(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI
Bucureşti

ROMÂNIA

(11) RO 132849 A2
(51) Int.Cl.
A61K 36/899 (2006.01)

(12) # CERERE DE BREVET DE INVENŢIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00236**

(22) Data de depozit: **19/04/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2018 BOPI nr. **10/2018**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAŢIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE MEDICO-MILITARĂ"CANTACUZINO"**, *SPAIUL INDEPENDENŢEI NR.103, SECTOR 5, BUCUREŞTI, B, RO*

(72) Inventatori:
• **LUPU ANDREEA-ROXANA**, *ALEEA OTESANI, NR.3, BL.OD 52-54, SC.B, ET.4, AP.64, SECTOR 2, BUCUREŞTI, B, RO;*
• **CREMER LIDIA**, *ŞOS.ŞTEFAN CEL MARE, NR.44, BL.33A, SC.1, ET.8, AP.24, SECTOR 2, BUCUREŞTI, B, RO;*
• **HEROLD AURORA**, *BD.IULIU MANIU, NR.14, BL.13, SC.C, ET.5, AP.134, SECTOR 6, BUCUREŞTI, B, RO;*
• **DASCALU FANICA**, *STR.ÎMPĂRATUL TRAIAN, NR.3, BL.B12, SC.1, ET.5, AP.23, SECTOR 4, BUCUREŞTI, B, RO*

(54) # SUPLIMENT ALIMENTAR ANTIOXIDANT PE BAZĂ DE ORZ VERDE, PROCEDEU DE FABRICAŢIE ŞI METODĂ DE UTILIZARE

(57) **Rezumat:**

Invenţia se referă la un supliment alimentar antioxidant, la un procedeu de obţinere şi la metoda de utilizare a acestuia. Suplimentul conform invenţiei conţine 0,56% proteine totale, 2,5% glucide, 2,92 μg/100 g vitamina B9, 5,7 mg/100 g vitamina C, 4170 mg/kg potasiu, 295 mg/kg calciu, 2 mg/l fosfor anorganic, 239 mg/kg sodiu, 128 mg/kg magneziu, 1,25 mg/kg mangan, precum şi 0,033% acid aspartic, 0,038% acid glutamic, 0,018% serină, respectiv, prolină, izoleucină, 0,005% histidină, 0,067% treonină, 0,037% alanină, 0,012...0,026% arginină, tirozină, valină, leucină, fenilalanină, lizină, precum şi 0,003 g/100 g triptofan. Suplimentul prezintă capacitate antioxidantă prin activitate de tip superoxid dismutază (**SOD**) şi peroxidază, respectiv, capacitate de epurare a radicalilor de oxigen. Procedeul conform invenţiei constă în congelarea rapidă a plantelor de orz verde la temperatura de -5...-15°C, imediat după recoltarea, spălarea şi tocarea plantelor, urmată de decongelare lentă la temperatura mediului ambiant, presarea masei de orz, centrifugarea sucului de orz verde timp de 20 min la 2500...3000 rpm, urmată de filtrări succesive prin membrane de nitroceluloză şi o filtrare sterilizantă la o presiune de 0,2...0,5 atm, rezultând suc de orz verde sterilizat, care se ambalează în fiole de sticlă, pentru utilizare ca supliment alimentar.

Revendicări: 4
Figuri: 3

RO 132849 A2

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).

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2017 00236
Data depozit 19-04-2017

63

Supliment alimentar antioxidant pe baza de orz verde, procedeu de fabricatie si metoda de utilizare

Inventia se refera la un supliment alimentar antioxidant obtinut din orz verde, procedeu de fabricatie si metoda de utilizare, destinat mentinerii si imbunatatirii starii de sanatate.

Stresul oxidativ si consecintele acestuia constituie o problematica de permanenta actualitate in contextul unui stil de viata din ce in ce mai solicitant si al unor factori de mediu fizico-chimici din ce in ce mai agresivi. Utilizarea suplimentelor alimentare cu proprietati antioxidante poate fi benefica pentru restabilirea echilibrului intre generarea radicalilor liberi si protectia antioxidanta, cu consecinte in mentinerea si/sau imbunatatirea starii de sanatate.

Este cunoscut un procedeu de obtinere a unui extract din *Hordeum vulgare* protejat prin brevetul RO 110035 B1, (1989).

Procedeul consta in aceea ca orzul verde (planta tanara, 20-25 cm inaltime) este amestecat cu solutie tampon fosfat salin, dupa care se centrifugheaza. Supernatantul rezultat este supus reglarii de pH, urmat de filtrare sterilizanta, liofilizare, apoi amestecare cu apa sterila (apirogena) si o noua filtrare sterilizanta.

Un dezavantaj important al acestui procedeu consta in faptul ca produsul intermediar obtinut, fiind liofilizat, se supune actiunii oxigenului din aer, ceea ce duce la o scadere a capacitatii antioxidante, pierderile neputand fi recuperate la reluarea ulterioara a liofilizatului in apa. In plus, exista o serie lunga de operatii, metoda de obtinere este costisitoare si prin utilizarea tamponului fosfat se introduc in produsul finit compusi chimici suplimentari, scazand puritatea extractului.

Desi sucul plantelor (in forma lichida) contine majoritatea compusilor activi cu efect in mentinerea si imbunatatirea starii de sanatate, cea mai obisnuita metoda de obtinere a suplimentelor alimentare pe baza de orz consta in obtinerea unei pulberi prin: a) extragerea cu ajutorul unor solventi a unor categorii de compusi prezenti in planta; b) obtinerea sucului vegetal prin presare si liofilizarea lui ulterioara.

Desi in continuare vor fi evidentiate solutii specifice de acest tip exstente in stadiul tehncii cu mentionarea dezavantajelor punctuale, mentionam faptul ca principalele dezavantaje de principiu ale suplimentelor alimentare obtinute prin aceste metode sunt:

- prin utilizarea solventilor se obtine doar o parte din componentele benefice ale plantei. In plus, solventii desfac compusi macromoleculari al caror efect pentru sanatate este mai puternic decat suma efectelor moleculelor componente rezultate in urma actiunii solventilor.

- prin procedeul de obtinere al pulberii, cat si prin faptul ca produsul finit este supus oxigenului atmosferic, efectul antioxidant diminueaza rapid. In plus, pentru a evita degradarea rapida (datorata tot oxigenului), este necesara utilizarea de aditivi si/sau conservanti.

- suplimentarea acestor produse cu complexe de minerale si vitamine potenteaza anumite efecte benefice, dar impun necesitatea unor studii riguroase (*in vitro* si *in vivo*) pentru stabilirea eficacitatii si a eventualelor efecte secundare, precum si precautii privind modul de

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare IC

utilizare (administrarea dozei recomandate de supliment poate duce la depasirea dozei zilnice recomandate pentru un anumit compus, de exemplu vitamina sau oligoelement).

Astfel, in ceea ce priveste existenta in stadiul tehnicii a unor extracte sub forma de pulbere, sunt cunoscute procedee de obtinere a unor extracte vegetale, respectiv fractiuni insolubile, preparate din plante verzi comestibile (ex. orz) si conditionate sub forma de pulbere protejate prin brevetele US 6022573 A si respectiv US 5876773A.

Procedeele de obtinere constau in obtinerea sucului vegetal prin stoarcerea plantelor comestibile proaspete (ex. orz), transformarea sucului in pulbere uscata si indepartarea din pulberea uscata a componentelor solubile in apa. Materialele verzi sunt obtinute prin extractii ulterioare cu solvent organic polar si apoi folosite drept aditivi alimentari.

Dezavantajul consta in faptul ca aceste extracte vegetale, obtinute in scopul utilizarii lor ca aditivi alimentari, sunt obtinute prin extractie cu solventi organici (etanol sau acetona).

In domeniul sucurilor vegetale liofilizate, sunt cunoscute sucuri obtinute prin presarea plantelor verzi, produse care sunt conditionate sub forma de pulberi uscate, brevet US 5407696 A.

Procedeul are la baza obtinerea unor sucuri prin presarea frunzelor verzi si apoi procesare pentru a se obtine pulberi uscate. Aceste produse nu contin aditivi, au continut scazut de clor si nitrati (care sunt toxici pentru om). Produsele au palatabilitate si stabilitate imbunatatite.

Dezavantajul consta in costul ridicat al obtinerii pulberilor si riscul scaderii in timp a capacitatii antioxidante sub actiunea oxigenului atmosferic.

Sunt de asemenea cunoscute pulberi obtinute din suc verde de plante, care nu prezinta gust si pot fi stocate pentru perioade lungi de timp brevet US 5445869A.
Procedeul are la baza adaugarea unui amestec de minerale naturale alcaline solubile in apa peste un suc vegetal verde obtinut prin stoarcerea plantelor verzi comestibile; ulterior se regleaza pH-ul in domeniul 6-9, dupa care sucul obtinut se liofilizeaza.

Dezavantajele constau in: a) utilizarea reactivilor chimici pentru reglarea pH-ului; b) in sucul verde obtinut natural din plante comestibile se adauga diverse minerale din surse neprecizate; c) transformarea sucului de orz in pulbere (produsul finit fiind supus actiunii oxigenului atmosferic, capacitatea antioxidanta scade in timp).

Se cunoaste de asemenea un procedeu de obtinere a unor compusi purificati (pentapeptide) dintr-un extract de frunze de orz verde si caracterizarea lor, brevet US 5705486A.

Frunzele de orz verde sunt liofilizate si apoi transformate in pulbere fina care se suspenda in apa cu agitare puternica si incalzire pentru a extrage materialul activ; urmeaza centrifugare pentru a indeparta materialul solid, iar extractul obtinut se supune cromatografiei de inalta performanta (HPLC) pentru a fi fractionat. Se utilizeaza diversi solventi precum acid trifluoracetic sau acetonitril. Fractiunile obtinute se liofilizeaza in vederea testarii.

Inventatorul recomanda utilizarea acestor pentapeptide pentru a inhiba agregarea plachetelor sanguine umane. Din frunze de orz verde au fost obtinute molecule biologic active, respectiv doua pentapeptide care si-au dovedit proprietatea de a inhiba *in vitro* agregarea indusa de ADP a plachetelor izolate din sange uman. Aceste peptide ar putea fi utilizate pe cale i.v. impreuna cu un carrier farmaceutic acceptat (apa distilata, tampon fosfat).

IC

Un dezavantaj al produsului obtinut prin aceasta metoda consta in pierderea actiunii benefice complexe data de planta ca intreg. Unele efecte biologice benefice pentru organismul uman se datoreaza unor complecsi ai unora dintre compusii care se gasesc in planta de interes sau in parti ale acesteia, neputand fi asigurate de compusii individuali. Compusii izolati si purificati au o actiune specifica, asemanator medicamentelor, administrarea lor impunand precautii legate de doza si mod de administrare.

Un alt dezavantaj al produsului obtinut prin metoda mentionata este acela ca proprietatile antiagregante plachetare sunt argumentate stiintific doar prin studii *in vitro*, realizate pe celule izolate din sange uman. In organismul viu agregarea plachetara este un proces mentinut in limite fiziologice prin mecanisme complexe de control. Deviatiile semnificative intr-un sens sau altul (stimularea sau inhibarea agregarii plachetare) pot avea consecinte majore pentru starea de sanatate si viata individului. De aceea administrarea compusilor cu efect antiagregant plachetar se face in conditii stricte, pe baza rezultatelor unor studii *in vivo* riguroase.

Sunt cunoscute suplimente nutritionale de uz uman, care constau in diferite combinatii de vitamine si minerale cu caracter antioxidant, impreuna cu extracte/tincturi obtinute din plante (orz verde, ginkgo biloba). brevet nr. WO/1998/000026.
Procedeul de fabricatie pentru fiecare component utilizat se bazeaza pe amestecarea si omogenizarea perfecta a ingredientelor active, utilizand un solvent cu rol de carrier (apa, uleiuri, agenti pentru gust, conservanti, coloranti), conform tehnicilor conventionale.

Dezavantajele constau in utilizarea de aditivi/conservanti pentru evitarea degradarii accelerate a produselor finite, care in acest caz nu mai pot fi considerate produse 100% naturale.

Un preparat sub forma de amestecuri nutritionale recomandate persoanelor diabetice este protejat in brevetul US 20150098930 A1.
Astfel de preparate sunt formulate sub forma de pulberi, tablete sau lichide si sunt utilizate ca suplimente orale in alimentatia curenta, in special pentru persoane cu predispozitie sau diagnosticate cu diabet. In combinatii se regasesc vitamine, minerale si fitonutrienti, un rol important fiind atribuit pulberii obtinute din orz verde.

Dezavantajul major al acestor produse consta in aceea ca amestecul de principii active, optim pentru persoane diabetice, nu este benefic (si uneori este chiar daunator) pentru persoane cu diferite particularitati metabolice.
Sunt de asemenea comercializate pe piata romaneasca, europeana si /sau internationala o serie de suplimente alimentare a cacror sinteza o facem in cele ce urmeaza.

Astfel, este cunoscut un extract de orz verde, fabricat de PlantExtrakt, Romania, conditionat in flacoane aseptice. la care producatorul nu specifica aditivii/conservantii continuti in extract.
Dezavantajele constau in lipsa informatiilor privind compozitia produsului si efectele acestuia, cat si in faptul ca flaconul de 100ml odata deschis, permite degradarea accelerata a extractului de orz. Totodata, producatorul recomanda consumul produsului diluat in apa (1 lingura extract in 100ml apa).

Sunt cunoscute de asemenea mai multe suplimente alimentare sub forma de pulbere de orz verde care se comercializeaza in Romania prin farmacii, magazine naturiste sau magazine

IC

online sub forma de: Orz verde pulbere; Pulbere din orz verde; Bio orz verde; Pulbere de orz verde - baza pentru bauturi; Iarba de orz. Aceste produse au la baza orzul verde uscat si maruntit, uneori pana la stadiul de pulbere.
Dezavantajul consta in faptul ca aceste suplimente utilizeaza iarba de orz in intregime, deci inclusiv celuloza care nu este solubila in apa. Toate au indicatia de a fi utilizate cu apa, fara a se putea obtine un preparat omogen. In plus, expunerea prelungita a pulberii de orz la actiunea oxigenului din atmosfera, scade proprietatile sale antioxidante.

Este cunoscut si un Extract din suc de orz verde forte conditionat sub forma de capsule, al carui dezavantaj consta in prelucrarea si concentrarea sucului de orz verde pentru a se ajunge la o pulbere ce se incapsuleaza, procedee industriale care nu pot pastra toate proprietatile nutritionale ale sucului de orz.

In ceea ce priveste produsele comercializate pe piata internationala, facem referire la un supliment alimentar denumit Barley Green, obtinut din orz verde pe baza retetei Dr.Hagiwara care are la baza suc de orz verde conditionat sub forma de pulbere impreuna cu orez brun, si al carui dezavantaj consta in expunerea pulberii la aerul atmosferic, cu scaderea proprietatilor antioxidante in timp, si respectiv mai multe suplimente alimentare produse si comercializate in SUA sau Europa: Green Magma, Green Barley Powder, Green Barley "Salad in a Glass", Organic Barley Grass Juice Powder, Mega Green, Barley Grass Juice Powder, Barleygreen, Barley Grass, principalul lor dezavantaj constand in diminuarea in timp a capacitatii antioxidante, datorita degradarii produsului sub actiunea oxigenului din aerul atmosferic.
O alta metoda de valorificare a orzului verde consta in obtinerea de compusi inalt purificati (ex. peptide) cu o actiune specifica. Produsele obtinute prin aceste metode depasesc sfera suplimentelor nutritive si se apropie de cea a medicamentelor, validarea lor necesitand studii complexe si riguroase in vitro si in vivo, inclusiv studii clinice.

Problema tehnica rezolvata de inventie consta in obtinerea unui supliment alimentar stabil din punct de vedere al capacitatii antioxidante, prin aplicarea unui procedeu de fabricatie eficient care conduce la obtinerea unui produs 100% natural, fara aditivi si conservanti.

In scopul eliminarii dezavantajelor mentionate, suplimentul alimentar antioxidant pe baza de orz verde conform inventiei, pastreaza practic toti aminoacizii prezenti in sucul de orz verde respectiv acid aspartic, acid glutamic, serina, glicina, histidina, arginina, alanina, prolina, tirozina, valina, isoleucina, leucina, fenilalanina, lizina, si triptofan, esentiali in mentinerea si cresterea capacitatii antioxidante exprimata prin activitate de tip superoxid dismutaza si peroxidaza, respectiv de epurare a radicalilor de oxigen. Suplimentul alimentar antioxidant pe baza de orz verde fortifica organismul in conditii de stres, efort fizic si psihic prin continutul in compusi biochimici: proteine totale si glucide, respectiv oligoelemente.

Principalul avantaj al produsului obtinut prin procedeul de fabricatie propus de noi fata de cel obtinut prin procedeul brevetat in 1989 (Brevet *RO* 110035B1) consta in aceea ca are in compozitie ansamblul aminoacizilor existenti in sucul de orz verde. Determinarile biochimice efectuate pe produsul obtinut de noi au dus la identificarea a noua aminoacizi in plus fata de produsul corespunzator brevetului *RO 110035 B1* si anume: serina, glicina, histidina, arginina, treonina, alanina, tirozina, leucina si triptofanul (Tabel nr. 1). Studii *in vivo* au demonstrat ca marea majoritate a aminoacizilor enumerati sunt implicati in reducerea stresului oxidativ [1-12]. Metodele utilizate pentru caracterizarea biochimica a suplimentului alimentar antioxidant obtinut conform prezentei inventii au permis atat identificarea aminoacizior, ci si cuantificarea lor.

IC

Alte avantaje ale produsului supliment alimentar antioxidant realizat conform inventiei, pe baza de orz verde sunt:

- stabilitate din punct de vedere al capacitatii antioxidante

- compozitie si proprietati similare cu cele ale sucului proaspat de orz verde;

- puritate ridicata, fara aditivi sau conservanti

Procedeul de fabricatie conform inventiei, elimina dezavantajele mentionate anterior, prin aceea ca in scopul pastrarii aminoacizilor existenti in sucul de orz verde, se are in vedere congelarea rapida, imediat dupa recoltarea, spalarea si tocarea plantelor de orz verde. Scaderea temperaturii este asociata cu o mai buna stabilitate a compusilor biochimici, in timp ce temperatura crescuta este asociata cu degradarea acestora. De asemenea, variatiile repetate de temperatura (caracteristice mediului natural) induc modificari ale moleculelor si de cele mai multe ori degradarea acestora. Congelarea reduce atat metabolismul celulelor plantei, cat si cel al eventualelor microorganisme asociate plantelor de orz, scazand si capacitatea acestora de a degrada compusii bioactivi (inclusiv aminoacizi) prezenti in orzul verde.

Filtrarile succesive (mai ales filtrarea sterilizanta) duc la eliminarea bacteriilor care, pentru procesele metabolice proprii, ar putea utiliza o parte din aminoacizii existenti in sucul de orz verde, fenomen care influenteaza calitatea produsului finit (supliment alimentar antioxidant).

In vererea realizarii conformitatii cu atingerea unor parametri functionali, calitativi si cantitativi ai procesului de fabricatie, pe parcursul sau se realizeaza secvente de controale active.

Procedeul de fabricatie conform inventiei prezinta urmatoarele avantaje:

- elimina procesul de liofilizare folosit in tehnologia de fabricatie corespunzatoare brevetului RO 110035 B1 de importanta, mai ales pentru ca se inlatura posibilitatea degradarii moleculelor antioxidante sub actiunea oxigenului din aer. Liofilizarea (proces complex de sublimare in vid) este asociata cu expunerea produsului de interes la factori chimici (in scopul protejarii anumitor componente ale acestuia) si fizici (variatii de temperatura, congelare, aport controlat de caldura, presiune), fiecare dintre acestia favorizand degradarea partiala a produsului. In timpul liofilizarii, compusii chimici si biochimici interactioneaza intre ei intr-un mod diferit fata de conditiile normale, consecinta fiind degradarea unor compusi existenti in produsul initial si formarea unor compusi noi. Inlaturarea etapei de liofilizare poate justifica identificarea in suplimentul alimentar antioxidant propus spre brevetare a unor aminoacizi suplimentari (majoritatea lor avand activitate antioxidanta), comparativ cu produsul ce a rezultat prin aplicarea brevetului *RO* 110035 B1.

- elimina operatia de amestecare a sucului de orz cu tampon fosfat salin (TFS), ceea ce asigura conservarea calitatilor nutritive ale sucului natural de orz verde, similar cu cele ale plantei in starea sa proaspata. In acest fel, se elimina si introducerea unor aditivi chimici in sucul de orz, acesta avand in final nealterata concentratia de aminoacizi fata de sucul proaspat, respectiv o capacitate antioxidanta imbunatatita comparativ cu produsul obtinut prin procedeul de fabricatie corespunzator brevetului *RO* 110035 B1/1989.

- este facil de implementat, cu costuri relativ scazute si efecte majore in privinta calitatii produsului antioxidant obtinut prin aplicarea sa.

IC

Se dau in continuare cate un exemplu de realizare pentru suplimentul alimentar pe baza de orz verde, procedeul sau de fabricatie si respectiv metoda de utilizare, in legatura si cu figurile 1-3 care reprezinta:

Fig. 1- Etapele principale ale procedeului de fabricatie a unui supliment alimentar antioxidant pe baza de orz verde;

Fig. 2- Supliment alimentar antioxidant – studii de stabilitate: a) conditionarea in fiole de sticla vs conditionarea in flacoane de plastic; b) variatia capacitatii antioxidante in functie de temperatura de stocare;

Fig. 3 - Fig.3. Capacitatea de epurare a radicalilor hidroxil corespunzatoare probelor provenite din 8 loturi de supliment alimentar antioxidant (productia anului 2015)

Caracterizarea suplimentului alimentar antioxidant pe baza de orz verde este data in tabelul 1 in care este se precizeaza continutul sau in aminoacizi si respectiv in tabelul 2 in care se precizeaza continutul in compusi biochimici (proteine, glucide, gluten) si oligoelemente.

Parametru testat	**Valoarea corespunzatoare suplimentului alimentar antioxidant propus spre brevetare**	**Metoda**	**Aminoacizi identificati in suplimentul alimentar corespunzator brevetului RO 110035 B1**
Compozitie aminoacizi		PB-53/HPLC ed. II of 30.12.200	
Acid aspartic	0.033%		DA
Acid glutamic	0.038%		DA
Serina	0.018%		-
Glicina	0.022%		-
Histidina	0.005%		-
Arginina	0.014%		-
Treonina	0.067%		-
Alanina	0.037%		-
Prolina	0.018%		DA
Tirozina	0.012%		-
Valina	0.026%		DA
Izoleucina	0.018%		DA
Leucina	0.026%		-
Fenilalanina	0.015%		DA

Lizina	0.026%		DA
Triptofan	0.003 g/100 g	PB-136/HPLC ed. I of 06.02.2012	-

Tabel nr.1. Continutul in aminoacizi corespunzator suplimentului alimentar antioxidant propus spre brevetare

In indicarea metodelor utilizate in tabelul nr. 1 se folosesc urmatoarele acronime: PB - Procedura Badawcza (pol., Procedura de cercetare), HPLC – High Performance Liquid Chromatography

De asemenea, caracterizarea biochimica a produsului a evidentiat vitamine (A, B9, C), glucide, oligoelemente (K, Na, Ca, Mg, Mn, P). SOD Natural contine substanţe micromoleculare cu activitate enzimatică de tip superoxid dismutază (SOD) si de tip peroxidaza. Continutul fiecarei vitamine (existenta in mod natural in sucul de orz verde buvabil) este sub doza zilnica recomandata (DZR) [13-19], tinand cont de modul de administare recomandat de producator (2-4 fiole/zi).

Produsul contine compusi cu activitate de epurare a radicalilor toxici de oxigen, prezinta proprietati energizante, putand fi folosit ca supliment alimentar, fortifiant al organismului in conditii de stres, efort fizic si psihic.

Suplimentul alimentar obtinut de noi este bine tolerat de organism si nu s-au semnalat reacţii adverse. Analizele efectuate pe mostre au evidentiat un continut de gluten sub limita de detectie a metodei (3ppm).

Parametru testat	Valoarea corespunzatoare suplimentului alimentar antioxidant	Metoda	Doza zilnica recomandata (DZR) pentru adulti
Proteine totale	0.56%	Standard intern SR EN 25663:2000	
Glucide	2.5%	PB-287 ed I, 27.09.2014	
Vitamina B9 (acid folic)	2.92ug/100g	PB-327 ed I, 30.11.2015	0.4mg (optim 1mg)
Vitamina C (acid ascorbic)	5.7 mg/100g	PB-135/HPLC, ed II / 15.09.2015	75mg – femei 90mg – barbati[i]
Fosfor anorganic	2 mg/l	SR EN ISO 10304-1:2009	800-1200 mg
Potasiu	4170mg/kg	SR EN ISO 15587-2:2003 SR EN ISO 11885:2009	40-100 mEq
Calciu	295mg/kg		1000-1200 mg
Sodiu	239mg/kg		2300 mg
Magneziu	128 mg/kg		320 mg – femei 420 mg - barbati
Mangan	1.25 mg/kg		10-12mg pentru o persoana de 70 kg
Gluten	Nu a fost detectat	PB-139 ed IV, 13.05.2013	Contraindicat in cazul intolerantei la gluten sau bolii celiace

Tabel nr.2. Continutul in compusi biochimici (proteine, glucide, gluten) si oligoelemente corespunzator suplimentului alimentar antioxidant propus spre brevetare

In indicarea metodelor utilizate in tabelul nr. 2 se folosesc urmatoarele acronime: PB - Procedura Badawcza (pol., Procedura de cercetare), HPLC – High Performance Liquid Chromatography, SR EN ISO – Standard Roman (SR); Normalisation Européenne (EN); International Organization of Standardization (ISO).

Deficienta Vitaminei B (acidului folic) este asociata cu o sinteza defectuoasa a ADN si perturbarea diviziunii celulare. Activitatea Vitaminei B9 din alimente depinde de eficienta absorbtiei si a transformarii folatilor in acid folic, dar si de greutatea moleculara relativa a acestora. Pentru o activitate biologica corespunzatoare, acidul folic este metabolizat la formele reduse de dihidrofolat, respectiv tetrahidrofolat. Exista studii care sugereaza ca un aport suficient de acid folic poate reduce concentratia plasmatica a homocisteinei, o substanta ce este recunoscuta stiintific ca factor de risc pentru bolile de inima [13, 20-22].
Vitamina C (acidul ascorbic) este o substanta hidrosolubila implicata in sinteza proteica, de exemplu sinteza colagenului (componenta structurala importanta a vaselor de sange, tendoanelor, ligamentelor si oaselor) si a carnitinei (micromolecula esentiala pentru transportul grasimilor in mitocondrii unde are loc oxidarea majoritatii acestora). Acidul ascorbic imbunatateste absorbtia fierului din hrana de origine vegetala [23]. Organismul uman nu are abilitatea de a sintetiza Vitamina C, aceasta trebuind sa fie procurata prin hrana [24]. Vitamina C este un antiodant de mare eficienta, in special in mediul acid din stomac, fiind capabila sa blocheze productia unor compusi toxici precum nitrosaminele (majoritatea fiind carcinogene) [25]. Concentratiile totale din tesuturi si plasma sunt strict controlate prin mecanisme de reglaj. Astfel, la dozele orale peste 1g/zi, asimilarea Vitaminei C scade sub 50% si cea nemetabolizata se elimina prin urina [14]. Prin actiunile sale complexe (incluzand sustinerea functiilor imune si regenerarea tisulara), vitamina C constituie un agent terapeutic important in prevenirea si tratamentul cancerului, bolilor cardiovasculare, degenerarii maculare si cataractei etc [23].

Fosforul (sub forma de fosfati) este un nutrient esential implicat in ciclul energetic al organismului (prin moleculele de ATP), reglarea echilibrului acido-bazic, semnalizare celulara, mineralizarea oaselor si a dintilor (ca parte componenta a hidroxiapatitei). Fosforul joaca un rol structural important intrand in componenta fosfolipidelor membranare si a materialului genetic (ADN si ARN) [26]. Nivelul de fosfor din alimentatia normala nu este periculos, in special datorita aportului adecvat de calciu si Vitamina D [27]. Majoritatea suplimentelor alimentare nu contin doze semnificative de fosfor, mentinand scazut aportul acestui nutrient [28]. Suplimentarea cu fosfor ar putea juca un rol in eficienta calciului, prin reducerea riscului de aparitie a osteoporozei [29, 30].

Potasiul este unul dintre electrolitii organismului (alaturi de sodiu si clor) avand atat functii biochimice cat si electrice [31, 32]; joaca un rol esential in transmiterea impulsului nervos, contractia ritmica a inimii si mentinerea tensiunii arteriale in limite normale [33 - 35]. La nivel celular, potasiul, principalul cation prezent in organism, este implicat in sinteza proteica, metabolismul carbohidratilor si glicogenogeneza. Acest element este disponibil intr-o mare varietate de alimente (in special de origine vegetala) in stare proaspata (fiind unul din cele mai solubile minerale, potasiul se pierde prin procesarea alimentelor). Nivelul seric normal de potasiu este in intervalul 3.5 - 5.0 mEq/L. Consumul de alimente / suplimente alimentare bogate in potasiu este important deoarece nu exista metode eficiente pentru pastrarea potasiului in organism; chiar si in conditiile unui deficit de potasiu, rinichii continua sa excrete acest element. Deficienta sa este produsa cel mai probabil de o disfunctie renală [36].

Institutul Naţional de Cercetare Ştiinţifică IC

Calciul se gaseste in organism atat in tesuturile tari (oase, dinti) cat si in cele moi; mediaza contractia musculara, vasodilatarea, functia muschilor, transmisia nervoasa, semnalizarea intracelulara, functiile secretiei hormonale etc [37]. Absorbtia si utilizarea calciului poate fi dependenta sau influentata de aportul alimentar de fosfor si Vitamina D, ca si de alti factori precum hormonul paratiroidian, calcitonina sau estrogenii. Este binecunoscut rolul calciului si a Vitaminei D din alimente in reducerea riscului sau intarzierea debutului osteoporozei [38]. S-a demonstrat ca doze de calciu de 1000-2000 mg/zi pot incetini scaderea densitatii minerale osoase, cu reducerea riscului aparitiei osteoporozei [38].

Sodiul este un element esential pentru echilibrarea balantei hidro-electrolitice (la o concentratie de 135-145 nmol/L), fiind important si pentru functia celulara normala. Sodiul joaca un rol direct in potentialul de actiune necesar pentru transmiterea impulsurilor nervoase si contractia musculara. Populatiile din Europa consuma excesiv sodiu (3-5 g/zi fata de necesitatile alimentare de 1.5g/zi la adulti) [39].

Continutul chimic si biochimic al produsului nostru explica efectul benefic al produsului in mentinerea starii de sanatate: echilibrarea balantei electrolitice si o buna functionare a sistemului nervos (sodiu, potasiu) [32 - 35], sistemului cardio-vascular (acid folic, vitamina C, potasiu) [20 - 23, 32 - 35] sistemului osos (calciu, fosfor) [26, 37, 38], procese antioxidante si sustinerea functiilor imune (vitamina C) [23, 25], regenerare tisulara (vitamina C, proteine) [23] etc.

Procedeul de fabricatie conform inventiei, contine etape menite sa pastreze cat mai multe din principiile active ale plantei, astfel incat produsul finit sa fie cat mai apropiat din punct de vedere calitativ de sucul proaspat de orz verde. In acest scop, imediat dupa recoltare si tocare masa de orz verde este congelata, produsul finit este steril si este conditionat in fiole de sticla, ceea ce impiedica degradarea chimica si/sau microbiologica a suplimentului alimentar obtinut. Procedeul de fabricatie (Fig. 1) este asociat cu etape de control (intermediare si finale), astfel incat loturile neconforme sa fie identificate din timp si eliminate, ceea ce duce la eficientizarea procesului de productie si scaderea costurilor asociate acestuia.

In faza 1 se recolteaza orzul verde (aprilie – mai) cand plantele au max.25cm inaltime. Ulterior plantele sunt spalate si tocate (se obtin fragmente de 2-3cm), iar masa de orz verde este ambalata in saci PVC (aprox. 10 kg/sac) care sunt transportati rapid (sub 1 ora) cu masina frigorifica (temp -10°C ± 5°C) la sediul central al INC Cantacuzino.

In faza 2 sacii de orz verde sunt stocati imediat dupa transport si congelati intr-o camera frigorifica (Temp: -10°C ± 5°C) special amenajata. Dupa 24 ore, sacii din camera frigorifica se rasucesc pentru o congelare uniforma. Timpul minim de depozitare in camera frigorifica pana la prelucrare in procesul de productie este de 6 luni.

In faza 3 masa de orz verde este decongelata lent (la temperatura mediului ambiant) si apoi presata cu ajutorul unei prese hidraulice (p = 80atm), obtinandu-se sucul de orz verde.

In faza 4 sucul de orz verde este centrifugat (20 minute la 2500-3000 rpm si temperatura de +4°C). Se controleaza pH-ul supernatantului; daca valorile obtinute nu se incadreaza in intervalul 5.0-7.0 sucul de orz se arunca.

In faza 5 sucul de orz verde este degrosizat prin filtrare (filtre Seitz T120, presiune 0.5 atm) si este depozitat la +4°C in container de sticla, peste noapte.

IC

In faza 6 sucul de orz verde degrosizat este supus unei serii de filtrari succesive prin 5 membrane filtrante din nitroceluloza (NC) in ordinea data de dimensiunea porilor: 1.2μm, 0.8μm, 0.65μm, 0.45μm, 0.2μm. Presiunea de filtrare este 0.2-0.5 atm.

In faza 7 se realizeaza filtrarea sterilizanta in mediu steril (hota cu flux laminar) prin membrana filtranta de NC, 0.2μm, folosind un aparat de filtrare Millipore cu filtrul montat, autoclavat in prealabil 30 min la 115°C, 0.7atm. Presiunea de filtrare sterilizanta este 0.2-0.5 atm. Se verifica integritatea filtrului.

Rezulta o serie de suc orz verde SOD NATURAL care este colectat in recipient de sticla cu filet autoclavat in prealabil la 121°C, 1 atm, 30 minute.

In hota cu flux laminar se recolteaza steril probe SOD NATURAL pentru control (pH, aspect fizic, sterilitate, activitati enzimatice tip SOD si tip peroxidaza) in tuburi etichetate in prealabil. Timpul de obtinere a rezultatelor este de 14 zile. Determinarea activitatii de tip SOD si de tip peroxidaza se face prin metode cunoscute [40, 41].

In faza 8 recipientul de sticla ce contine SOD NATURAL steril se eticheteaza (data, seria, operator, volum) si se depoziteaza la temp +5°C ± 3°C pentru maxim 4 luni, in vederea fiolarii.

In faza 9 SOD NATURAL este fiolat cu ajutorul unei linii de fiolare automate, intr-un spatiu steril, dedicat si monitorizat corespunzator. Se utilizeaza fiole de sticla farmaceutice, transparente, sterile, volum 5ml.

Rezulta Supliment alimentar antioxidant steril, conditionat in fiole de sticla de 5ml (ambalaj primar). Fiolele cu suplimentul alimentar antioxidant se controleaza vizual si se elimina cele care nu corespund.

Probe de Supliment alimentar antioxidant sunt supuse controlului (pH, aspect fizic, steriliate, activitati enzimatice tip SOD si tip peroxidaza). Suplimentul alimentar antioxidant se stocheaza in camera frigorifica la temperatura de +5°C ± 3°C pana la obtinerea rezultatelor testelor de control (14 zile).

Dupa control, fiolele cu Supliment alimentar antioxidant conform se eticheteaza si se pun in ambalaj secundar (folie plastic PVC pentru 10 fiole) si apoi in cutie de carton care a fost personalizata pentru acest produs. Fiecare cutie cu Supliment alimentar antioxidant (10 fiole/cutie) se eticheteaza, precizand seria si data de expirare.

Cutiile cu Supliment alimentar antioxidant se depoziteaza la temp +5°C ± 3°C.

Necesitatea conditionarii in fiole de sticla si a respectarii cu strictete a conditiilor de pastrare este demonstrata de studiile de stabilitate (Fig 2). Conditionarea in flacoane de plastic (permeabile pentru moleculele de oxigen) duce la diminuarea rapida (4 luni) a capacitatii de epurare a radicalilor peroxil (Fig 2a). Pastrarea suplimentului alimentar antioxidant la temperatura camerei (20-25°C) este asociata cu o scadere accentuata a activitatilor de tip SOD si de tip peroxidaza comparativ cu probe din acelasi lot, pastrate la 4°C (Fig 2b). De asemenea, capacitatea de epurare a radicalilor peroxil variaza invers proportional cu temperatura, cea mai mica valoare a capacitatii antioxidante in acest caz inregistrandu-se la 37°C (Fig 2b) [42].

IC

Conditionarea suplimentelor alimentare antoxidante in fiole de sticla prezinta o serie de avantaje esentiale pentru pastrarea acelor proprietati ale produsului utile in mentinerea si imbunatatirea starii de sanatate:

- fiind impermeabila pentru gaze, vapori, lichide, sticla impiedica degradarea moleculelor responsabile pentru activitatea antioxidanta a produsului (aceste molecule fiind foarte sensibile la actiunea oxigenului din mediul inconjurator), precum si a altor compusi utili;

- avand o stabilitate chimica ridicata, sticla nu interactioneaza cu suplimentul alimentar antioxidant obtinut de noi si nu ii modifica proprietatile;

- pentru conditionarea suplimetului alimentar propus spre brevetare se folosesc fiole de sticla sterile, inchise etans, care asigura pastrarea sterilitatii produsului si impiedica eventuala degradare a acestuia sub actiunea microorganismelor;

- fiolele de sticla folosite sunt transparente, permitand vizualizarea produsului si identificarea unor eventuale modificari ale acestuia (culoare, claritate etc).

In scopul testarii suplimentare privind capacitatea antioxidanta, mai precis pentru evaluarea capacitatii de epurare a radicalilor peroxyl si hidroxil, se aplica metodele ORAC (Oxygen Radicals Absorbance Capacity), respectiv HORAC (Hydroxyl Radicals Absorbance Capacity).

Metoda ORAC pe care o utilizam a fost adaptata si validata in laboratorul nostru. Detaliile protocolului de lucru si studiile privind posibila stabilire a unui interval de variatie fata de o valoare medie (comparativ cu un antioxidant standard) au fost publicate in articolele noastre din 2013 si 2015 [42,43].

Determinarea capacitatii antioxidante prin metoda HORAC s-a realizat cu ajutorul unui kit standardizat, conform informatiilor producatorului (Fig.3). Datele prezentate evidentiaza diferente nesemnificative (<10 μM acid galic) intre loturile testate. Tinand cont ca toate cele opt loturi testate provin din productia aceluiasi an (2015), lipsa diferentelor semnificative reflecta reproductilbilitatea asociata unui proces tehnologic standardizat.

In scopul eliminarii dezavantajelor mentionate solutia propusa de noi include o modalitate de utilizare care sa asigure biodisponibilitatea optima a principiilor active din suplimentul alimentar obtinut prin metoda descrisa mai sus.

Modul de utilizare a suplimentului alimentar obtinut de noi este urmatorul: 2-4 fiole/zi (5ml/fiola), baute cu 30 min inainte de masa. O cura completa dureaza 30 zile.

Stresul oxidativ joaca un rol important in acumularea leziunilor celulare si tisulare asociate procesului de imbatranire [44 – 46]. Sinteza crescuta de radicali liberi de oxigen se coreleaza cu o capacitate scazuta a mecanismelor de detoxifiere celulara de a indeparta acesti radicali toxici si de a impiedica astfel evolutia proceselor degenerative. Principala modalitate prin care poate fi diminuat acest dezechilibru intre formarea si neutralizarea radicalilor liberi de oxigen, consta in aportul exogen de antioxidanti. De aceea, in cele mai multe cazuri varstnicii au nevoie de doze mai mari de antioxidanti decat cei mai tineri. Exceptiile apar atunci cand activitatea antioxidanta poate interfera cu tratamente specifice unor patologii asociate sau nu procesului de imbatranire.

IC

Activitatea fizica fiind un modulator al balantei redox la nivel celular si tisular, cele doua extreme - activitatea fizica sustinuta, si inactivitatea - duc la generarea unor cantitati crescute de radicali liberi de oxigen cu efect initial local si ulterior general, cu alterarea starii de sanatate [47, 48]. Lucrul in conditii de stres sustinut (activitate neuronala intensa si de lunga durata), ca si lucrul in mediu toxic sau mediu cu radiatii ionizante implica multiple mecanisme intracelulare si extracelulare de generare a radicalilor liberi de oxigen [49 – 54]. Efectul acestora nu poate fi eficient contracarat de mecanismele antioxidante (suprasolicitate intr-un organism supus unor factori agresivi din mediul exern sau intern). Suplimentarea cu antioxidanti endogeni diminueaza stresul oxidativ si ajuta organismul sa reduca aparitia sau sa repare leziunile induse de excesul de radicali liberi de oxigen. Doza zilnica de antioxidanti trebuie corelata cu intensitatea stresului oxidativ prezent in organism.
Dinamica proceselor din organismul uman, mai precis desfasurarea neintrerupta a unor lanturi de reactii redox este asociata cu necesitatea disponibilitatii permanente a unor molecule cu efect antioxidant. Pe de alta parte, mecanismele de reglaj elimina surplusul de molecule antioxidante introduse in organism prin alimentatie, suplimente alimentare sau compusi farmaceutici. In cazul in care aceste mecanisme de reglaj nu sunt eficiente, antioxidantii nu sunt eliminati in mod corespunzator, se acumuleaza in exces si cresc riscul unor patologii specifice. Echilibrul intre producerea moleculelor prooxidante si eliminarea acestora de catre antioxidanti se mentine prin aportul constant de cantitati mici de antioxidanti, nu prin administrarea pe termen scurt a unor doze mari de antioxidanti. Aceste consideratii justifica eficienta crescuta in cazul administrarii mai multor doze (volum mic)/zi, timp de 30 zile, comparativ cu administrarea unei singure doze (volum mare)/zi pe termen scurt (mai putin de 30 zile). Metoda de utilizare asociata suplimentului alimentar antioxidant obtinut de noi raspunde problemei enuntate mai sus.

Fiind buvabil, suplimentul alimentar obtinut de noi urmeaza aceeasi cale ca si alimentele, fiind degradat partial sub actiunea sucurilor gastrice si intestinale, si apoi absorbit prin mucoasa intestinala. Interactia cu alimente prezente in stomac sau intestin ar putea duce la degradarea suplimentara a produsului, inclusiv a moleculelor raspunzatoare pentru actiunea antioxidanta. Pentru a evita acest fenomen, recomandam utilizarea suplimentului alimentar obtinut de noi cu 30 minute inainte de masa, timp necesar pentru degradarea partiala a produsului de catre sucurile digestive si absorbtia principiilor active in intestin.

Avantajele solutiilor propuse de brevet au in vedere urmatoarele:

- cresterea stabilitatii produsului finit din punct de vedere al capacitatii antioxidante

- obtinerea unui supliment alimentar cu puritate ridicata, fara aditivi / conservanti, cu compozitie si proprietati similare cu cele ale sucului proaspat de orz verde

- procedeu de fabricatie ieftin comparativ cu alte metode de fabricatie a unor suplimente alimentare din / pe baza de orz verde

- mod de utilizare care asigura biodisponibilitatea optima a principiilor active

IC

Revendicari

1. Supliment alimentar antioxidant pe baza de orz verde, caracterizat prin aceea ca in scopul cresterii capacitatii antioxidante exprimata prin activitate de tip superoxid dismutaza si peroxidaza, respectiv de epurare a radicalilor de oxigen, are urmatorul continut in aminoacizi acid aspartic 0.033%, acid glutamic 0.038%, serina 0.018%, glicina 0.022%, histidina 0.005%, arginina 0.014%, treonina 0.067%, alanina 0.037%, prolina 0.018%, tirozina 0.012%, valina 0.026%, izoleucina 0.018%, leucina 0.026%, fenilalanina 0.015%, lizina 0.026%, si respectiv triptofan 0.003 g/100 g.

2. Supliment alimentar antioxidant pe baza de orz verde, conform revendicarii 1 caracterizat prin aceea ca in scopul fortifierii organismului in conditii de stres, efort fizic si psihic, contine proteine totale 0.56%, glucide 2.5%, si gluten sub limita de detectie, vitamina B9 (acid folic) 2.92ug/100g, vitamina C (acid ascorbic) 5.7 mg/100g, respectiv oligoelemente: fosfor anorganic 2 mg/l, potasiu 4170mg/kg, calciu 295mg/kg, sodiu 239mg/kg, magneziu 128 mg/kg, mangan 1.25 mg/kg.

3. Procedeu de fabricatie al suplimentului alimentar pe baza de orz verde definit prin revendicarea 1 si respectiv revendicarea 2, caracterizat prin aceea ca se parcurg urmatoarele faze:

   Faza 1 - recoltarea orzului verde cand plantele au max. 25cm inaltime, spalarea si tocarea plantelor si ambalarea masei de orz verde;

   Faza 2 – congelarea sacilor de orz verde intr-o camera frigorifica (temp: -10°C ± 5°C) special amenajata, si rasucirea sacilor dupa 24 ore pentru o congelare uniforma, timpul minim de depozitare in camera frigorifica fiind de 6 luni;

   Faza 3 – decongelarea lenta a masei de orz verde, la temperatura mediului ambiant si presarea sa cu ajutorul unei prese hidraulice (p = 80atm), obtinandu-se sucul de orz verde;

   Faza 4 – centrifugarea sucului de orz verde timp de 20 minute la 2500-3000 rpm si temperatura de +4°C, controlandu-se ulterior pH-ul supernatantului astfel incat daca valorile obtinute nu se incadreaza in intervalul 5.0-7.0 sucul de orz se arunca;

   Faza 5 – degrosizarea sucului de orz verde prin filtrare la o presiune de 0.5 atm si depozitarea sucului rezultat la +4°C in container de sticla, peste noapte;

   Faza 6 – supunerea sucului de orz verde degrosizat la filtrari succesive prin 5 membrane filtrante din nitroceluloza, intr-o ordine data de dimensiunea porilor: 1.2µm, 0.8µm, 0.65µm, 0.45µm, 0.2µm si cu o presiune de filtrare de 0.2-0.5 atm, cu efectuarea controlului integritatii filtrului;

   Faza 7 - realizarea filtrarii sterilizante in mediu steril asigurat de hota cu flux laminar, prin membrana filtranta de NC, 0.2µm, folosind un aparat de filtrare cu filtrul montat, autoclavat in prealabil 30 min la 115°C, 0.7atm, si presiunea de filtrare sterilizanta 0.2-0.5 atm, seria de suc orz verde SOD NATURAL rezultat colectandu-se in recipiente de sticla cu filet, autoclavat in prealabil la 121°C, 1 atm, 30 minute si recoltandu-se steril, in hota cu flux laminar, probe SOD NATURAL pentru control:

Institutul Național de Cercetare Cantacuzino IC

pH, aspect fizic, sterilitate, activitati enzimatice tip SOD si tip peroxidaza, timpul de obtinere a rezultatelor fiind de 14 zile iar determinarea activitatii de tip SOD si de tip peroxidaza facandu-se prin metode cunoscute;

Fazele 8 si 9 - etichetarea recipientului de sticla ce contine SOD NATURAL steril si depozitarea la temp +5°C ± 3°C pentru maxim 4 luni, in vederea fiolarii care se realizeaza cu ajutorul unei linii de fiolare automate, intr-un spatiu steril, dedicat si monitorizat corespunzator, utilizandu-se fiole de sticla farmaceutice, transparente, sterile, volum 5ml iar - probele sunt supuse controlului (pH, aspect fizic, steriliate, activitati enzimatice tip SOD si tip peroxidaza), astfel incat suplimentul este stocat in camera frigorifica la temperatura de +5°C ± 3°C pana la obtinerea rezultatelor testelor de control in 14 zile si dupa control, fiolele cu supliment alimentar antioxidant conform se eticheteaza si se pun in ambalajul secundar si cutia de carton personalizata si etichetata, care se depoziteaza la temp +5°C ± 3°C.

4. Metoda utilizare a suplimentului alimentar antioxidant pe baza de orz verde, caracterizata prin aceea ca, pentru asigurarea biodisponibilitatii optime a principiilor active prezente in supliment, se administreaza, cate 2-4 fiole/zi (5ml/fiola) baute cu 30 min inainte de masa, timp de 30 de zile (cura completa), stabilirea dozei zilnice de antioxidanti trebuind sa fie corelata pe de-o parte cu intensitatea stresului oxidativ prezent in organism si pe de alta parte cu necesitatea persoanelor varstnice de a primi doze mai mari de antioxidanti in raport cu persoanele mai tinere.

IC

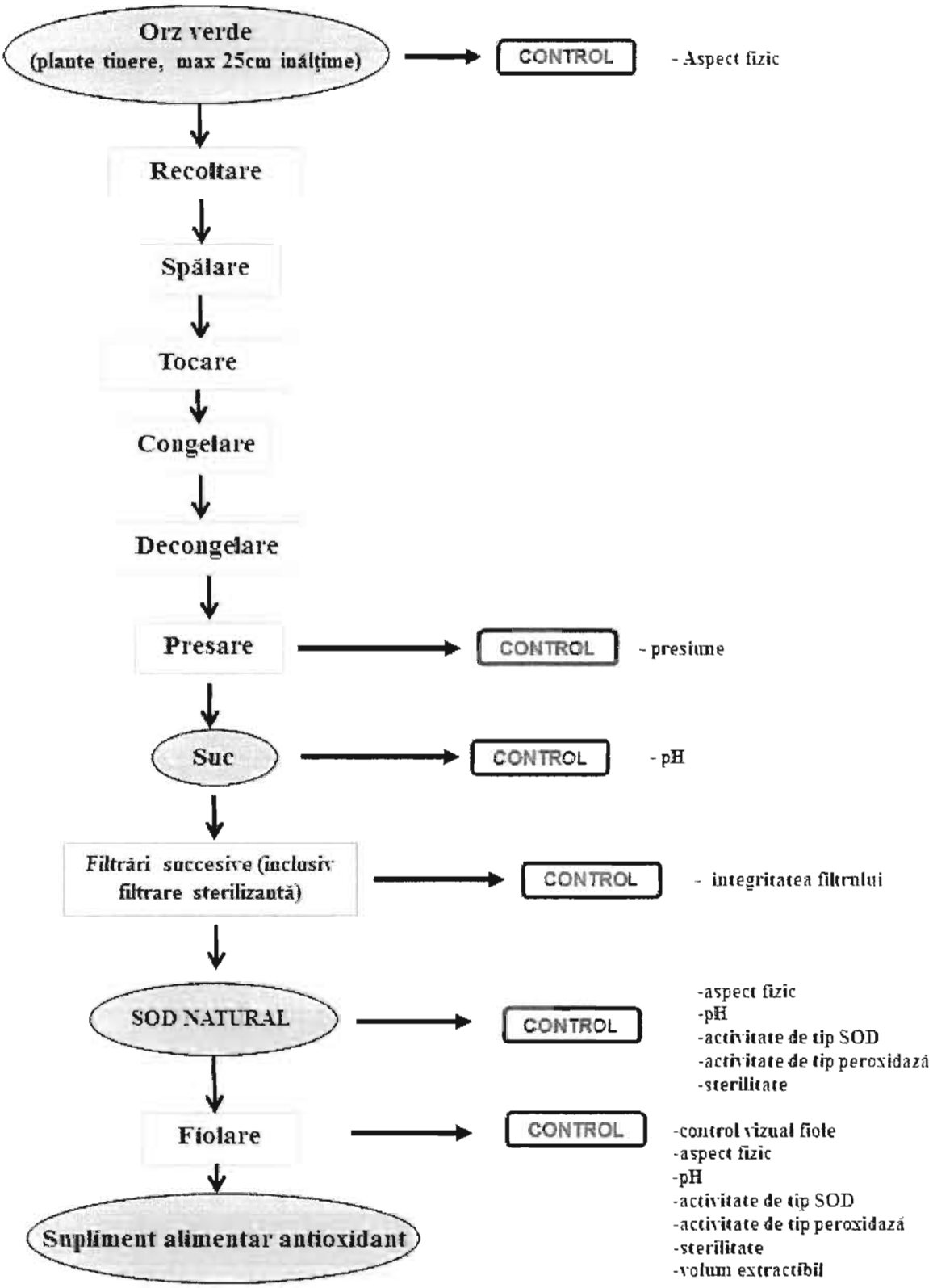

Fig. 1. Etapele principale ale procedeului de fabricatie a unui supliment alimentar antioxidant pe baza de orz verde

IC

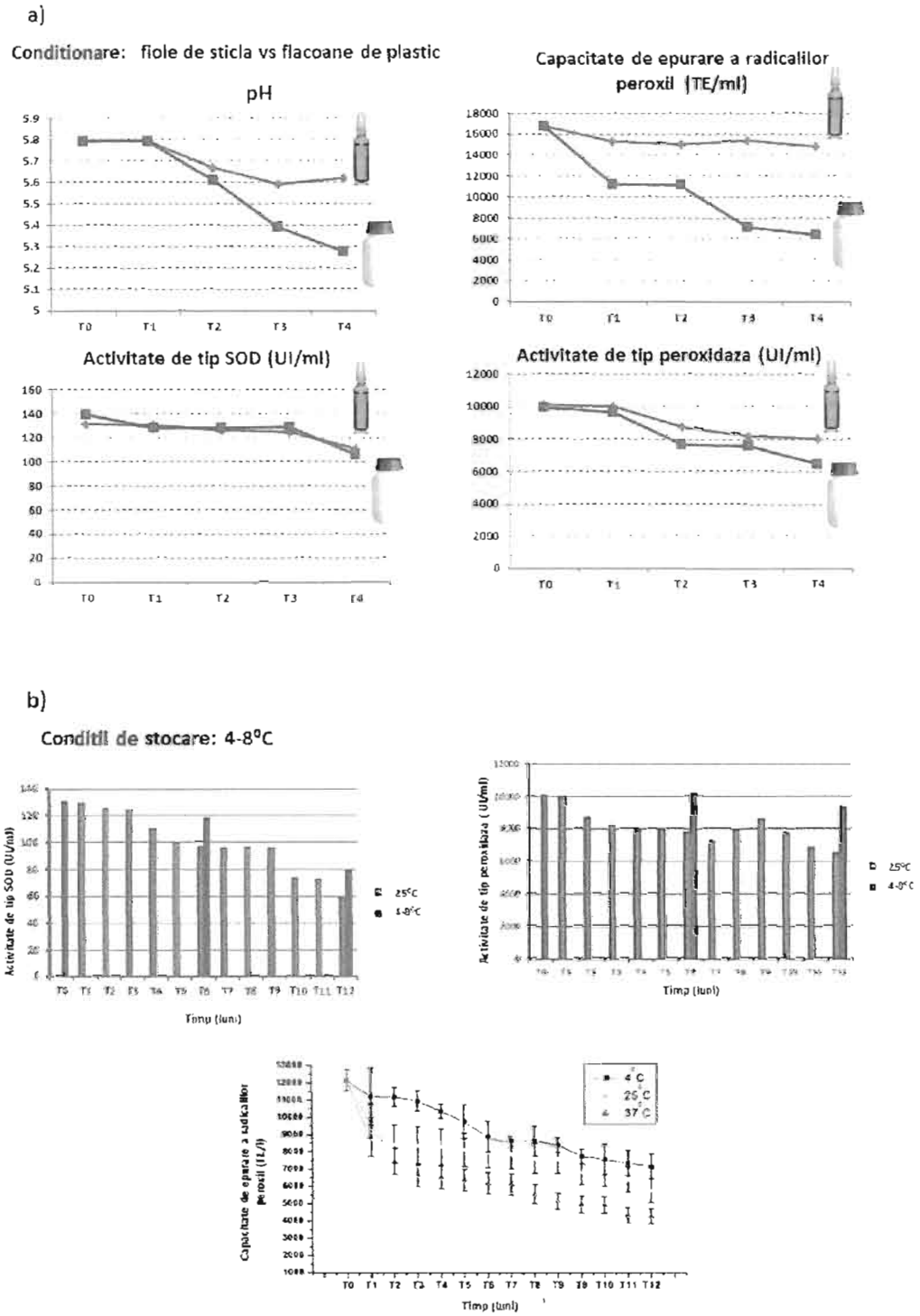

Fig 2. Supliment alimentar antioxidant – studii de stabilitate : a) conditionarea in fiole de sticla vs conditionarea in flacoane de plastic ; b) variatia capacitatii antioxidante in functie de temperatura de stocare.

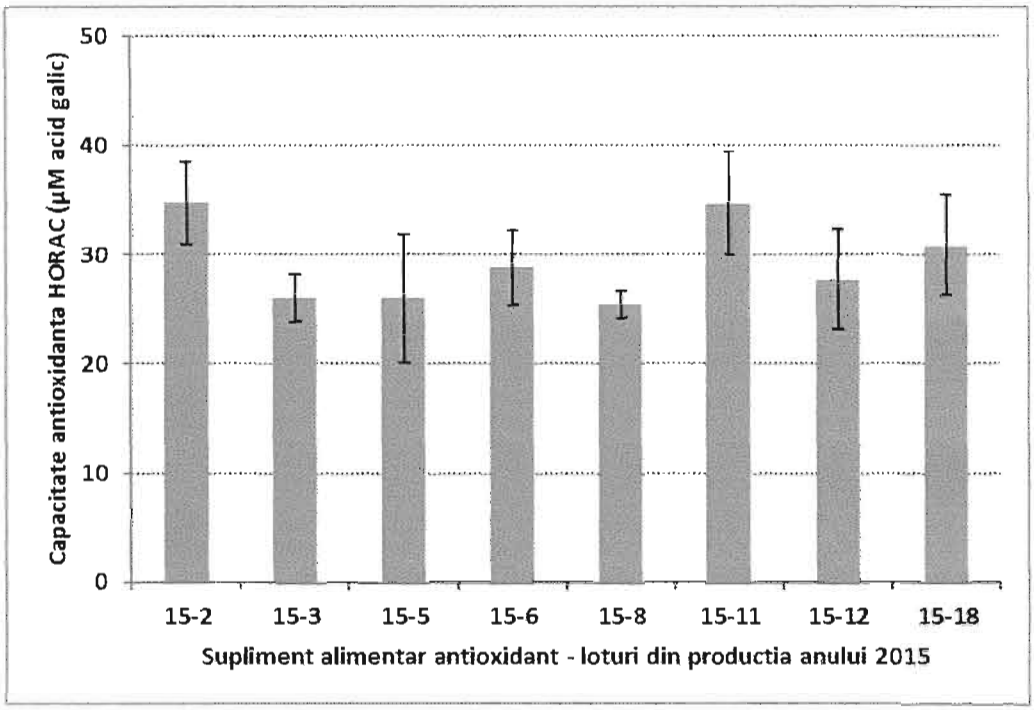

Fig.3. Capacitatea de epurare a radicalilor hidroxil corespunzatoare probelor provenite din 8 loturi de supliment alimentar antioxidant (productia anului 2015)

IC