

CZU: 577.161.6:543.544.5:[613.292:+665.584.2]

ELABORAREA TEHNICII HPLC DE DOZARE A COENZIMEI Q10 ÎN SUPLEMENTE ALIMENTARE ȘI NUTRICOSMETICE

Ionela DULGHER^{1*}, Luca DAMASCHIN¹, Livia UNCUCU^{1,2}

¹Catedra de chimie farmaceutică și toxicologică, ²Centrul de dezvoltare a medicamentelor
Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova

Autor corespondent*: dulgher.01@mail.ru

Introducere. Coenzima Q10 (CoQ10), un compus lipofilic esențial pentru producția de energie celulară și cu proprietăți antioxidante, este utilizată frecvent în suplimente alimentare și produse nutricosmetice datorită beneficiilor sale asupra sănătății și aspectului pielii [1]. Din cauza instabilității chimice a CoQ10, influențată de factori precum lumina și temperatura, este necesar un test de cuantificare precisă în aceste produse pentru a asigura calitatea și eficiența acestora. Lucrarea de față prezintă dezvoltarea și optimizarea unei metode de cromatografie lichidă de înaltă performanță (HPLC) pentru determinarea exactă a CoQ10 în suplimente alimentare și nutricosmetice, adaptată la matricele complexe ale acestora. Tehnica propusă garantează o evaluare precisă, reproductibilă și robustă, respectând standardele de calitate și reglementările din domeniu [2].

Scopul lucrării. Scopul acestui studiu este de a dezvolta o metodă HPLC precisă și sensibilă pentru cuantificarea CoQ10 în suplimente alimentare și produse nutricosmetice, optimizând parametrii tehnici pentru a asigura reproducerea și acuratețea analizei în diverse matrice complexe.

Material și metode. Două produse ce conțin CoQ10 au fost utilizate pentru studiu: capsule de 30 mg și soluție CoQ10 20 mg/ml. Reagenții și echipamentele folosite au inclus: acetonitril (ACN, HPLC grade, Honeywell), tetrahidrofurane (THF, isocratic HPLC grade, Sigma Aldrich), filtru PTFE 0.45 μm (VWR Chemicals), seringă 2 ml (B|BRAUN), standard CoQ10 (P = 98,9%, Carl Roth GmbH + Co.), FeCl₃ (Sigma-Aldrich), etanol 96% (Zernoff), KH₂PO₄ (Fluka), H₃PO₄ (Fluka), apă pentru cromatografie obținută din sistemul Milli-Q (Merck Millipore). HPLC a fost realizat pe sistemul Agilent 1260 INFINITY, cu o coloană Zorbax XDB C18 (2.1 mm × 50 mm × 3.5 μm), detecție la 275 nm, temperatură la 30°C, și faza mobilă: ACN:THF (60:35:5 V/V), viteza de 0.3 ml/min și volumul de injecție de 10 μl.

Rezultate. Metoda HPLC a fost ajustată pentru evaluarea conținutului de CoQ10 în suplimente și produse nutricosmetice. Soluțiile standard de CoQ10 au fost preparate prin dizolvarea compusului în solvent, urmate de ultrasonare și omogenizare. Soluțiile probă, obținute din capsulele CoQ10, au fost prelucrate prin centrifugare și decantare pentru a elimina impuritățile, obținându-se soluții clare. Conținutul de CoQ10 din capsulele de 30 mg și soluția 20 mg/ml a fost calculat utilizând ariile cromatografice ale soluțiilor probă și standard. Valorile medii obținute (29.9 mg, RSD = 0.334% și 14.1 mg/ml, RSD = 0.355%) au fost foarte apropiate de valorile nominale. Validarea metodei a inclus analize de precizie și liniaritate, cu un coeficient de corelație R = 0.9998, indicând o relație liniară bună între concentrația CoQ10 și ariile cromatografice. Limita de detecție (LOD) a fost 3, iar limita de cuantificare (LOQ) 10, demonstrând sensibilitatea ridicată a metodei.

Concluzii Metoda HPLC dezvoltată pentru dozarea CoQ10 a fost validată cu succes,

oferind rezultate precise și reproductibile. Calculul conținutului de CoQ10 din suplimentele alimentare și nutricosmetice a fost consistent cu valorile nominale, confirmând fiabilitatea metodei pentru analiza CoQ10 în aceste produse.

Cuvinte cheie: Coenzima Q10, HPLC, suplimente alimentare, nutricosmetice.

Bibliografie.

1. Semeniuc, C.A.; Ranga, F.; Podar, A.S.; Ionescu, S.R.; Socaciu, M.-I.; Fogarasi, M.; Fărcaș, A.C.; Vodnar, D.C.; Socaci, S.A. Determination of Coenzyme Q10 Content in Food By-Products and Waste by High-Performance Liquid Chromatography Coupled with Diode Array Detection. *Foods* 2023, 12, 2296. <https://doi.org/10.3390/foods12122296>
2. Bao, K.; Zhang, C.; Xie, S.; Feng, G.; Liao, S.; Cai, L.; He, J.; Guo, Y.; Jiang, C. A Simple and Accurate Method for the Determination of Related Substances in Coenzyme Q10 Soft Capsules. *Molecules* 2019, 24, 1767. <https://doi.org/10.3390/molecules24091767>

CZU: 577.161.6:543.544.5:[613.292:+665.584.2]

DEVELOPMENT OF THE HPLC METHOD FOR QUANTIFICATION OF COENZYME Q10 IN DIETARY SUPPLEMENTS AND NUTRICOSMETICS

Ionela DULGHER^{1*}, Luca DAMASCHIN¹, Livia UNCU^{1,2}

¹Department of Pharmaceutical Chemistry and Toxicology, ²Drug Development Center, Nicolae Testemițanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova

Corresponding author*: dulgher.01@mail.ru

Introduction. Coenzyme Q10 (CoQ10), a lipophilic compound essential for cellular energy production and possessing antioxidant properties, is commonly used in dietary supplements and nutricosmetic products due to its benefits on health and skin appearance [1]. Due to the chemical instability of CoQ10, influenced by factors such as light and temperature, accurate quantification testing is necessary in these products to ensure their quality and efficacy. This paper presents the development and optimization of a high-performance liquid chromatography (HPLC) method for the precise determination of CoQ10 in dietary supplements and nutricosmetic products, tailored to their complex matrices. The proposed technique ensures accurate, reproducible, and robust evaluation, complying with industry quality standards and regulations [2].

Aim of the study. The aim of this study is to develop a precise and sensitive HPLC method for the quantification of CoQ10 in dietary supplements and nutricosmetic products, optimizing chromatographic parameters to ensure reproducibility and accuracy of the analysis in various complex matrices.

Material and methods. Two CoQ10-containing products were used for the study: 30 mg capsules and CoQ10 solution (20 mg/ml). The reagents and equipment used included acetonitrile (ACN, HPLC grade, Honeywell), tetrahydrofuran (THF, isocratic HPLC grade, Sigma Aldrich), PTFE 0.45 μm filter (VWR Chemicals), 2 ml syringe (B|BRAUN), CoQ10 standard (P = 98.9%, Carl Roth GmbH + Co.), FeCl₃ (Sigma-Aldrich), 96% ethanol (Zernoff), KH₂PO₄ (Fluka), H₃PO₄ (Fluka), and water for chromatography obtained from a Mili-Q system (Merck Millipore). HPLC was performed on an Agilent 1260 INFINITY system with a Zorbax XDB C18 column (2.1 mm × 50 mm × 3.5 μm), detection at 275 nm,

column temperature set to 30°C, and mobile phase: CAN (60:35:5 V/V), flow rate of 0.3 ml/min, with an injection volume of 10 µl.

Results. The HPLC method was adjusted to evaluate CoQ10 content in supplements and nutraceutical products. Standard CoQ10 solutions were prepared by dissolving the compound in solvent, followed by sonication and homogenization. Sample solutions, obtained from CoQ10 capsules, were processed by centrifugation and decanting to remove impurities, resulting in clear solutions. The CoQ10 content in the 30 mg capsules and 20 mg/ml solution was calculated using the chromatographic areas of the sample and standard solutions. The mean values obtained (29.9 mg, RSD = 0.334% and 14.1 mg/ml, RSD = 0.355%) were very close to the nominal values. Method validation included precision and linearity analyses, with a correlation coefficient of $R = 0.9998$, indicating a strong linear relationship between CoQ10 concentration and chromatographic areas. The limit of detection (LOD) was 3, and the limit of quantification (LOQ) was 10, demonstrating the high sensitivity of the method.

Conclusions. The HPLC method developed for CoQ10 quantification was successfully validated, providing precise and reproducible results. The calculation of CoQ10 content in dietary supplements and nutraceutical products was consistent with the nominal values, confirming the reliability of the method for CoQ10 analysis in these products.

Key words: Coenzyme Q10, HPLC, dietary supplements, nutraceuticals.

Bibliography.

1. Semeniuc, C.A.; Ranga, F.; Podar, A.S.; Ionescu, S.R.; Socaciu, M.-I.; Fogarasi, M.; Fărcaș, A.C.; Vodnar, D.C.; Socaci, S.A. Determination of Coenzyme Q10 Content in Food By-Products and Waste by High-Performance Liquid Chromatography Coupled with Diode Array Detection. *Foods* 2023, *12*, 2296. <https://doi.org/10.3390/foods12122296>
2. Bao, K.; Zhang, C.; Xie, S.; Feng, G.; Liao, S.; Cai, L.; He, J.; Guo, Y.; Jiang, C. A Simple and Accurate Method for the Determination of Related Substances in Coenzyme Q10 Soft Capsules. *Molecules* 2019, *24*, 1767. <https://doi.org/10.3390/molecules24091767>

Author's ORCID

Livia Uncu <https://orcid.org/0000-0003-3453-2243>