

UTILIZAREA ALGINAȚILOR ÎN PROCESUL DE ÎNCAPSULARE A COMPUȘILOR BIOLOGIC ACTIVI

*GUȚENCO Arina, arina.gutenco@gmail.com
masterand Facultatea Tehnologia Alimentelor, Universitatea Tehnică a Moldovei
Conducător științific: POPESCU Liliana dr., conf. univ.*

De-a lungul timpului, cerințele consumatorilor față de alimente s-au schimbat în mod considerabil, deoarece se consideră că produsele alimentare și stilul de alimentație abordat afectează în mod direct starea de sănătate a individului. Alimentele nu mai sunt privite ca având doar rolul de a satisface senzația de foame, ci și de a furniza nutrienți esențiali pentru a preveni bolile legate de nutriție, cât și pentru a îmbunătăți starea mentală și fizică a oamenilor [1]. La momentul actual, se înregistrează o creștere din ce în ce mai mare a cererii față de produsele alimentare naturale, sigure și fără conservanți de origine sintetică. Din aceste considerente, cercetătorii sunt determinați în a dezvolta alimente funcționale noi și alternative sigure și sustenabile pentru conservarea durabilă a acestora [2].

Alimentele funcționale conțin compuși bioactivi, care pe lângă capacitățile nutriționale de bază oferă și beneficii pentru sănătate. Compușii bioactivi derivă din surse vegetale, animale sau din alte surse, precum microorganisme și au capacitatea de interacționare cu una sau mai multe componente de

țesut viu prin furnizarea unei game vaste de efecte benefice. Compușii bioactivi prezintă un interes major datorită numeroaselor sale activități biologice și funcționale, precum cele antioxidante, antiinflamatorii, anticancerigene, antidiabetice, antivirale și antitumorale, protejând organismul uman de acțiunea radicalilor liberi și speciilor reactive de oxigen, care pot cauza deteriorarea celulelor [3].

Extractele fenolice din plante aromatice precum rozmarinul (*Rosmarinus officinalis*, L.) au captat atenția cercetătorilor referitor la siguranța lor ca ingrediente naturale, precum și aplicarea lor pe scară largă în industria alimentară. Fiind o plantă cu activitate antioxidantă mare, rozmarinul este studiat pe larg pentru constituienții săi chimici, până în prezent fiind descoperite mai mult de 200 de componente, care includ în mare parte substanțe volatile și compuși fenolici [4]. Cei mai eficienți constituienți antioxidanți ai rozmarinului sunt reprezentați de difenoli diterpenici ciclici, carnosolul și acidul carnosolic. Extractul mai conține și acid canosic, epirosmanol, rosmanol, metilcarnosat și izorosmanol. Literatura de specialitate menționează utilizarea extractelor de rozmarin în tratamentul diferitor boli, datorită potențialului său terapeutic pentru boala Alzheimer, efectului său antiangiogenic și potențialului hepatoprotector. Prin urmare, extractul de rozmarin ar putea reprezenta o alternativă efectivă la substituirea antioxidantilor sintetici din alimente [5].

Compușii fenolici sunt sugerați pe scară largă ca agenți de fortificare pentru dezvoltarea de alimente funcționale, în special la fabricarea de produse lactate fermentate. Adăugarea directă a plantelor aromatice în alimente reprezintă cea mai răspândită metodă aplicată în industria alimentară. Cu toate acestea, utilizarea lor în alimente este încă limitată datorită susceptibilității la gust amar sau astringent, care pot afecta în mod negativ caracteristicile organoleptice și fizico – chimice a produselor, sunt instabile la variații de pH, temperatură și lumină, și interacționează cu alți constituienți din matricea alimentului. Mai mult decât atât, utilitatea compușilor biologic activi este într-o corelație strânsă cu biodisponibilitatea acestora. Procesul de încapsulare reprezintă o metodă eficientă în asigurarea stabilității compușilor bioactivi, asigurarea activității antimicrobiene și antioxidante [2].

Prin abordarea tehnicii de nano/microîncapsulare se poate facilita livrarea compușilor fenolici în diverse matrici alimentare, ceea ce ar conduce la îmbunătățirea stabilității și solubilității compușilor bioactivi pe durata procesării, depozitării și/sau digestiei gastrice a alimentului. Microîncapsularea constă în protejarea constituienților funcționali din aliment împotriva factorilor externi precum oxigenul, temperatura, umiditatea, lumina sau interacțiunile cu alți compuși din matrice (exemplu: proteinele). În cadrul mecanismului de microîncapsulare, substanțele bioactive sunt acoperite cu materiale polimerice sau nepolimerice, promovând eliberarea controlată a acestora în organismul uman în condiții speciale [6]. Tehnica de microîncapsulare care urmează să fie selectată depinde de proprietățile fizico – chimice ale materialului care trebuie încapsulat. Aceste microcapsule prezintă o serie de beneficii, precum separarea compușilor reactivi, conversia lichidelor în solide, asigurarea protecției mediului și proprietăți de manipulare a materialelor îmbunătățite. Pentru încapsularea compușilor bioactivi se utilizează diferiți agenți de încapsulare, cum ar fi: gumele (arabică, carragenan, alginatul de sodiu), carbohidrați (amidon, dextran, sucroză), celuloze (carboximetilceluloză, metilceluloză), lipide (acid stearic, fosfolipide), proteine (gelatina, albumina) [7].

Un material de acoperire utilizat frecvent este alginatul de sodiu, încapsularea compușilor bioactivi având loc prin intermediul procesului de reticulare în prezența ionilor bivalenți. Structura care se formează este rezistentă la medii acide și favorizează eliberarea controlată a compușilor în organism [2]. Alginatul de sodiu este un polizaharid natural cu structură liniară, este biocompatibil, biodegradabil și sigur pentru organism. Din punct de vedere fizico – chimic, acesta se prezintă sub formă de pulbere albă solidă sau ușor gălbuie și hidrofilă, care se poate dizolva ușor în apă și are capacitatea de a forma geluri în prezența ionilor divalenți. Este utilizat pe scară largă datorită proprietăților sale gelifiante, stabilizatoare, vâscoase și capacitatea sa de a reține apa. Alginatul este sintetizat din pereții celulari ai diferitelor specii de alge brune, cum ar fi: *Laminaria hyperborea*, *Eisenia bicyclis*, *Ecklonia maxima*, *Macrocystis pyrifera* și *Ascophyllum nodosum*, etc., precum și din diverse specii de bacterii: *Pseudomonas* și *Azobacter*. Polimerii naturali anionici, precum alginatul de sodiu, sunt considerați materiale de microîncapsulare noi și avantajoase, de înaltă performanță, și care conform cercetărilor, influențează cinetica eliberării substanțelor bioactive [7].

În studiul dat extractul de rozmarin a fost obținut prin extracția asistată de ultrasunet timp de 30 min la temperatura camerei, utilizând hidromodulul 1:10. Ulterior, amestecul a fost centrifugat timp de 10 min la 7000 rpm pentru a separa supernatantul. Extractul de rozmarin obținut s-a caracterizat printr-un conținut înalt de polifenoli de 50,25 mg GAE/g SU. Încapsularea extractului de rozmarin s-a realizat folosind tehnica picăturii, iar ca material de acoperire - alginatul de sodiu. Ulterior extractele au fost liofilizate. A fost determinată umiditatea, indicele de umflare și solubilitatea microcapsulelor. Eficiența încapsulării extractului de rozmarin cu utilizarea alginatului de sodiu a fost de 14,76%.

Cercetările ulterioare ar putea fi vizate pentru dezvoltarea unor sisteme de livrare mai complexe care să permită incorporarea simultană a mai mulți compuși bioactivi. În unele cazuri, coîncapsularea poate fi complicată din cauza proprietăților fizico-chimice diferite și nu întotdeauna compatibile ale ingredientelor bioactive.

BIBLIOGRAFIE

1. Arora, M., Baldi, A. Regulatory categories of probiotics across the globe: a review representing existing and recommended categorization. In: *Indian J Med Microbiol*, 2015, 33, 2-10. DOI: 10.4103/0255-0857.150868. PMID: 25657150.
2. POPESCU, L., COJOCARI, D., GHENDOV-MOSANU, A., LUNG, I., SORAN, M.L., OPRIS, O., KACSO, I., CIORÎȚĂ, A., BALAN, G., PINTEA, A., STURZA, R. The effect of aromatic plant extracts encapsulated in alginate on the bioactivity, textural characteristics and shelf life of yogurt. In: *Antioxidants*, 2023, 12, 893. DOI: 10.3390/antiox12040893.
3. BANWO, K., OLOJEDE, A.O., ADESULU-DAHUNSI, A.T., VERMA, D.K., THAKUR, M., TRIPATHY, S., UTAMA, G.L. Functional importance of bioactive compounds of food with potential health benefits: A review on recent trends. In: *Food Bioscience*, 2021, 43, 101320. DOI: [10.1016/j.fbio.2021.101320](https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101320).
4. SEDIGHI, R., ZHAO, Y., YERKE, A., SANG, S. Preventive and protective properties of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in obesity and diabetes mellitus of metabolic disorders: a brief review. In: *Current Opinion in Food Science*, 2015, 2, pp. 58-70. DOI: [10.1016/j.cofs.2015.02.002](https://doi.org/10.1016/j.cofs.2015.02.002).
5. GEMA, N., ROS, G., CASTILLO, J. Antioxidant and antimicrobial properties of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.): A Review. In: *Medicines (Basel)*, 2018, 5(3), 98. DOI: 10.3390/medicines5030098.
6. JYOTHI, S.S., SEETHADEVI, A., SURIA PRABHA, K., MUTHUPRASANNA, P., PAVITRA, P. Microencapsulation: a review. In: *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2012, 3(1), pp. 509-531.
7. FRENT, O.D., VICAS, L.G., DUTEANU, N., MORGOVAN, C.M., JURCA, T., PALLAG, A., MURESAN, M.E., FILIP, S.M., LUCACIU, R.L., MARIAN, E. Sodium alginate - natural microencapsulation material of polymeric microparticles. In: *Int. J. Mol. Sci.*, 2022, 23, 12108. DOI: 10.3390/ijms232012108.