(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI
Bucureşti

ROMÂNIA

(11) **RO 138363 A2**
(51) **Int.Cl.**
A23L 33/185 (2016.01);
A23J 1/02 (2006.01);
A23J 3/14 (2006.01)

(12) # CERERE DE BREVET DE INVENŢIE

(21) Nr. cerere: **a 2023 00138**

(22) Data de depozit: **24/03/2023**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2024 BOPI nr. **9/2024**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA DE ŞTIINŢE AGRICOLE ŞI MEDICINĂ VETERINARĂ DIN CLUJ- NAPOCA**, *CALEA MĂNĂŞTUR NR.3-5, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO*

(72) Inventatori:
• **SEMENIUC CRISTINA-ANAMARIA**, *ALEEA BRATEŞ NR. 5, SC. 4, ET. 2, AP. 36, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;*
• **PODAR ANDERSINA-SIMINA**, *STR.AVRAM IANCU, NR.16, BL.AL1, ET.1, AP.8, JIBOU, SJ, RO;*
• **SOCACI ANCUŢA-SONIA**, *STR.PROFESOR IOAN RUSU, NR. 42G, AP.6, FLOREŞTI, CJ, RO;*
• **RANGA FLORICUŢA**, *STR.GHEORGHE DIMA, NR.5A, ET.7, AP.31, CLUJ- NAPOCA, CJ, RO;*
• **IONESCU SIMONA- RALUCA**, *STR. MIRĂSLĂU, NR.2, SC.1, ET.3, AP.16, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;*
• **SOCACIU MARIA-IOANA**, *STR.AVRAM IANCU, NR.410A, AP.35, FLOREŞTI, CJ, RO;*
• **FOGARASI MELINDA**, *STR.OAŞULUI NR.86-90, BL.H2, ET.6, AP. 106, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;*
• **VODNAR DAN CRISTIAN**, *STR.REPUBLICII, NR.11A, AP.5, CLUJ- NAPOCA, CJ, RO;*
• **FĂRCAŞ ANCA CORINA**, *STR. GHEORGHE DIMA NR. 28, AP. 33, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO*

(54) # PROCEDEU DE PREPARARE A UNOR SUPLIMENTE ALIMENTARE NATURALE PE BAZĂ DE COENZIMA Q10

(57) **Rezumat:**

Invenţia se referă la un procedeu de preparare a unui supliment alimentar natural pe bază de coenzima Q10 obţinut din inimi de pui liofilizate şi turte de presare de rapiţă, floarea soarelui, dovleac şi nucă. Procedeul de preparare conform invenţiei are următoarele etape:

1) omogenizarea pulberii obţinute prin măcinarea inimilor de pui liofilizate, a turtelor de presare de rapiţă, de floarea soarelui, de dovleac şi de nucă cu 2-propanol,

2) sonicarea amestecului la o intensitate de 200 W cu o frecvenţă de 45 kHz, timp de 15 min.,

3) agitarea orbitală a amestecului peste noapte timp de 24 h, la temperatura camerei, cu o viteză de 150 rot/min., în vederea macerării amestecului,

4) colectarea fazei lichide şi filtrarea ei sub vid,

5) îndepărtarea solventului prin evaporare la 40°C în condiţii de vacum, până la sec,

6) eliminarea urmelor de 2-propanol din faza lipidică astfel obţinută într-un uşor curent de azot,

7) ambalarea suplimentului alimentar într-o sticlă brună cu dop picurător şi capac înfiletabil prevăzut cu inel de sigiliu, şi

8) păstrarea sticlei cu suplimentul alimentar la întuneric, la temperatura camerei.

Revendicări: 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecţia conferită potrivit dispoziţiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepţia cazurilor în care cererea de brevet de invenţie a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecţiei conferite de cererea de brevet de invenţie este determinată de revendicările conţinute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).

RO 138363 A2

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2023 00138
Data depozit 24 -03- 2023

13

DESCRIEREA INVENȚIEI

PROCEDEU DE PREPARARE A UNOR SUPLIMENTE ALIMENTARE NATURALE PE BAZĂ DE COENZIMA Q10

DOMENIUL INVENȚIEI

Prezenta invenție se referă la procedeul de preparare a unor suplimentelor alimentare naturale pe bază de coenzima Q10 obținute din inimi de pui liofilizate și broken-uri (turte de presare) de rapiță, floarea-soarelui, dovleac și nucă care constă în omogenizarea matricilor alimentare (sub formă de pulbere) cu 2-propanol, urmată de sonicare, macerare peste noapte, colectarea fazei lichide și filtrarea ei sub vid, îndepărtarea solventului prin evaporare în condiții de vacuum, eliminarea urmelor de 2-propanol într-un ușor curent de azot, și în final, ambalarea în sticle brune de 10 mL cu capace înfiletabile prevăzute cu picurător detașabil și inel de sigiliu.

STADIUL TEHNICII

Suplimentele alimentare sunt reglementate la nivel național prin Legea nr. 56 din 31 martie 2021 iar la nivel european prin Directiva 2002/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 10 iunie 2002. Acestea stabilesc cadrul legal referitor la suplimentele alimentare, comercializate ca produse alimentare și prezentate ca atare. Conform acestor acte legislative, suplimentele alimentare sunt produse alimentare al căror scop este de a completa regimul alimentar și care reprezintă surse concentrate de nutrienți sau alte substanțe cu efect nutrițional sau fiziologic, singure sau în combinație, comercializate sub formă de doză, respectiv în forme de prezentare cum ar fi capsule, comprimate, pilule sau alte forme similare, caşete cu pulbere, fiole de lichid, flacoane cu picurător și alte forme similare de lichide și pulberi destinate să fie luate în

cantități mici, unitare, măsurate. Suplimentele alimentare se comercializează consumatorului final numai sub formă preambalată.

Coenzima Q10 (cunoscută și sub denumirea de CoQ10, ubichinonă, ubidecarenonă) este un compus liposolubil, asemănător unei vitamine, prezent în membrana interioară a mitocondriilor fiecărei celule a corpului (Kommuru și col., 2001; Turkowicz și Karpinska, 2013). Din punct de vedere chimic, CoQ10 este 2,3-dimetoxi-5-metil-6-decaprenil-1,4-benzochinona (Ercan și El, 2011) ce conține un inel benzochinonic și un lanț lateral format din 10 unități izoprenoide (Souchet și Laplante, 2007; Zhang și col., 2018). Datorită lanțului său lateral poliprenil, CoQ10 prezintă hidrofobicitate ceea ce o face greu de dizolvat în apă și solvenți polari, dar ușor solubilă în lipide și solvenți nepolari; prezența inelului benzochinonic o face susceptibilă oxidării. Coenzima Q10 este sensibilă la modificări fizico-chimice; de exemplu, în mediu bazic și în prezența luminii devine instabilă și suferă transformări (Turkowicz și Karpinska, 2013).

Coenzima Q10 joacă 2 roluri majore în organism. În mitocondrii, CoQ10 este o coenzimă vitală în lanțul de transport de electroni pentru sinteza ATP-ului, sursa majoră de energie celulară; se găsește la cele mai înalte niveluri în celulele cu cerințe mari de energie, cum ar fi celulele inimii, creierului, ficatului și rinichilor. A doua funcție a CoQ10 este aceea de antioxidant, în special în prevenirea peroxidării lipidelor (Bank și col., 2011).

Nivelul de CoQ10 scade treptat odată cu înaintarea în vârstă în diverse organe, precum inima și creierul, probabil datorită utilizării intense sau scăderii sintezei sau ambelor (Zhang și col., 2018). Studiul lui Weber și col. (1997) arată faptul că CoQ10 este prezentă în anumite produse alimentare și se absoarbe în organism prin consumul acestora. Se pare că cele mai bogate surse alimentare de CoQ10 sunt uleiurile vegetale, organele și carnea (Podar și col., 2023). Cu toate acestea, sursele alimentare singure, care furnizează în general mai puțin de 3 mg per porție, sunt insuficiente pentru a ridica nivelurile de CoQ10 la media populației de 1 μg/mL (1.16 μmol/L). Alternativ, suplimentarea cu CoQ10 poate

fi una dintre modalitățile convenabile și fezabile de a crește statusul coenzimei Q10 și, în consecință, de promovare a sănătății și prevenire a îmbolnăvirilor (Zhang și col., 2018); în majoritatea cazurilor, formulările lichide de CoQ10 sunt mai bine absorbite în organism decât cele solide (Martinefski și col., 2017). Întrucât CoQ10 este o substanță liposolubilă, gradul de absorbție a suplimentului alimentar crește atunci când este consumat alături de o masă care conține grăsimi (Saini, 2011).

SCOPUL INVENȚIEI

Scopul acestei invenții este de a furniza un procedeu de preparare a unor suplimente alimentare pe bază de coenzima Q10 care se bazează pe extracția fracțiunii lipidice din inimi de pui liofilizate și broken-uri (turte de presare) de rapiță, floarea-soarelui, dovleac și nucă cu un solvent verde, 2-propanol, urmată de îndepărtarea solventului prin evaporare sub vid. Suplimentele alimentare obținute prin acest procedeu au o formă lichidă, sunt naturale și lipsite de solvenți; prin urmare, prezenta invenție rezolvă problemele mai sus menționate. Mai mult decât atât, suplimentele alimentare preparate din matrici vegetale pot fi folosite și de persoanele care adoptă o dietă vegetariană sau de cele care țin post.

ALTE PUBLICAȚII

Brevetul **US 6,652,891 B2** furnizează un supliment alimentar lichid util în creșterea nivelurilor corporale de coenzima Q10. Acesta cuprinde o emulsie ulei-în-apă de CoQ10 în care faza uleioasă este preparată din (a) ulei vegetal, (b) coenzima Q10, (c) opțional, dar preferabil, tocoferol sau un derivat al acestuia și (d) opțional, dar preferabil, un emulgator iar faza apoasă din (a) apă și (b) opțional, dar preferabil, cel puțin un ingredient selectat din grupul format din extract de Lo Han, extract de Stevia, fumarat de L-carnitină, lemn dulce chinezesc, extract de rădăcină, agenți de îngroșare, agenți de gelificare, agenți de stabilizare, glicerină și amestecuri ale celor de mai sus.

10

O altă invenție, **US 6,403,116 B1**, se referă la compoziții și metode pentru furnizarea unor formulări apoase de suplimente alimentare insolubile în apă care conțin coenzima Q10, metil sulfonil metan, acid citric, cel puțin un material polisorbat și cel puțin o polizaharidă solubilă în apă precum și metode de administrare nutrițională a unor cantități semnificative și/sau eficiente terapeutic de CoQ10 într-o formulare orală.

US 6,616,942 B1 dezvăluie o formulare de coenzima Q10, beta-caroteni, vitamina E și trigliceride cu lanț mediu în ulei din tărâțe de orez și un agent de îngroșare opțional, cum ar fi ceara de albine, furnizate într-o capsulă de gel moale, astfel încât un maxim de CoQ10 să fie absorbit în corpul uman.

Invenția **CN 102391093 B** se referă la o metodă de extracție a coenzimei Q10 din tutun. Metoda cuprinde următoarele procese: separarea celulelor de tutun în suspensie din soluția de cultură și amestecarea cu 75 până la 85% amestec de etanol-eter de petrol, omogenizarea, filtrarea amestecului omogenizat, lăsarea în repaus pentru demixare și concentrarea supernatantului în vederea obținerii unui extract brut de CoQ10.

Spre deosebire de suplimentele alimentare preparate utilizând procedeul propus prin prezenta invenție, principiul activ (CoQ10) din **US 6,652,891 B2**, **US 6,403,116 B1** și **US 6,616,942 B1** nu este de origine naturală iar în **CN 102391093 B** se folosesc alți solvenți și alte condiții de extracție.

EXEMPLE DE REALIZARE A INVENȚIEI

Pregătirea inimilor de pui liofilizate și a broken-urilor (turtelor de presare)

Inimile de pui au fost achiziționate într-o cantitate de 2.1 kg, la data de 30.05.2022, și păstrate în frigider (la o temperatura de 4 °C) până la data de expirare înscrisă pe ambalaj, 04.06.2022, când au devenit deșeuri. În ziua următoare expirării, acestea au fost măcinate cu o mașină de tocat, omogenizate cu ajutorul unei spatule de silicon, divizate în porțiuni de 100 g și supuse uscării prin congelare într-un liofilizator de laborator în următoarele condiții de operare:

- *condiții de congelare*: temperatura de congelare -80 °C, timpul de congelare 24 h;
- *condiții de sublimare*: presiunea de vidare 0.01 mbar, temperatura de sublimare 55 °C, timpul de sublimare ~ 3 zile (până la greutate constantă (± 0.005 g)). Randamentul de liofilizare a fost de 22.1%.

Liofilizatul astfel obținut a fost introdus într-un borcan din sticlă brună cu închidere ermetică și păstrat în frigider (la o temperatura de 4 °C) până la utilizare, moment în care a fost măcinat cu ajutorul unei râșnițe electrice până la obținerea unei pulberi omogene.

Broken-urile (turtele de presare) de rapiță, floarea-soarelui, dovleac și nucă au fost achiziționate sub formă de peleți, câte 1 kg din fiecare tip de broken. Acestea au fost păstrate în frigider (la o temperatura de 4 °C) până la utilizare, moment în care au fost măcinate cu ajutorul unei râșnițe electrice până la obținerea unor pulberi omogene.

Exemplul 1. Obținerea unui supliment alimentar natural pe bază de coenzima Q10 din inimi de pui liofilizate

Într-o sticlă de reactivi brună cu capac înfiletabil (de 500 mL) s-au cântărit 40 g de pulbere obținută din liofilizatul de inimi de pui după cum este descris mai sus, cu o precizie de 0.01 g, peste care s-au adăugat 250 mL de 2-propanol pur și s-a omogenizat prin agitarea și răsturnarea recipientului închis până la umezirea completă a pulberii; o a doua sticlă de reactivi brună cu capac înfiletabil (de 500 mL) a fost pregătită în același mod. Cele două sticle de laborator au fost introduse într-o baie de apă cu ultrasunete și supuse sonicării la o intensitate de 200 W, cu o frecvență de 45 kHz, timp de 15 min apoi lăsate la macerat peste noapte (24 h), la temperatura camerei, pe un agitator orbital setat la 150 rpm. A doua zi, faza lichidă a fiecărei sticle a fost colectată și filtrată sub vid. Filtratul combinat al celor două sticle a fost adus la sec prin evaporare la 40 °C într-un rotavapor de laborator; urmele de 2-propanol au fost înlăturate prin trecerea unui

curent de azot prin reziduul uscat (fracțiunea lipidică rezultată) până s-a obținut o masă constantă (modificarea masei mai mică de 1 mg). Zece mililitri din această fracțiune au fost transferați într-o sticlă brună de 10 mL, căreia i s-a atașat apoi dopul picurător și a fost închisă prin înfiletarea capacului prevăzut cu inel de sigiliu. Suplimentul alimentar astfel obținut a fost păstrat la întuneric, la temperatura camerei.

Exemplul 2. Obținerea unui supliment alimentar natural pe bază de coenzima Q10 din broken de rapiță

Într-o sticlă de reactivi brună cu capac înfiletabil (de 500 mL) s-au cântărit 100 g de pulbere de rapiță obținută după cum este descris mai sus, cu o precizie de 0.01 g, peste care s-au adăugat 200 mL de 2-propanol pur și s-a omogenizat prin agitarea și răsturnarea recipientului închis până la umezirea completă a pulberii; o a doua sticlă de reactivi brună cu capac înfiletabil (de 500 mL) a fost pregătită în același mod. Cele două sticle de laborator au fost introduse într-o baie de apă cu ultrasunete și supuse sonicării la o intensitate de 200 W, cu o frecvență de 45 kHz, timp de 15 min apoi lăsate la macerat peste noapte (24 h), la temperatura camerei, pe un agitator orbital setat la 150 rpm. A doua zi, faza lichidă a fiecărei sticle a fost colectată și filtrată sub vid. Filtratul combinat al celor două sticle a fost adus la sec prin evaporare la 40 °C într-un rotavapor de laborator; urmele de 2-propanol au fost înlăturate prin trecerea unui curent de azot prin reziduul uscat (fracțiunea lipidică rezultată). Zece mililitri din această fracțiune au fost transferați într-o sticlă brună de 10 mL, căreia i s-a atașat apoi dopul picurător și a fost închisă prin înfiletarea capacului prevăzut cu inel de sigiliu. Suplimentul alimentar astfel obținut a fost păstrat la întuneric, la temperatura camerei.

Exemplul 3. Obținerea unui supliment alimentar natural pe bază de coenzima Q10 din broken de floarea soarelui

Într-o sticlă de reactivi brună cu capac înfiletabil (de 500 mL) s-au cântărit 100 g de pulbere de floarea soarelui obținută după cum este descris mai sus, cu o precizie de 0.01 g, peste care s-au adăugat 200 mL de 2-propanol pur și s-a omogenizat prin agitarea și răsturnarea recipientului închis până la umezirea completă a pulberii; o a doua sticlă de reactivi brună cu capac înfiletabil (de 500 mL) a fost pregătită în același mod. Cele două sticle de laborator au fost introduse într-o baie de apă cu ultrasunete și supuse sonicării la o intensitate de 200 W, cu o frecvență de 45 kHz, timp de 15 min apoi lăsate la macerat peste noapte (24 h), la temperatura camerei, pe un agitator orbital setat la 150 rpm. A doua zi, faza lichidă a fiecărei sticle a fost colectată și filtrată sub vid. Filtratul combinat al celor două sticle a fost adus la sec prin evaporare la 40 °C într-un rotavapor de laborator; urmele de 2-propanol au fost înlăturate prin trecerea unui curent de azot prin reziduul uscat (fracțiunea lipidică rezultată). Zece mililitri din această fracțiune au fost transferați într-o sticlă brună de 10 mL, căreia i s-a atașat apoi dopul picurător și a fost închisă prin înfiletarea capacului prevăzut cu inel de sigiliu. Suplimentul alimentar astfel obținut a fost păstrat la întuneric, la temperatura camerei.

Exemplul 4. Obținerea unui supliment alimentar natural pe bază de coenzima Q10 din broken de dovleac

Într-o sticlă de reactivi brună cu capac înfiletabil (de 500 mL) s-au cântărit 100 g de pulbere de dovleac obținută după cum este descris mai sus, cu o precizie de 0.01 g, peste care s-au adăugat 200 mL de 2-propanol pur și s-a omogenizat prin agitarea și răsturnarea recipientului închis până la umezirea completă a pulberii; o a doua sticlă de reactivi brună cu capac înfiletabil (de 500 mL) a fost pregătită în același mod. Cele două sticle de laborator au fost introduse într-o baie de apă cu ultrasunete și supuse sonicării la o intensitate de 200 W, cu o frecvență de 45

kHz, timp de 15 min apoi lăsate la macerat peste noapte (24 h), la temperatura camerei, pe un agitator orbital setat la 150 rpm. A doua zi, faza lichidă a fiecărei sticle a fost colectată şi filtrată sub vid. Filtratul combinat al celor două sticle a fost adus la sec prin evaporare la 40 °C într-un rotavapor de laborator; urmele de 2-propanol au fost înlăturate prin trecerea unui curent de azot prin reziduul uscat (fracţiunea lipidică rezultată). Zece mililitri din această fracţiune au fost transferaţi într-o sticlă brună de 10 mL, căreia i s-a ataşat apoi dopul picurător şi a fost închisă prin înfiletarea capacului prevăzut cu inel de sigiliu. Suplimentul alimentar astfel obţinut a fost păstrat la întuneric, la temperatura camerei.

Exemplul 5. Obţinerea unui supliment alimentar natural pe bază de coenzima Q10 din broken de nucă

Într-o sticlă de reactivi brună cu capac înfiletabil (de 500 mL) s-au cântărit 100 g de pulbere de nucă obţinută după cum este descris mai sus, cu o precizie de 0.01 g, peste care s-au adăugat 200 mL de 2-propanol pur şi s-a omogenizat prin agitarea şi răsturnarea recipientului închis până la umezirea completă a pulberii; o a doua sticlă de reactivi brună cu capac înfiletabil (de 500 mL) a fost pregătită în acelaşi mod. Cele două sticle de laborator au fost introduse într-o baie de apă cu ultrasunete şi supuse sonicării la o intensitate de 200 W, cu o frecvenţă de 45 kHz, timp de 15 min apoi lăsate la macerat peste noapte (24 h), la temperatura camerei, pe un agitator orbital setat la 150 rpm. A doua zi, faza lichidă a fiecărei sticle a fost colectată şi filtrată sub vid. Filtratul combinat al celor două sticle a fost adus la sec prin evaporare la 40 °C într-un rotavapor de laborator; urmele de 2-propanol au fost înlăturate prin trecerea unui curent de azot prin reziduul uscat (fracţiunea lipidică rezultată). Zece mililitri din această fracţiune au fost transferaţi într-o sticlă brună de 10 mL, căreia i s-a ataşat apoi dopul picurător şi a fost închisă prin înfiletarea capacului prevăzut cu inel de sigiliu. Suplimentul alimentar astfel obţinut a fost păstrat la întuneric, la temperatura camerei.

5

Determinarea conținutului de CoQ10 din suplimentele alimentare naturale prin cromatografie lichidă de înaltă performanță cuplată cu detecție cu șir de diode (HPLC-DAD)

Suplimentele alimentare naturale pe bază de coenzima Q10 obținute conform exemplelor de mai sus (1...5) au fost preparate în trei repetiții. Pentru fiecare repetiție, 30-50 mg de supliment alimentar au fost dizolvate în 2 mL amestec de *n*-hexan (≥ 95%)/2-propanol (3:1, *v/v*); soluția astfel obținută a fost filtrată printr-un filtru seringă de poliamidă (dimensiunea porilor 0.45 μm; 25 mm diametru) iar apoi injectată în echipamentul HPLC cuplat cu detector DA și analizată la 275 nm. Conținutul de CoQ10 determinat pentru fiecare supliment alimentar se regăsește în Tabelul 1.

Tabelul 1

Conținuturile de CoQ10 din suplimentele alimentare naturale obținute din inimi de pui liofilizate și broken-uri (turte de presare) de rapiță, floarea-soarelui, dovleac și nucă

Supliment alimentar obținut din	CoQ10 (mg/mL supliment alimentar)	CoQ10 (mg/10 mL supliment alimentar*)
Inimi de pui liofilizate (Exemplul 1)	1.58 ± 0.002	15.76 ± 0.018
Broken de rapiță (Exemplul 2)	0.26 ± 0.011	2.57 ± 0.113
Broken de floarea-soarelui (Exemplul 3)	0.26 ± 0.003	2.55 ± 0.027
Broken de dovleac (Exemplul 4)	0.55 ± 0.006	5.48 ± 0.060
Broken de nucă (Exemplul 5)	0.42 ± 0.009	4.17 ± 0.087

*Conținutul unei sticle. Rezultatele sunt exprimate ca media ± deviația standard ale celor trei repetiții.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Legea nr. 56 din 31 martie 2021 privind suplimentele alimentare
2. Directiva 2002/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 10 iunie 2002 referitoare la apropierea legislațiilor statelor membre privind suplimentele alimentare
3. Kommuru T.R., Gurley B., Khan M.A., Reddy I.K. (2001). Self-emulsifying drug delivery systems (SEDDS) of coenzyme Q10: formulation development and bioavailability assessment. International Journal of Pharmaceutics, **212**(2), 233–246. doi: 10.1016/s0378-5173(00)00614-1
4. Turkowicz M.J., Karpińska J. (2013). Analytical problems with the determination of coenzyme Q10 in biological samples. BioFactors, **39**(2), 176–185. doi: 10.1002/biof.1058
5. Ercan P., El S.N. (2011). Changes in content of coenzyme Q10 in beef muscle, beef liver and beef heart with cooking and *in vitro* digestion. Journal of Food Composition and Analysis, **24**(8), 1136–1140. doi: 10.1016/j.jfca.2011.05.002
6. Souchet N., Laplante S. (2007). Seasonal variation of Co-enzyme Q10 content in pelagic fish tissues from Eastern Quebec. Journal of Food Composition and Analysis, **20**(5), 403–410. doi: 10.1016/j.jfca.2006.09.004
7. Zhang Y., Liu J., Chen X.-Q., Chen C.-Y.O. (2018). Ubiquinol is superior to ubiquinone to enhance Coenzyme Q10 status in older men. Food & Function, **9**(11), 5653–5659. doi: 10.1039/c8fo00971f
8. Bank G., Kagan D., Madhavi D. (2011). Coenzyme Q10: clinical update and bioavailability. Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine **16**(2), 129–137. doi: 10.1177/2156587211399438

9. Weber C., Bysted A., Hølmer G. (1997). Coenzyme Q10 in the diet-daily intake and relative bioavailability. Molecular Aspects of Medicine, **18**(Supplement 1), 251–254. doi: 10.1016/s0098-2997(97)00003-4
10. Podar A.S., Semeniuc C.A., Ionescu S.R., Socaciu M.-I., Fogarasi M., Fărcaș A.C., Vodnar D.C., Socaci S.A. (2023). An overview of analytical methods for quantitative determination of coenzyme Q10 in foods. Metabolites,**13**(2), 272. doi: 10.3390/metabo13020272
11. Martinefski M., Samassa P., Buontempo F., Höcht C., Lucangioli S., Tripodi V. (2017). Relative bioavailability of coenzyme Q10 formulation for paediatric individualized therapy. Journal of Pharmacy and Pharmacology, **69**(5), 567–573. doi: 10.1111/jphp.12613
12. Saini R. (2011). Coenzyme Q10: The essential nutrient. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences, **3**(3), 466–467. doi: 10.4103/0975-7406.84471
13. ***US 6,652,891 B2, Jonathan Selzer, 2003. Co-enzyme Q10 dietary supplement
14. ***US 6,403,116 B1, Mark L. Anderson & Abdullah Kelker, 2002. Coenzyme Q10 formulation
15. ***US 6,616,942 B1, Ronald G. Udel, 2003. Coenzyme Q10 formulation and process methodology for soft gel U.S. patent documents capsules manufacturing
16. ***CN 102391093 B, Li Chunying, Zhao Chunjian, Zu Yuangang & Fu Yujie, 2014. Method for extracting coenzyme Q10 from tobaccos

2

REVENDICĂRI

1. Amestec de matrice animală și/sau matrice vegetală (1-10%) și 2-propanol (99-90%) pentru extracția coenzimei Q10

2. Procedeu de preparare a unui supliment alimentar natural pe bază de coenzima Q10 prin următoarea succesiune de pași: (i) omogenizarea pulberii obținute prin măcinarea inimilor de pui liofilizate / broken-ului de rapiță / broken-ului de floarea-soarelui / broken-ului de dovleac / broken-ului de nucă cu 2-propanol, (ii) sonicarea amestecului la o intensitate de 200 W, cu o frecvență de 45 kHz, timp de 15 min, (iii) agitarea orbitală a amestecului peste noapte (24 h), la temperatura camerei, cu o viteză de 150 rpm în vederea macerării, (iv) colectarea fazei lichide și filtrarea ei sub vid, (v) îndepărtarea solventului prin evaporare la 40 °C, în condiții de vacuum, până la sec, (vi) eliminarea urmelor de 2-propanol din faza lipidică astfel obținută într-un ușor curent de azot, (vii) ambalarea suplimentului alimentar într-o sticlă brună cu dop picurător și capac înfiletabil prevăzut cu inel de sigiliu, și (viii) păstrarea sticlei cu suplimentul alimentar la întuneric, la temperatura camerei

Revendicări: 2.