

CZU: 54:615

DOI: 10.46727/c.v1.16-17-05-2024.p96-99

SINTEZA ȘI CARACTERIZAREA COMBINAȚIEI COMPLEXE: CATEHINĂ-SELENIU

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF THE COMPLEX COMBINATION: CATECHIN-SELENIUM

Lungu Ionuț Iulian, Asist. univ., UMF „Grigore T. Popa”, Iași (România)
Cioancă Oana, Dr., conf. univ., UMF „Grigore T. Popa”, Iași (România)
Hăncianu Monica, Dr., prof. univ., UMF „Grigore T. Popa”, Iași (România)

Lungu Ionuț Iulian, Asist. univ., UMF "Grigore T. Popa" Iasi (România)
ORCID: 0009-0005-4803-3746, ionut_lungu95@yahoo.com
Cioancă Oana, PhD, lecturer, UMF "Grigore T. Popa" Iasi (România)
ORCID: 0000-0001-9173-4832
Hăncianu Monica, PhD, professor, UMF "Grigore T. Popa" Iași (România)
ORCID: 0000-0002-2571-681X

Rezumat. *Sinteza și caracterizarea unei combinații complexe noi, rezultate din combinarea catehinei cu ionii de seleniu, a pornit de la ideea că atât seleniu, cât și catehina sunt foarte utilizați în domeniul medical. În prima etapă, complexul a fost preparat, utilizând metode precise și optimizate pentru a asigura un randament cât mai bun. Analiza FTIR a fost efectuată pentru a identifica și evidenția structura moleculară specifică a complexului, în timp ce analiza UV-Vis a fost folosită pentru confirmarea formării acestuia prin observarea unor benzi caracteristice în spectrele de absorbție. În plus, caracterizarea morfologică a fost realizată prin microscopie electronică de scanare (SEM) pentru a valida formarea complexului prin observarea detaliată a morfologiei specifice. Rezultatele obținute prin aceste analize au confirmat cu certitudine formarea complexului catehină-seleniu. Aceste constatări contribuie la fundamentarea solidă a cercetărilor viitoare și la explorarea potențialului aplicațional în domeniul medical.*

Cuvinte-cheie: *complex catechină-seleniu, sinteză, caracterizare.*

Abstract. *The synthesis and characterization of a novel complex resulting from the combination of catechin with selenium ions stemmed from the idea that both selenium and catechin are highly utilized in the medical field. In the initial stage, the complex was prepared using precise and optimized methods to ensure maximum efficiency. FTIR analysis was performed to identify and highlight the specific molecular structure of the complex, while UV-Vis analysis was employed to confirm its formation by observing characteristic bands in the absorption spectra. Additionally, morphological characterization was conducted through scanning electron microscopy (SEM) to validate the complex formation through detailed observation of its specific morphology. The results obtained from these analyses unequivocally confirmed the formation of the catechin-selenium complex. These findings contribute to a robust foundation for future research and exploration of potential applications in the medical field.*

Keywords: *catechin-selenium complex, synthesis, characterization*

Introducere

De-a lungul timpului, oamenii au înțeles și au studiat beneficiile consumului de diferite produse derivate din plante, care le permit să profite de beneficiile nutritive și medicinale. Cercetările s-au concentrat, de asemenea, asupra componentelor fitochimice care diferă în ceea ce privește structura și distribuția lor, grupându-le în diverse categorii, cum ar fi alcaloizii, terpenoidele, cromonele, xantonele, fitidele, carotenoidele și flavonoidele. Printre acestea, flavonoidele reprezintă o categorie importantă și foarte studiată. Acestea au fost subiectul unui număr semnificativ de cercetări de-a

lungul anilor datorită abundenței și versatilității lor, precum și a proprietăților distinctive, care au fost atribuite unui spectru larg de beneficii terapeutice

Chiar și în prezent, cercetătorii încearcă să obțină proprietăți farmacologice inovatoare și să înțeleagă pe deplin mecanismele de acțiune, iar acest obiectiv este susținut de ideea că multe fitochimicale sunt în continuare descoperite în ceea ce privește terapia și implementarea clinică.

Rezultate și discuții

În cadrul cercetării, s-a sintetizat un complex între selenit de sodiu și catehină, în raport molar 1:1. Procesul a implicat o cântărire, dizolvarea în metanol, amestecare sub agitare, pH-ul fiind ajustat la 8.5, cu NaOH 1N. Confirmarea formării complexului a fost prin apariția unui precipitat roz închis, și finalizarea cu separarea și spălarea eficientă a precipitatului. Metoda de preparare a condus la obținerea unui complex stabil, pentru analize ulterioare sau aplicări în domenii de cercetare relevante.

Analiza spectrală FTIR a fost utilizată pentru a detecta grupări funcționale nou formate în complexul catehină-seleniu, comparativ cu spectrul de plecare al catehinei, iar aceasta s-a bazat pe valorile maxime din regiunea radiației infraroșii.

În spectrul FT-IR al complexului catehină-seleniu se observă următoarele benzi: 3393, 3314 cm^{-1} $\nu(\text{O-H})$, 3057, 3026, și 2988 cm^{-1} $\nu(\text{CH}) + \nu(\text{CH})\text{C}=\text{C}$, 2880 cm^{-1} $\nu(\text{CO}_2)$, 2102 și 1985 cm^{-1} $\nu(\text{C}=\text{O})$, 1269 cm^{-1} $\nu(\text{C-OH})$, 1218 cm^{-1} $\beta(\text{OH}) + \beta(\text{CH})\text{C}=\text{C}$, 1121 cm^{-1} $\beta(\text{CH})$, 972 $\gamma(\text{CH})\text{C}=\text{C} + \gamma(\text{CH})$, 750 cm^{-1} .

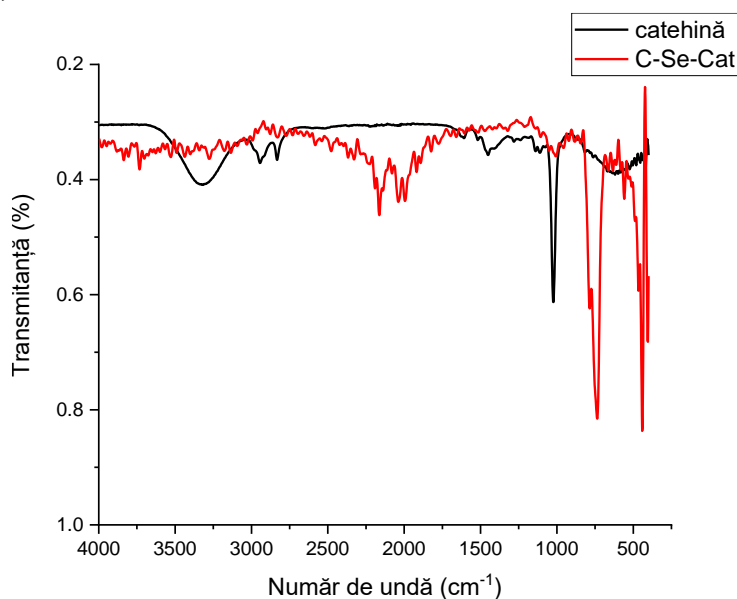


Fig. 1. Spectrul FT-IR pentru complexul catehină-seleniu

În procesul de caracterizare a complexului obținut, s-a ales spectroscopia UV-VIS pentru determinări comparative ale absorbției la diverse lungimi de undă pentru catehină și complexul catehină-seleniu. Monitorizând benzile de absorbție la lungimea de undă maximă pentru fiecare component, am înregistrat spectrele în intervalul 200-400 nm. Această metodă s-a dovedit esențială în evidențierea caracteristicilor specifice ale complexului și confirmarea formării acestuia prin modificările observate în spectrele de absorbție. Catehina liberă exhibă un maxim de absorbție la 210 nm, asociat benzii caracteristice a inelului A din structura catehinei, și prezintă o bandă mai slabă în jurul valorii de 260 nm.

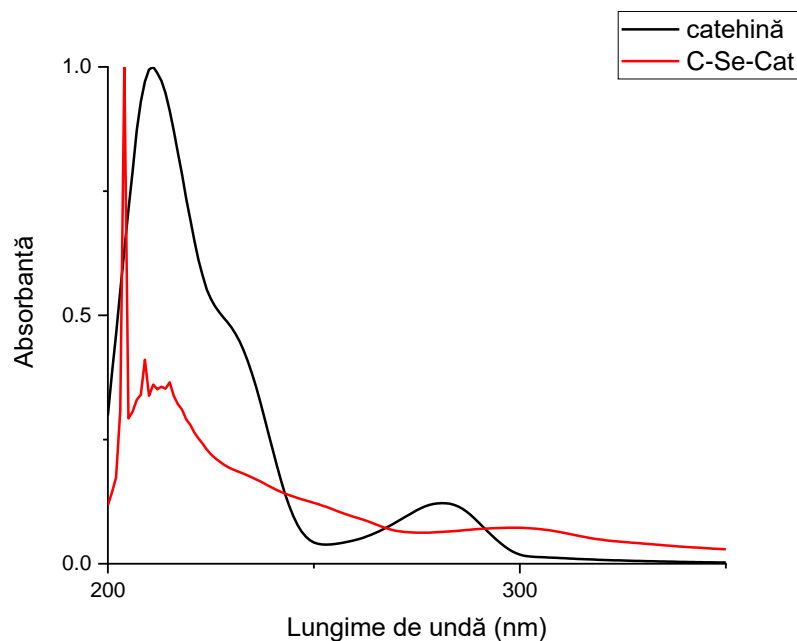


Fig. 2. Spectrul UV-VIS comparativ catehinei cu complexului catehină-seleniu

Pentru complexul catehină-seleniu se observă o deplasare a celor două maxime de absorbție la lungimi de undă mai mari și se observă o absorbantă mai mare, în special, pentru cea de-a doua bandă, caracteristică inelului B, care se deplasează la 280 nm.

Analiza morfologică a complexelor, realizată prin microscopie electronică de scanare (SEM), a relevat o diversitate de forme și structuri caracteristice. Imaginile SEM au dezvăluit predominant o morfologie aciculară, cu cristale având o conformație alungită, sugestivă pentru asemănarea cu ace sau fire subțiri, indicând astfel o ordonare specifică în cadrul structurilor complexe. Împreună cu aceste structuri aciculare, au fost identificate și entități sferice, ilustrând o uniformitate în distribuția dimensională, sugestivă pentru o omogenitate notabilă în cadrul lotului de complexe examinat.

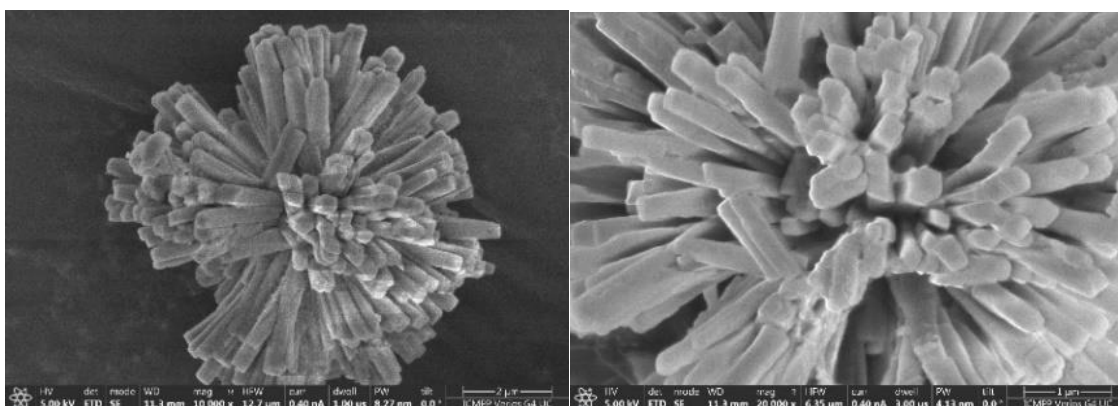


Fig. 3. Imaginile SEM ale complexului catehină-seleniu

Fractura distinctă la nivelul complexelor indică o coeziune internă consistentă, sugerând proprietăți fizice și chimice particularizate. Variațiile în dimensiune și tendința de agregare a diferitelor structuri sugerează un proces dinamic de formare, posibil influențat de condițiile de sinteză sau de natura chimică a compușilor participanți.

De asemenea, prezența porilor a fost confirmată pe unitățile tubulare de agregare, un detaliu relevant pentru profilul de porozitate și textura complexelor. Aceste observații aduc contribuții semnificative la înțelegerea morfologiei și proprietăților fizice ale complexului.

Concluzii

Confirmarea formării complexului catehină-seleniu, susținută de analiza detaliată a spectrelor UV-VIS, FT-IR și SEM, subliniază eficacitatea procesului de sinteză și oferă informații importante despre structura morfologică a combinației complexe. Aceste elemente contribuie la fundamentarea solidă a cercetărilor viitoare și la evidențierea potențialului aplicațional extins al complexelor catehină-seleniu în medicină.

Bibliografie:

1. RENU, KAVIYARASI, et al. Protective effects of macromolecular polyphenols, metal (zinc, selenium, and copper)-Polyphenol complexes, and pectin in different organs with an emphasis on arsenic poisoning: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2023, 126715.
2. LUNGU, I.; HUZUM, B.; HUMULESCU, I.A.; CIOANĂ, O.; MORARIU, D.; ȘERBAN, I.-L.; HÂNCIANU, M. Flavonoids as promising therapeutic and dietary agents. *Med.-Surg. J.* **2020**, *124*, 151–156.
3. SENTKOWSKA, ALEKSANDRA, AND KRYSZYNA PYRZYNSKA. "Catechins and Selenium Species—How They React with Each Other." *Molecules* 28.15 (2023): 5897
4. GAȘECKA, MONIKA, et al. "Phenolic composition and antioxidant properties of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus eryngii* enriched with selenium and zinc." *European Food Research and Technology* 242 (2016): 723-732.
5. KHAN, S.; ULLAH, M.W.; SIDDIQUE, R.; LIU, Y.; ULLAH, I.; XUE, M.; YANG, G.; HOU, H. Catechins-Modified Selenium-Doped Hydroxyapatite Nanomaterials for Improved Osteosarcoma Therapy Through Generation of Reactive Oxygen Species. *Front. Oncol.* 2019, 9, 499.
6. UDEN, P.C.; BOAKYE, H.T.; KAHAKACHCHI, C.; HAFEZI, R.; NOLIBOS, P.; BLOCK, E.; JOHNSON, S.; TYSON, J.F. Element selective characterization of stability and reactivity of selenium species in selenized yeast. *J. Anal. At. Spectrom.* 2004, 19, 65–73.
7. ANANINGSIH, V.K.; SHARMA, A.; ZHOU, W. Green tea catechins during food processing and storage: A review on stability and detection. *Food Res. Int.* 2013, 50, 469–479.
8. SHANG, L.; NIENHAUS, K.; GERD ULRICH NIENHAUS, G.U. Engineered nanoparticles interacting with cells: Size matters. *J. Nanobiotechnol.* 2014, 12, 5.
9. LOESCHNER, K.; HADRUP, N.; HANSEN, M.; PEREIRA, S.A.; GAMMELGAARD, B.; MOLLER, L.H.; MORTENSEN, A.; LAM, H.R.; LARSEN, E.H. Absorption, distribution, metabolism and excretion of selenium following oral administration of elemental selenium nanoparticles or selenite in rats. *Metallomics* 2014, 6, 330–337.
10. LUNGU, I.I.; MARIN-BATÎR, D.; PANAINTE, A.; MIRCEA, C.; TUCHILUȘ, C.; ȘTEFANACHE, A.; SZASZ, F.A.; GRIGORIE, D.; ROBU, S.; CIOANĂ, O. Catechin-Zinc-Complex: Synthesis, Characterization and Biological Activity Assessment. *Farmacia* 2023, 71, 755–763.
11. ADAM G, IVANESCU L, FLUTUR MM, NANI E, ROBU S, et al. Histo-anatomical characteristics of three varieties of *Perilla frutescens* leaves. *Med Surg J - Rev Med Chir Soc Med Nat Iași* 2022; 126(1): 135-144.
12. MARIN DB, CIOANCA OA, APOSTU MI, TUCHILUS CG, MIRCEA C, ROBU SI, TUTUNARU D, CORCIOVA AN, HANCIANU M. The Comparative Study of *Equisetum pratense*, *E. Sylvaticum*, *E. Telmateia*: Accumulation of silicon, antioxidant and antimicrobial screening. *Revista de Chimie.* 2019;70(7):2519-23.
13. MAFTEI NM, BOGDAN RE, BOEV M, MARIN DB, RAMOS-VILLARROEL AY, IANCU AV. Innovative Fermented Soy Drink with the Sea Buckthorn Syrup and the Probiotics Co-Culture of *Lactobacillus Paracasei* ssp. *Paracasei* (L. Casei® 431) and *Bifidobacterium Animalis* ssp. *Lactis* (Bb-12®). *Fermentation.* 2023;9(9):806.