 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu).

Dezvoltarea metodelor eficiente de extracție a substanțelor biologice active din materii prime de origine vegetală și stabilirea regimului optim de extracție.

2. Obiectivele etapei 2025 (obligatoriu).

O1. Optimizarea metodelor de uscare și măcinare a materiilor prime vegetale pentru obținerea pudrelor fine și evaluarea compoziției lor chimice și antioxidante.

O2. Stabilirea parametrilor optimi de extracție a compușilor liposolubili din cătină, păducel și măceșe, cu maximizarea randamentului și menținerea proprietăților bioactive.

O3. Optimizarea extracției compușilor hidrosolubili din tescovina de struguri și mere și evaluarea extractelor în funcție de conținutul polifenolic și activitatea antioxidantă.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025 (obligatoriu)

A1. Optimizarea metodelor de uscare și măcinare a materiei prime vegetale (cătină albă, păducel, măceșe, tescovină de struguri și mere) și obținerea pudrelor fine pentru utilizare ulterioară. Testarea compoziției chimice a pudrelor vegetale și evaluarea potențialului biologic activ (activitate antioxidantă, conținutul total de carotenoide, polifenoli etc.)

A2. Stabilirea parametrilor optimi de extracție a compușilor biologic activi liposolubili și hidrosolubili, optimizarea procedurii de obținere a extractelor liposolubile (cătină, păducel, măceșe) și hidrosolubile (tescovina de struguri, mere) și evaluarea potențialului bioactiv.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025

A1. Au fost optimizate metodele de uscare și măcinare pentru cătină, păducel, măceșe, tescovină de struguri și mere, obținându-se pudre fine pentru utilizare ulterioară.

A2. A fost determinată compoziția chimică și activitatea biologic activă a pudrelor, inclusiv conținutul de carotenoide, polifenoli și activitatea antioxidantă.

A3. Au fost stabiliți parametrii optimi de extracție pentru compușii liposolubili și hidrosolubili, în funcție de durată, temperatură și solvent.

A4. Au fost obținute și evaluate extractele liposolubile și hidrosolubile, analizându-se randamentul și potențialul lor bioactiv.

5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

Oxidarea biomoleculilor generează probleme grave de sănătate, precum cancerul, bolile cardiovasculare, cataracta și diabetul [1]. O strategie posibilă de protecție împotriva proceselor oxidative constă în utilizarea compușilor antioxidanți. Aplicarea antioxidanților naturali în locul celor sintetici este în creștere, datorită efectelor nocive asociate antioxidanților sintetici, inclusiv posibilitatea dezvoltării unor procese carcinogene și afectări hepatice [2,3]. Utilizarea extractelor vegetale ca antioxidanți naturali este esențială pentru protejarea diferitelor produse alimentare

împotriva oxidării [4,5]. Printre cele mai importante clase de antioxidanți naturali se numără compușii polifenolici, care pot fi utilizați pentru prevenirea oxidării și pentru prelungirea duratei de păstrare a produselor alimentare sensibile [6,7]. Protejarea compușilor bioactivi — inclusiv vitamine, antioxidanți, acizi grași, fitosteroli, lycopen, luteină, minerale și celule probiotice viabile — este esențială în majoritatea aplicațiilor alimentare și de sănătate, atât în cadrul sistemelor alimentare, cât și pentru livrarea eficientă a acestora în organism. Polifenolii sunt antioxidanți sensibili; prin urmare, diverși factori, precum nivelul de oxigen, pH-ul alcalin sau chiar concentrația lor, pot reduce proprietățile antioxidante ale acestora [8]. Acești compuși pot fi încorporați într-un sistem purtător pentru a-i proteja împotriva degradării și oxidării, pentru a crește stabilitatea lor pe durata depozitării și pentru a menține activitatea antioxidantă [9,10].

Încapsularea lipozomală reprezintă o tehnică promițătoare pentru îmbunătățirea stabilității și biodisponibilității compușilor bioactivi. Unul dintre principalele avantaje ale încapsulării lipozomale constă în creșterea stabilității compușilor bioactivi. Emulsiile lipozomale protejează polifenolii și carotenoidele împotriva degradării oxidative, extinzând astfel durata de viață și menținând activitatea biologică a acestora. Această protecție este esențială pentru conservarea beneficiilor pentru sănătate ale acestor compuși pe parcursul depozitării, procesării și consumului. De exemplu, resveratrolul încapsulat în lipozomi, un polifenol prezent în struguri, a demonstrat o stabilitate și o biodisponibilitate semnificativ îmbunătățite comparativ cu forma sa liberă [11,12]. Un alt avantaj important îl constituie creșterea biodisponibilității compușilor încapsulați. Biodisponibilitatea se referă la proporția dintr-un nutrient sau compus bioactiv care ajunge în circulația sistemică și devine disponibil pentru funcții fiziologice. Mulți polifenoli și carotenoizi prezintă o biodisponibilitate redusă din cauza solubilității scăzute în apă și a metabolismului rapid la nivel gastrointestinal [13]. Emulsiile lipozomale îmbunătățesc solubilitatea acestor compuși, facilitează absorbția lor prin mucoasa intestinală și îi protejează de degradarea enzimatică [14]. Încapsularea polifenolilor și carotenoizilor în emulsii lipozomale oferă o abordare versatilă și eficientă pentru depășirea limitărilor asociate acestor compuși bioactivi [15,16]. Prin îmbunătățirea stabilității, biodisponibilității și livrării țintite, formulările lipozomale pot maximiza beneficiile pentru sănătate ale polifenolilor și carotenoizilor, deschizând calea pentru o aplicare mai largă a acestora în alimente funcționale, suplimente alimentare și produse farmaceutice. Pe măsură ce cercetările în acest domeniu continuă să avanseze, încapsularea lipozomală este poziționată să joace un rol esențial în dezvoltarea generației următoare de nutraceutice și terapii [10].

Extracția compușilor hidrosolubili

Pentru obținerea extractului polifenolic, pulberea din surse vegetale (tescovină de struguri, de mere, fructe de cătină, păducel, măceșe) a fost amestecată cu o soluție hidroalcoolică de etanol 60% (v/v), utilizând un raport materie primă : solvent de 1:10. Extracția compușilor bioactivi hidrosolubili a fost realizată prin următoarele metode de extracție: macerare (timp de 120 min); agitare mecanică (1000 rpm, timp de 120 de minute); centrifugare (8000 rpm, timp de 15 min); ultrasonare (37 kHz, timp de 120 min). După finalizarea procesului de extracție, amestecurile au fost filtrate pentru îndepărtarea fracției solide, iar extractul rezultat a fost păstrat în condiții controlate, la temperatura de 4°C, pentru a preveni degradarea compușilor bioactivi.

Extracția compușilor liposolubili

Pentru obținerea extractelor liposolubile din cătină, păducel, măceșe și tescovina de mere, materia primă a fost supusă inițial unui proces de uscare convectivă la 45°C, până la atingerea unui conținut

de umiditate de aproximativ 7%. Ulterior, materialul uscat a fost măcinat fin, până la o dimensiune medie a particulelor de 70 µm. Pulberea obținută a fost apoi amestecată cu ulei într-un raport de 1:10 (m/v), iar extracția compușilor bioactivi liposolubili s-a realizat prin următoarele metode de extracție: macerare (timp de 120 min); agitare mecanică (1000 rpm, timp de 120 de minute); centrifugare (8000 rpm, timp de 15 min); ultrasonare (37 kHz, timp de 120 min). După extracție, fracția lipofilică a fost separată pentru eliminarea impurităților solide. Extractele liposolubile au fost depozitate la temperatura de 4°C pentru menținerea stabilității și prevenirea oxidării carotenoidelor.

Studiul comparativ a metodelor de extracție a compușilor bioactivi

În cadrul cercetărilor efectuate, s-a propus analiza comparativă a mai multor metode de extracție a compușilor biologic activi, având în vedere atât natura chimică diferită a polifenolilor și carotenoidelor, cât și sensibilitatea acestora la factorii tehnologici. Pentru a identifica procedeele optime de obținere a extractelor hidrosolubile și liposolubile, metodele investigate au fost sistematizate și prezentate în tabelul 1 și tabelul 2, incluzând parametri tehnologici utilizați, tipul de solvent, temperatura și condițiile specifice fiecărei tehnici.

Tabelul 1. Parametri tehnologici a metodelor de extracție a polifenolilor.

Nr. crt.	Metoda de extracție	Caracteristicile materiei prime	Solvent utilizat	Parametri tehnologici	Conținut total de polifenoli (mg GAE/L)
Extracte hidrosolubile					
1	Macerare	Pulbere fină, umiditate $7.2 \pm 0.4\%$	Apă distilată; Etanol	20°C, raport 1:10, 120 min	280 - 360
2	Agitare mecanică	Pulbere fină, umiditate $7.2 \pm 0.4\%$	Apă distilată; Etanol	20°C, 1000 rpm, raport 1:10	380 - 460
3	Centrifugare	Pulbere fină, umiditate $7.2 \pm 0.4\%$	Apă distilată; Etanol	20°C, 8000 rpm, 15 min, raport 1:10	340 - 660
4	Ultrasonare	Pulbere fină, umiditate $7.2 \pm 0.4\%$	Apă distilată; Etanol	37 kHz, 20°C, 30–180 min, raport 1:10	520 - 1050

Determinarea conținutului total de polifenoli în extractele hidrosolubile obținute prin diferite metode de extracție a evidențiat variații considerabile în funcție de intensitatea procesului tehnologic aplicat. Macerarea, realizată în condiții statice la 20°C, a generat cele mai scăzute valori, cuprinse între 280 și 360 mg GAE/L, sugerând o eficiență limitată a transferului de compuși fenolici din matricea vegetală în solvent, proces guvernat predominant de difuzia pasivă.

Aplicarea agitării mecanice a determinat o creștere moderată a randamentului, valorile variind între 380 și 460 mg GAE/L, ceea ce indică faptul că turbulențele induse în mediu facilitează loc eliberarea parțială a fenolicelor, însă nu într-o măsură semnificativ superioară macerării. Metoda de centrifugare, prin aplicarea unui câmp de forțe ridicat (8000 rpm), a condus la o eficiență mai mare în extragerea compușilor fenolici, generând valori între 340 și 660 mg GAE/L. Acest rezultat este atribuit separării eficiente a fracției extractive și contactului intensificat între solvent și structurile vegetale fragmentate.

Cea mai performantă metodă s-a dovedit a fi ultrasonarea, care a furnizat cele mai ridicate concentrații de polifenoli, cuprinse între 520 și 1050 mg GAE/L. Acest rezultat este explicat prin

fenomenul de cavitație indus de undele ultrasonice, ce determină ruperea pereților celulari și creșterea semnificativă a permeabilității structurii vegetale, facilitând astfel transferul rapid și eficient al compușilor fenolici în solvent.

În ansamblu, datele obținute confirmă faptul că intensificarea procesului de extracție prin metode dinamice – în special ultrasonare – conduce la creșterea substanțială a randamentului extractiv, ceea ce recomandă această tehnică pentru procese industriale și aplicații în obținerea ingredientelor funcționale bogate în compuși fenolici.

Tabelul 2. Parametri tehnologici a metodelor de extracție a carotenoidelor

Nr. crt.	Metoda de extracție	Caracteristicile materiei prime	Solvent utilizat	Parametri tehnologici	Conținut total de carotenoide (mg/L)
Extracte liposolubile					
1	Macerare	Pulbere fină, umiditate $7.2 \pm 0.4\%$	Ulei rafinat dezodorizat	20°C, raport 1:10, 120 min	12 - 18
2	Agitare mecanică	Pulbere fină, umiditate $7.2 \pm 0.4\%$	Ulei rafinat dezodorizat	20°C, 1000 rpm, raport 1:10	15 - 22
3	Centrifugare	Pulbere fină, umiditate $7.2 \pm 0.4\%$	Ulei rafinat dezodorizat	20°C, 8000 rpm, 15 min, raport 1:10	18 - 26
4	Ultrasonare	Pulbere fină, umiditate $7.2 \pm 0.4\%$	Ulei rafinat dezodorizat	37 kHz, 20°C, 30–180 min, raport 1:10	28 - 40

Analiza comparativă a celor patru metode de extracție a carotenoidelor din pulberea vegetală (umiditate $7,2 \pm 0,4\%$) a evidențiat diferențe semnificative între tehnicile aplicate, în funcție de intensitatea transferului de masă și de eficiența eliberării compușilor liposolubili în faza uleioasă. Macerarea și agitarea mecanică au generat niveluri moderate de carotenoide, cu valori de aproximativ 12.2 ± 1.4 mg/L și respectiv 17.7 ± 1.9 mg/L, sugerând o recuperare limitată determinată de difuzia pasivă a pigmentilor în solventul lipidic. Metoda bazată pe centrifugare a îmbunătățit vizibil randamentul, obținând valori în jur de 24.4 ± 2.0 mg/L, datorită separării mai eficiente a fracției pigmentare din matricea vegetală.

Cea mai performantă metodă s-a dovedit a fi extracția prin ultrasonare, care a condus la cele mai ridicate concentrații de carotenoide, înregistrând valori cuprinse între 28.8 ± 2.5 mg/L și 39.6 ± 2.1 mg/L. Acest rezultat se explică prin capacitatea undelor ultrasonice de a genera cavitație și micro-turbulențe la nivelul particulelor vegetale, facilitând ruptura mecanică a membranelor celulare și eliberarea eficientă a carotenoidelor în uleiul rafinat dezodorizat. În ansamblu, ultrasonarea este confirmată drept metoda optimă pentru extracția carotenoidelor, atât din perspectiva randamentului, cât și a stabilității pigmentilor extrași.

Caracteristica fizico-chimică a extractelor liposolubile și hidrosolubile

Determinarea conținutului total de polifenoli în extractele hidrosolubile obținute prin ultrasonare a evidențiat diferențe semnificative între materiile prime analizate. Cea mai ridicată valoare a fost înregistrată în extractul din tescovină de struguri, cu 1050 ± 34 mg GAE/L, confirmând statutul acesteia ca una dintre cele mai bogate surse vegetale de compuși fenolici, datorită conținutului ridicat de flavanoli, procianidine și acizi fenolici. Extractul din mere a prezentat un nivel moderat, de 410 ± 18 mg GAE/L, reflectând predominanța acizilor hidroxicinamici și a derivaților de epicatechină în această matrice vegetală.

Dintre fructele de pădure analizate, cătina a înregistrat cel mai ridicat conținut total de polifenoli, cu 420 ± 14 mg GAE/L, ceea ce evidențiază potențialul antioxidant al acestei specii, în special datorită flavonoidelor și derivaților acidului cafeic. În cazul păducelului, s-a determinat o valoare de 310 ± 12 mg GAE/L, inferioară celei din cătină, dar totuși semnificativă din punct de vedere biologic datorită prezenței procianidinelor și flavanolilor. Măceșele au prezentat cel mai scăzut conținut total de polifenoli, respectiv 260 ± 11 mg GAE/L, dar rămân o sursă importantă de antioxidanți prin aportul de flavonoide și antocianine.

În ansamblu, rezultatele arată că toate materiile prime analizate reprezintă surse valoroase de compuși fenolici, însă tescovina de struguri se remarcă prin concentrația net superioară, urmată de cătină și mere, în timp ce păducelul și măceșele prezintă valori moderate. Aceste diferențe sunt determinate de compoziția biochimică specifică fiecărei specii și influențează direct eficiența extracției chiar și în condițiile optimizate prin ultrasonare.

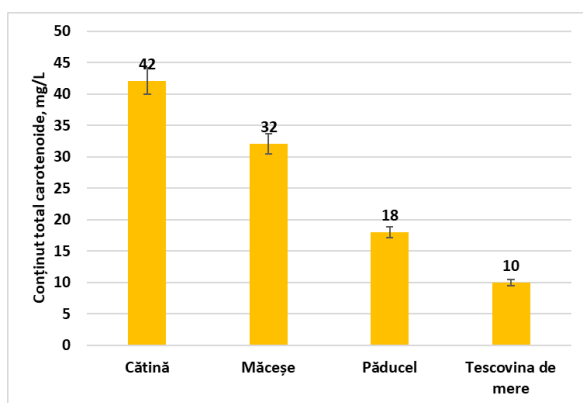


Figura 1. Conținutul total de carotenoide, mg/L

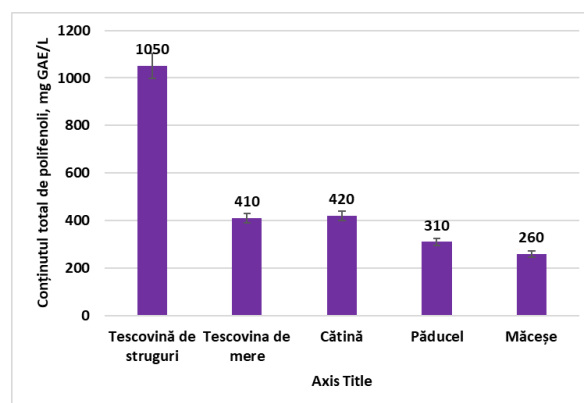


Figura 2. Conținutul total de polifenoli, mg GAE/L

Determinarea conținutului total de carotenoide în extractele liposolubile obținute prin ultrasonare din diferite surse vegetale a evidențiat variații semnificative între matricile analizate. Extractul de cătină a prezentat cea mai ridicată concentrație, atingând 42 ± 2.1 mg/L, fapt care confirmă potențialul remarcabil al acestei materii prime de a furniza pigmenți carotenoidici, în special β -caroten și zeaxantină. Extractul de măceșe a înregistrat o valoare de 32 ± 1.8 mg/L, ceea ce reflectă profilul pigmentar intens specific acestei specii bogate în carotenoizi oxigenați.

Pentru extractul de păducel, concentrația totală de carotenoide a fost semnificativ mai redusă, situându-se la 18 ± 1.2 mg/L, indicând o compoziție mai săracă în pigmenți liposolubili comparativ cu speciile anterior menționate. Extractul din tescovină de mere a prezentat cel mai scăzut conținut total de carotenoide, cu o valoare de 10 ± 0.9 mg/L, ceea ce este concordant cu compoziția fitopigmentară modestă a merelor, recunoscută pentru predominanța compușilor fenolici hidrosolubili în detrimentul carotenoizilor.

În ansamblu, rezultatele confirmă eficiența procesului de ultrasonare în facilitarea eliberării carotenoidelor în faza lipofilă, însă randamentul depinde în mod direct de profilul fitochimic al materiei prime. Sursele intens pigmentate, precum extractele de cătină și măceșe, generează niveluri superioare de carotenoide comparativ cu extractele de păducel și din tescovină de mere, caracterizate printr-un conținut natural scăzut de pigmenți carotenoidici.

Activitatea antioxidantă determinată prin metoda DPPH a evidențiat diferențe clare între extractele analizate. Extractul din tescovină de struguri a prezentat cea mai ridicată inhibiție ($82 \pm 2.5\%$), rezultat asociat concentrației foarte mari de polifenoli, în special taninuri și flavonoli. Extractul de cătină a înregistrat o activitate de $68 \pm 2.0\%$, influențată de acțiunea combinată a carotenoizilor și polifenolilor.

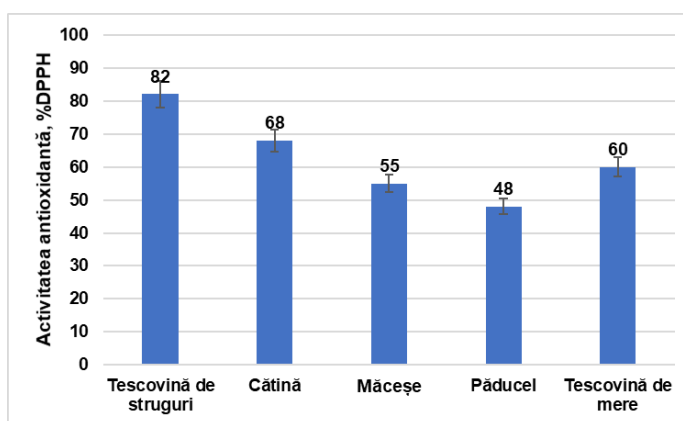


Figura 3. Activitatea antioxidantă a surselor vegetale cercetate

Extractele de măceșe și păducel au prezentat valori moderate, de $55 \pm 1.7\%$ și respectiv $48 \pm 1.5\%$, reflectând compoziția lor fenolică și pigmentară intermediară. Tescovina de mere a înregistrat o inhibiție de $60 \pm 1.8\%$, determinată în special de polifenolii hidrosolubili prezenți în matrice.

Rezultatele obținute confirmă că activitatea antioxidantă este puternic influențată de nivelul și tipul polifenolilor, carotenoizii contribuind complementar la capacitatea totală de neutralizare a radicalilor liberi.

CONCLUZII

Pe parcursul cercetărilor privind optimizarea extracției compușilor bioactivi hidrosolubili și liposolubili din surse horticoale autohtone au fost formulate următoarele concluzii generale:

- Metodele de extracție analizate (macerare, agitare mecanică, centrifugare și ultrasunare) influențează semnificativ randamentul de obținere a polifenolilor și carotenoidelor, intensificarea procesului tehnologic fiind direct corelată cu creșterea conținutului de compuși bioactivi în extracte.

- Ultrasunarea s-a dovedit a fi metoda cea mai eficientă pentru extracția polifenolilor, generând valori cuprinse între 520 și 1050 mg GAE/L, superioare celorlalte tehnici. Fenomenul de cavitație indus de ultrasunete a facilitat ruperea pereților celulari și transferul accelerat al compușilor fenolici în solventul hidroalcoolic.

- În cazul compușilor liposolubili, extracția prin ultrasunare a condus, de asemenea, la cele mai mari concentrații de carotenoide ($28\text{--}40$ mg/L), comparativ cu macerarea, agitarea mecanică și centrifugarea. Aceasta confirmă eficiența ultrasunetelor în eliberarea pigmentilor carotenoidici în faza uleioasă.

- Analiza comparativă a materiilor prime a evidențiat că tescovina de struguri reprezintă cea mai bogată sursă de polifenoli (până la 1050 mg GAE/L), urmată de extractele din cătină și tescovina de mere, în timp ce păducelul și măceșele prezintă valori moderate, dar relevante din punct de vedere antioxidant.

- În ceea ce privește carotenoidele, extractul de cătină a înregistrat cele mai ridicate concentrații (≈ 42 mg/L), urmat de extractul de măceșe (≈ 32 mg/L), în timp ce extractele de păducel și din tescovina de mere au prezentat niveluri semnificativ mai reduse. Aceste diferențe reflectă particularitățile pigmentară și fitochimică ale fiecărei specii.

- Corelarea conținutului de polifenoli și carotenoide cu metoda de extracție confirmă că utilizarea unor procedee intensificate, în special ultrasunarea, permite valorificarea superioară a

resurselor horticole autohtone și a subproduselor agroindustriale, oferind extracte standardizate cu potențial antioxidant ridicat.

➤ Rezultatele obținute demonstrează premise solide pentru integrarea extractelor hidrosolubile și liposolubile bogate în compuși bioactivi în viitoare sisteme de încapsulare lipozomală, în vederea dezvoltării de ingrediente funcționale și produse alimentare inovative cu stabilitate și valoare biologică superioară.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Berger, M. Can Oxidative Damage Be Treated Nutritionally? *Clin. Nutr.* **2005**, *24*, 172–183, doi:10.1016/j.clnu.2004.10.003.
2. Li, Y.; Tan, X.; Liu, X.; Liu, L.; Fang, Y.; Rao, R.; Ren, Y.; Yang, X.; Liu, W. Enhanced Anticancer Effect of Doxorubicin by TPGS-Coated Liposomes with Bcl-2 siRNA-Corona for Dual Suppression of Drug Resistance. *Asian J. Pharm. Sci.* **2020**, *15*, 646–660, doi:10.1016/j.ajps.2019.10.003.
3. Chai, C.; Park, J. Food Liposomes: Structures, Components, Preparations, and Applications. *Food Chem.* **2024**, *432*, 137228, doi:10.1016/j.foodchem.2023.137228.
4. Eidhin, D.N.; Burke, J.; O’Beirne, D. Oxidative Stability of Ω 3-Rich Camelina Oil and Camelina Oil-Based Spread Compared with Plant and Fish Oils and Sunflower Spread. *J. Food Sci.* **2003**, *68*, 345–353, doi:10.1111/j.1365-2621.2003.tb14163.x.
5. Song, F.; Chen, J.; Zheng, A.; Tian, S. Effect of Sterols on Liposomes: Membrane Characteristics and Physicochemical Changes during Storage. *LWT* **2022**, *164*, 113558, doi:10.1016/j.lwt.2022.113558.
6. Mohammadi, A.; Jafari, S.M.; Mahoonak, A.S.; Ghorbani, M. Liposomal/Nanoliposomal Encapsulation of Food-Relevant Enzymes and Their Application in the Food Industry. *Food Bioprocess Technol.* **2021**, *14*, 23–38, doi:10.1007/s11947-020-02513-x.
7. Jara-Quijada, E.; Pérez-Won, M.; Tabilo-Munizaga, G.; Lemus-Mondaca, R.; González-Cavieles, L.; Palma-Acevedo, A.; Herrera-Lavados, C. Liposomes Loaded with Green Tea Polyphenols—Optimization, Characterization, and Release Kinetics Under Conventional Heating and Pulsed Electric Fields. *Food Bioprocess Technol.* **2024**, *17*, 396–408, doi:10.1007/s11947-023-03136-8.
8. Liu, X.; Wang, P.; Zou, Y.-X.; Luo, Z.-G.; Tamer, T.M. Co-Encapsulation of Vitamin C and β -Carotene in Liposomes: Storage Stability, Antioxidant Activity, and in Vitro Gastrointestinal Digestion. *Food Res. Int.* **2020**, *136*, 109587, doi:10.1016/j.foodres.2020.109587.
9. Akbarzadeh, A.; Rezaei-Sadabady, R.; Davaran, S.; Joo, S.W.; Zarghami, N.; Hanifehpour, Y.; Samiei, M.; Kouhi, M.; Nejati-Koshki, K. Liposome: Classification, Preparation, and Applications. *Nanoscale Res. Lett.* **2013**, *8*, 102, doi:10.1186/1556-276X-8-102.
10. Liu, Y.; Liu, D.; Zhu, L.; Gan, Q.; Le, X. Temperature-Dependent Structure Stability and in Vitro Release of Chitosan-Coated Curcumin Liposome. *Food Res. Int.* **2015**, *74*, 97–105, doi:10.1016/j.foodres.2015.04.024.
11. Gibis, M.; Ruedt, C.; Weiss, J. In Vitro Release of Grape-Seed Polyphenols Encapsulated from Uncoated and Chitosan-Coated Liposomes. *Food Res. Int.* **2016**, *88*, 105–113, doi:10.1016/j.foodres.2016.02.010.
12. da Silva Haas, I.C.; Toaldo, I.M.; Gomes, T.M.; Luna, A.S.; de Gois, J.S.; Bordignon-Luiz, M.T. Polyphenolic Profile, Macro- and Microelements in Bioaccessible Fractions of Grape Juice Sediment Using in Vitro Gastrointestinal Simulation. *Food Biosci.* **2019**, *27*, 66–74, doi:10.1016/j.fbio.2018.11.002.
13. Xu, X.; Tian, M.; Deng, L.; Jiang, H.; Han, J.; Zhen, C.; Huang, L.; Liu, W. Structural Degradation and Uptake of Resveratrol-Encapsulated Liposomes Using an in Vitro Digestion

- Combined with Caco-2 Cell Absorption Model. *Food Chem.* **2023**, *403*, 133943, doi:10.1016/j.foodchem.2022.133943.
14. Witika, B.A.; Makoni, P.A.; Matafwali, S.K.; Mweetwa, L.L.; Shandele, G.C.; Walker, R.B. Enhancement of Biological and Pharmacological Properties of an Encapsulated Polyphenol: Curcumin. *Molecules* **2021**, *26*, 4244, doi:10.3390/molecules26144244.
 15. Srinivasan, V.; Chavan, S.; Jain, U.; Tarwadi, K. Liposomes for Nanodelivery Systems in Food Products. In *Nanoscience for Sustainable Agriculture*; Pudake, R.N., Chauhan, N., Kole, C., Eds.; Springer International Publishing: Cham, 2019; pp. 627–638 ISBN 978-3-319-97851-2.
 16. Rudzińska, M.; Grygier, A.; Knight, G.; Kmiecik, D. Liposomes as Carriers of Bioactive Compounds in Human Nutrition. *Foods* **2024**, *13*, 1814, doi:10.3390/foods13121814.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu) și în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)

6.1. Participarea la conferințe științifice internaționale (peste hotare)

- 12th International Symposium Euro-Aliment 2025 - Food Sustainability Challenges and Solutions, 23-24 October, Galați, Romania - **poster**
- SICHEM 2025, Symposium of Chemical Engineering and Materials, 06 Nov – 07 Nov 2025, POLITEHNICA Bucharest, Romania - **poster**
- International Conference Biotechnologies, Present and Perspectives, October 17, 2025, Suceava, Romania – **poster**

6.2. Participarea la conferințe științifice internaționale (Republica Moldova)

- International Congress MEDICINE, MOLECULAR AND ENVIRONMENTAL SCIENCES 2025, 10-15 of November, Chișinău, Republic of Moldova, DOI: <https://doi.org/10.19261/medmol25>, - **poster**

6.3. Participarea la saloanele de invenții

- Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, Galați, România, 23-24 octombrie 2025. - **poster**
- International Salon of Scientific Research, Innovation and Inventions PRO INVENT, XXII Edition, October 15-17, Cluj-Napoca, Romania, 2025 - **poster**

6.4. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media, Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

- ✓ POPOVICI V., dr.conf.univ., **articol mass-media** pe platforma online Wine&Spirits, МОЛДАВСКИЕ БАДЫ – С ЭФФЕКТОМ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ (rom: Suplimentele alimentare moldovenești – cu efectul preparatelor medicamentoase), Link de acces, autor: Anghelina Taran, 13 noiembrie 2025, Chișinău, Moldova.
- ✓ POPOVICI V., dr.conf.univ., **lecție publică** cu tematica: *Stabilizarea compușilor bioactive de origine horticolă prin încapsulare lipozomală*, în cadrul evenimentului Innovation Co-creation Laboratory 2025 CHALLENGES IN SUSTAINABLE FOOD AND BEVERAGE TECHNOLOGIES, 24-28 noiembrie 2025, Valmiera, Letonia

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Cercetările realizate în cadrul proiectului contribuie la valorificarea avansată a resurselor horticole autohtone și a subproduselor agroalimentare, prin optimizarea procedeelelor de obținere a compușilor bioactivi cu valoare nutrițională ridicată. Rezultatele obținute au implicații semnificative la nivel științific, economic și social, susținând dezvoltarea durabilă și inovarea în domeniul biotehnologiilor alimentare.

Impact științific. Proiectul va genera date noi privind optimizarea tehnologiilor de uscare, măcinare și extracție a compușilor bioactivi din cătină, păducel, măceșe, tescovină de struguri și mere. Rezultatele vor contribui la avansarea cunoștințelor despre stabilitatea, potențialul antioxidant și compoziția fizico-chimică a extractelor liposolubile și hidrosolubile. Concluziile obținute vor sprijini dezvoltarea unor tehnologii inovatoare și vor fi diseminate prin articole științifice și conferințe de specialitate.

Impact economic. Proiectul încurajează valorificarea sustenabilă a materiilor prime locale și a deșeurilor agroindustriale, generând extracte și pudre cu potențial de aplicare în industria alimentară și nutrițională. Rezultatele pot fundamenta tehnologii transferabile către întreprinderi mici și mijlocii, contribuind la dezvoltarea de produse cu valoare adăugată și la creșterea competitivității economice regionale.

Impact social. Produsele obținute, bogate în compuși bioactivi, pot contribui la îmbunătățirea calității alimentației și la prevenirea deficiențelor nutriționale. Proiectul susține un stil de viață sănătos, promovează utilizarea resurselor naturale locale și sprijină formarea tinerilor specialiști în domeniul biotehnologiilor alimentare.

8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului (obligatoriu)

- Colaborarea cu **Societatea Comercială CSK Grup Plus SRL** a vizat optimizarea tehnologiei de obținere a emulsiilor lipozomale încărcate cu compuși bioactivi proveniți din surse horticole autohtone. Parteneriatul a sprijinit testarea parametrilor tehnologici și perfecționarea metodelor de formulare, contribuind la dezvoltarea unor sisteme de încapsulare eficiente, conforme cu cerințele industriei alimentare și nutriționale.
- Colaborarea cu **Institutul Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară** este orientată către evaluarea potențialului bioactiv al extractelor horticole și analiza inofensivității microbiologice a acestora. Expertiza instituției a permis validarea caracteristicilor funcționale ale extractelor utilizate, precum și verificarea conformității microbiologice necesare aplicării în produse alimentare și suplimente nutritive.

9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului (obligatoriu)

- Colaborarea cu **Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca (USAMV Cluj-Napoca)** s-a axat pe obținerea emulsiilor lipozomale bioactive și pe evaluarea stabilității acestora în timp. Expertiza instituției partenere a facilitat validarea proceselor tehnologice, precum și analiza comportamentului compușilor bioactivi în matricea lipozomală, consolidând baza științifică necesară dezvoltării aplicațiilor funcționale.
- Colaborarea cu **IULS – Universitatea de Științe ale Vieții „Ion Ionescu de la Brad” din Iași** a contribuit la extinderea capabilităților de analiză și caracterizare a materiilor prime și formulărilor bioactive. Implicarea instituției a inclus consultanță științifică, schimb de expertiză

și suport metodologic în evaluarea proprietăților antioxidante și funcționale ale extractelor horticole.

10. Dificultățile în realizarea proiectului de natură financiară, organizatorică, legate de resursele umane etc. (obligatoriu).

Pe parcursul etapei 2025 dificultăți nu au fost.

11. Recomandări, propuneri (opțional).

Nu sunt.

Conducătorul de proiect  / POPOVICI Violina /

Data: 03.12.2025

LS



**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2025 în cadrul proiectului**

„Stabilizarea compuşilor bioactivi din surse horticole prin încapsulare lipozomală”

(denumirea proiectului)

1. **Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

2. **Capitole în monografii naționale/internaționale**

3. **Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale**

4. **Articole în reviste științifice**

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

✓ VIOLINA POPOVICI, EUGENIA COVALIOV, TATIANA CAPCANARI, ALEXANDRINA COJOCARI, OXANA RADU, High-Efficiency Encapsulation Approach for Improving the Stability of Horticultural Bioactive Compounds, Ukrainian Food Journal, (WoS – ESCI – IF=0,85) ISSN 2304-974X, *(în proces de recenzare)*

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

4.4. în alte reviste naționale

5. **Articole în culegeri științifice naționale/internaționale**

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. **Articole în materiale ale conferințelor științifice**

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. **Teze ale conferințelor științifice**

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

✓ **VIOLINA POPOVICI, EUGENIA COVALIOV, CAPCANARI TATIANA, OXANA RADU, Influence of solvent system on the liposomal encapsulation efficiency of grape pomace polyphenols. 12th International Symposium Euro-Aliment 2025 - Food Sustainability Challenges and Solutions, 23-24 October, Galați, Romania, pp. 99, ISSN 3008-4687, <https://www.euroaliment.ugal.ro/images/2025/Book%20of%20abstracts%20Euroaliment%202025>**

5.pdf

- ✓ VIOLINA POPOVICI, EUGENIA COVALIOV, TATIANA CAPCANARI, ALEXANDRINA COJOCARI, OXANA RADU Evaluation of liposomal carotenoid formulations with potential use in functional food systems, SICHEM 2025, Symposium of Chemical Engineering and Materials, 06 Nov – 07 Nov 2025, POLITEHNICA Bucharest, Romania
- ✓ VIOLINA POPOVICI, EUGENIA COVALIOV, TATIANA CAPCANARI, ALEXANDRINA COJOCARI, OXANA RADU, Antioxidant performance of liposomal carotenoids under *Simulated In Vitro* digestion, International Conference Biotechnologies, Present and Perspectives, October 17, 2025, Suceava, Romania

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

- ✓ Violina Popovici, Eugenia Covaliov, Tatiana Capcanari, Alexandrina Cojocari, Oxana Radu., Fortification strategies of food products using carotenoid-loaded liposomes, International Congress MEDICINE, MOLECULAR AND ENVIRONMENTAL SCIENCES 2025, 10-15 of November, Chișinău, Republic of Moldova, DOI: <https://doi.org/10.19261/medmol25>.

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

Notă: vor fi considerate teze și nu articole materialele care au un volum de până la 0,25 c.a.

8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

- ✓ POPOVICI V., COVALIOV E., CAPCANARI T., COJOCARI A., RADU O., Medalie de Aur pentru *Stabilizarea compușilor bioactive de origine horticolă prin încapsulare lipozomală*. In: Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, Galați, România, 23-24 octombrie 2025.
- ✓ POPOVICI V., COVALIOV E., CAPCANARI T., COJOCARI A., RADU O., Medalie de aur și Diplomă de Excelență pentru *Stabilizarea compușilor bioactive de origine horticolă prin încapsulare lipozomală*, International Salon of Scientific Research, Innovation and Inventions PRO INVENT, XXII Edition, October 15-17, Cluj-Napoca, Romania, 2025.
- ✓ POPOVICI V., COVALIOV E., CAPCANARI T., COJOCARI A., RADU O., pentru *Stabilizarea compușilor bioactive de origine horticolă prin încapsulare lipozomală*, Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Invenției PROINVENT 2025 – Ediția XXII - Catalog, Cluj-Napoca, 15-17 octombrie 2025, p. 264, ISSN 3008 - 458X.

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)

10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

11. Recomandări, propuneri.

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

Cifra proiectului 25.80012.5107.10TC

Denumirea Proiectului „Stabilizarea compușilor bioactivi din surse horticole prin încapsulare lipozomală”

Rezumat în limba română pentru anul 2025 1 pagină

În perioada 1 august – 31 decembrie 2025, proiectul „*Stabilizarea compușilor bioactivi din surse horticole prin încapsulare lipozomală*” a contribuit la realizarea obiectivului general privind valorificarea avansată a resurselor horticole autohtone și a subproduselor agroindustriale. Etapa raportată s-a axat pe dezvoltarea și optimizarea metodelor de uscare, măcinare și extracție a compușilor bioactivi hidrosolubili și liposolubili din cătină, păducel, măceșe, tescovină de struguri și tescovină de mere, cu scopul de a obține extracte standardizate, cu potențial antioxidant ridicat, care vor fi ulterior integrate în sisteme lipozomale.

Activitățile desfășurate au inclus elaborarea și ajustarea parametrilor tehnologici pentru obținerea pulberilor vegetale fine, cu umiditate controlată, urmată de aplicarea comparativă a patru metode de extracție – macerare, agitare mecanică, centrifugare și ultrasonare – în medii hidroalcoolice și lipofile. Determinările efectuate au evidențiat diferențe semnificative între tehnici, confirmând că intensificarea procesului prin ultrasonare conduce la cele mai ridicate niveluri de polifenoli (până la 1050 mg GAE/L în tescovina de struguri) și carotenoide (până la 40 mg/L în extractele de cătină și măceșe). Analiza fizico-chimică și funcțională a extractelor a demonstrat un potențial antioxidant considerabil, în special pentru tescovina de struguri, cătină și tescovina de mere, care se detașează ca surse cheie de compuși bioactivi pentru formulări alimentare inovative.

Pe parcursul etapei, colaborarea cu Societatea Comercială CSK Grup Plus SRL, cu Institutul Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară, precum și cu USAMV Cluj-Napoca și IULS Iași are un rol esențial în optimizarea parametrilor tehnologici necesari obținerii emulsiilor lipozomale încărcate cu compuși bioactivi. Expertiza partenerilor contribuie la perfecționarea metodelor de formulare, la evaluarea potențialului bioactiv și a inofensivității microbiologice a extractelor, precum și la analiza stabilității sistemelor lipozomale. Aceste activități consolidează baza științifică necesară pentru etapele următoare ale proiectului și pentru dezvoltarea aplicațiilor funcționale.

În plan organizatoric, o dificultate a fost rigiditatea transferului de fonduri între diferite categorii bugetare, în special între cheltuielile de delegație și taxele de participare la conferințe. Această limitare a generat întârzieri și a îngreunat activitățile de diseminare științifică.

Rezultatele etapei au fost comunicate în cadrul unor conferințe științifice naționale și internaționale, contribuind la diseminarea progreselor realizate în optimizarea extracției compușilor bioactivi și dezvoltarea preliminară a sistemelor lipozomale. Proiectul a demonstrat potențialul valorificării surselor horticole și al subproduselor agroalimentare ca resurse naturale eficiente pentru obținerea extractelor cu valoare nutrițională și antioxidantă ridicată. Prin optimizarea proceselor tehnologice și standardizarea extractelor obținute, etapa curentă a contribuit la consolidarea bazei științifice necesare dezvoltării unor ingrediente funcționale inovative.

Impactul proiectului cuprinde implicații directe pentru sănătatea publică, industria alimentară și economia circulară. Utilizarea compușilor bioactivi extrași și stabiliți prin tehnologii lipozomale oferă soluții sustenabile pentru reducerea pierderilor de materii prime, creșterea valorii adăugate a subproduselor horticole și îmbunătățirea calității produselor alimentare. Astfel, proiectul contribuie nu doar la avansarea cunoștințelor științifice și tehnologice, ci și la răspunsul la provocările globale privind sustenabilitatea, nutriția și securitatea alimentară.

Rezumat în limba engleză pentru anul 2025 1 pagină

During the period 1 August – 31 December 2025, the project “*Stabilization of Bioactive Compounds from Horticultural Sources through Liposomal Encapsulation*” contributed to the achievement of the general objective of advanced valorization of local horticultural resources and agro-industrial by-products. The reported stage focused on the development and optimization of drying, milling, and extraction methods for hydrophilic and lipophilic bioactive compounds from sea buckthorn, hawthorn,

rosehips, grape pomace and apple pomace, with the aim of obtaining standardized extracts with high antioxidant potential, which will later be integrated into liposomal systems.

The activities carried out included the development and adjustment of technological parameters for producing fine plant powders with controlled moisture, followed by the comparative application of four extraction methods—maceration, mechanical stirring, centrifugation, and ultrasonication—in hydroalcoholic and lipophilic media. The analyses performed revealed significant differences among techniques, confirming that process intensification by ultrasonication leads to the highest levels of polyphenols (up to 1050 mg GAE/L in grape pomace) and carotenoids (up to 40 mg/L in sea buckthorn and rosehip extracts). The physicochemical and functional evaluation of the extracts demonstrated considerable antioxidant potential, particularly for grape pomace, sea buckthorn, and apple pomace, which stand out as key sources of bioactive compounds for innovative food formulations.

Throughout this stage, collaboration with CSK Grup Plus SRL, the National Institute for Applied Research in Agriculture and Veterinary Medicine, as well as USAMV Cluj-Napoca and IULS Iași, plays a key role in optimizing the technological parameters required for obtaining liposomal emulsions loaded with bioactive compounds. The partners' expertise contributes to refining formulation methods, evaluating the bioactive potential and microbiological safety of the extracts, and assessing the stability of the liposomal systems. These activities strengthen the scientific foundation necessary for the next stages of the project and for the development of functional applications.

From an organizational perspective, one difficulty encountered was the rigidity of transferring funds between different budget categories, particularly between travel expenses and conference participation fees. This limitation caused delays and hindered scientific dissemination activities.

The results obtained during this stage were disseminated at national and international scientific conferences, contributing to the communication of progress regarding the optimization of bioactive compound extraction and the preliminary development of liposomal systems. The project demonstrated the potential of horticultural sources and agro-food by-products as efficient natural resources for obtaining extracts with high nutritional and antioxidant value. Through the optimization of technological processes and the standardization of the obtained extracts, the current stage contributed to strengthening the scientific foundation necessary for developing innovative functional ingredients.

The impact of the project extends to public health, the food industry, and the circular economy. The use of bioactive compounds extracted and stabilized through liposomal technologies provides sustainable solutions for reducing raw material losses, increasing the added value of horticultural by-products, and improving the quality of food products. Thus, the project contributes not only to advancing scientific and technological knowledge, but also to addressing global challenges related to sustainability, nutrition, and food security.

Conducătorul de proiect  / POPOVICI Violina /

Data: 03.12.2025




**Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2025**

Cifrul proiectului 25.80012.5107.10TC

Denumirea	Cheltuieli, lei			
	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720	38 360,0	-2574,58	35785,42
Servicii medicale	222810			
Servicii de editare	222910			
Servicii de protocol	222920			
Servicii de cercetări științifice contractate (salarizarea membrilor echipei - 80%)	222930	319 548,0		319 548,0
Servicii neatribuite altor aliniate (publicarea articolelor științifice / servicii laborator)	222999			
Servicii neatribuite altor aliniate (salarizarea personalului din afara instituției)	222999			
Servicii neatribuite altor aliniate (salarizarea personalului administrativ - 5%)	222999	19 840,0		19 840,0
Alte cheltuieli în bază de contracte cu persoane fizice	281600		+2183,59	2 183,59
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii (taxele de participare la forumuri și evenimente științifice)	281900			
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110			
Procurarea activelor nemateriale	317110			
Procurarea combustibilului, carburanților și lubrifianților	331110			
Procurarea produselor alimentare	333110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	22 252,0	+390,99	22 642,99
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110			
Procurarea altor materiale	339110			
TOTAL		400 000,0		400 000,0

Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după caz)

Rector U.T.M.


(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)


(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect


(semnătura)

dr. Violina POPOVICI

(numele, prenumele)



Data: 15.12.2025


Componența echipei conform contractului de finanțare 2025

Cifrul proiectului 25.80012.5107.10TC

Echipei proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2025						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Popovici Violina	1992	dr.	31.0	01.08.2025	31.12.2025
2.	Radu Oxana	1991	dr.	30.0	01.08.2025	31.12.2025
3.	Capcanari Tatiana	1985	dr.	30.0	01.08.2025	31.12.2025
4.	Cojocari Alexandrina	2001	f-grad	42.0	01.08.2025	31.12.2025

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2025					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării
1.					
2.					
3.					
4.					

Rector U.T.M.


 (semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)


 (semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect


 (semnătura)

dr. Violina POPOVICI

(numele, prenumele)



EXTRAS
din Procesul Verbal
al ședinței Consiliului Științific UTM
din 02 decembrie 2025

Prezenți: 14 membri ai Consiliului științific al UTM – Vasile Tronciu, *Prorector pentru cercetare, prof. univ., dr. hab.*; Bostan Ion, *Academician AȘM, prof. univ., dr. hab.*; Bostan Viorel, *Rector UTM, prof. univ., dr. hab.*; Siminiuc Rodica, *Directoare a ȘD UTM, conf. univ. dr.*; Sturza Rodica, *Membriu cor. AȘM, prof. univ., dr. hab.*; Ghendov-Moșanu Aliona, *conf. univ., dr. hab.*; Caisîn Larisa, *prof. univ., dr. hab.*; Cepoi Liliana, *Director, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al UTM, conf.univ., dr.*; Gheorghită Maria, *prof. univ., dr.*; Monaico Eduard; *dr., conf. cercet.*; Țurcanu Dinu, *dr., conf. univ.*; Țirșu Mihai; *Director Institutul de Energetică UTM, conf. univ., dr.*; Popovici Mihail, *conf. univ., dr.*; Muntean Viorel, *Doctorand UTM*

S-A DISCUTAT: audierea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2025 al proiectului din cadrul Concursului de proiecte „Tineri cercetători” pentru anii 2025-2026: **25.80012.5107.10TC** „*Stabilizarea compușilor bioactivi din surse horticoale prin încapsulare lipozomală*”, Conducător de proiect: *dr. Violina POPOVICI.*

S-A DECIS: aprobarea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2025 al proiectului din cadrul Concursului de proiecte „Tineri cercetători” pentru anii 2025-2026: **25.80012.5107.10TC** „*Stabilizarea compușilor bioactivi din surse horticoale prin încapsulare lipozomală*”, Conducător de proiect: *dr. Violina POPOVICI.*

V. J.



Președinte al CȘ UTM,
Vasile TRONCIU, dr. hab., prof. univ.

Secretar al CȘ UTM,
Liliana CEPOI, dr. hab.