



# Studio della cinetica di degradazione della vitamina D3 liposomiale

*Simona Balzano*

## *Abstract*

La vitamina D3 è uno dei vitameri della vitamina D ed è sintetizzata nell'epidermide in seguito all'esposizione ai raggi solari. In questo lavoro di tesi è stato affrontato il problema della stabilità della Vitamina D3 in soluzioni acquose dovuto alla sua bassa polarità ed alla sua natura idrofobica.

La vitamina è stata esaminata in quattro diverse soluzioni al fine di valutare l'effetto dell'incapsulamento in liposomi, dell'aggiunta di antiossidante e dell'utilizzo di mixer a getto coassiale sulla protezione della stessa.

Le analisi sono state effettuate mediante DLS e HPLC per determinare rispettivamente il diametro medio delle nanoparticelle prodotte e la concentrazione di Vitamina D3 in soluzione.

Si è posta, inoltre, particolare attenzione alle cinetiche di degradazione della vitamina nelle varie soluzioni.

Dai risultati ottenuti si può affermare che l'antiossidante in soluzione riduce la degradazione della vitamina D3 incapsulata in liposomi e che l'utilizzo dell'impianto ad iniezione coassiale produce liposomi più piccoli e stabili. Entrambi questi fattori contribuiscono a preservare la vitamina incapsulata.

---

<sup>1</sup> Relatori: Prof. Ing. Diego Caccavo, Prof. Ing. Gaetano Lamberti, Ing. Luca Broegg

## Bibliografia

1. Sofferan, D.L., et al., *Ultrafast excited state dynamics of provitamin D3 and analogs in solution and in lipid bilayers*. The Journal of Chemical Physics, 2021. **154**(9).
2. Niespolo, A., et al., *Home sito| Copertina| Indice|«Indietro Pagina [19] di 42 Avanti»*.
3. Mahmoodani, F., et al., *Degradation studies of cholecalciferol (vitamin D3) using HPLC-DAD, UHPLC-MS/MS and chemical derivatization*. Food chemistry, 2017. **219**: p. 373-381.
4. Chaves, M.A., et al., *Structural characterization of multilamellar liposomes coencapsulating curcumin and vitamin D3*. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2018. **549**: p. 112-121.
5. Dalek, P., et al., *Bioavailability by design—Vitamin D3 liposomal delivery vehicles*. Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine, 2022. **43**: p. 102552.
6. Temova Rakuša, Ž., et al., *Comprehensive stability study of vitamin D3 in aqueous solutions and liquid commercial products*. Pharmaceutics, 2021. **13**(5): p. 617.
7. Chaves, M.A. and S.C. Pinho, *Unpurified soybean lecithins impact on the chemistry of proliposomes and liposome dispersions encapsulating vitamin D3*. Food Bioscience, 2020. **37**: p. 100700.
8. Mohammadi, M., et al., *Vitamin D3-loaded nanostructured lipid carriers as a potential approach for fortifying food beverages; in vitro and in vivo evaluation*. Advanced Pharmaceutical Bulletin, 2017. **7**(1): p. 61.
9. Mohammadi, M., B. Ghanbarzadeh, and H. Hamishehkar, *Formulation of nanoliposomal vitamin D3 for potential application in beverage fortification*. Advanced pharmaceutical bulletin, 2014. **4**(Suppl 2): p. 569.
10. Sachaniya, J., et al., *Liposomal formulation of vitamin A for the potential treatment of osteoporosis*. International journal of nanomedicine, 2018. **13**(sup1): p. 51-53.
11. Parhizkar, E., et al., *Design and development of vitamin C-encapsulated proliposome with improved in-vitro and ex-vivo antioxidant efficacy*. Journal of microencapsulation, 2018. **35**(3): p. 301-311.
12. Laouini, A., et al., *Preparation of liposomes: a novel application of microengineered membranes-investigation of the process parameters and application to the encapsulation of vitamin E*. RSC advances, 2013. **3**(15): p. 4985-4994.
13. Campani, V., et al., *Development of a liposome-based formulation for vitamin K1 nebulization on the skin*. International journal of nanomedicine, 2014: p. 1823-1832.
14. Pharmamedix. *VITAMINA D (COLECALCIFEROLO)*. Available from: <https://www.pharmamedix.com/principiovoce.php?pa=Vitamina+D+%28Colecalciferolo%29&vo=Classificazione>.
15. Caccavo, D., G. Lamberti, and A.A. Barba, *Coaxial Injection Mixer for the Continuous Production of Nanoparticles*. Chemical Engineering Transactions, 2023. **100**: p. 301-306.
16. Angelo Cupolo, *Curcumin nanoprecipitation in coaxial jet mixer: experiments and modeling*. 2022/2023, Università Degli Studi Di Salerno. p. 134.
17. Caccavo, D., et al. *Nanoliposomal formulations in medicine: the coaxial-injection method as reliable and high throughput process*. in *Book of abstracts*. 2024.
18. Bochicchio, S., et al., *Design and production of hybrid nanoparticles with polymeric-lipid shell-core structures: Conventional and next-generation approaches*. RSC advances, 2018. **8**(60): p. 34614-34624.
19. Temova, Ž. and R. Roškar, *Stability-indicating HPLC-UV method for vitamin D3 determination in solutions, nutritional supplements and pharmaceuticals*. Journal of Chromatographic Science, 2016. **54**(7): p. 1180-1186.
20. Romaldi, B., *Nanoparticelle lipidiche cationiche per il delivery di siRNA*. 2020.