



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00804

(22) Data de depozit: 29/12/2021

(41) Data publicării cererii:
30/06/2022 BOPI nr. 6/2022

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
CHIMIE ȘI PETROCHIMIE - ICECHIM,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.202,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• OANCEA FLORIN, STR.PAȘCANI NR.5,
BL.D 7, SC.E, ET.2, AP.45, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;

• CONSTANTINESCU-ARUXANDEI DIANA,
ȘOS.MIHAI BRAVU NR.297, BL.15A, SC.A,
AP.5, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• DIMITRIU LUMINIȚA, ALEEA BARAJULUI
BICAZ, NR.9, BL.M31, SC.B, ET.2, AP.408,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• DEȘLIU-AVRAM MĂLINA, STR. GÂRLENI
NR. 4, BL. C85, SC. A, ET. 6, AP. 40,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) ADITIV PENTRU STABILIZAREA BĂUTURILOR EMULSII
DE OLEOZOMI, PROCEDEU DE OBȚINERE ȘI PROCEDEU
DE UTILIZARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei compoziții de aditiv pentru stabilizarea unor băuturi de tip emulsii de oleozomi și la un procedeu de utilizare a acestora în industria băuturilor alimentare pe bază de plante. Procedeu, conform invenției, cuprinde etapele: extracție, purificare și uscare a pectinei cu grad înalt de metoxilare din material vegetal de tip: pulpă de gutui, mere, pere, cătină, zmeură sau afine din care s-a extras sucul sau borhot de sfeclă de zahăr, extracția acizilor hidroxicinamici din frunze de gutui, uscarea extractului și reluarea acizilor hidroxicinamici în glicerină, adăugarea pectinei înalt metoxilate cu omogenizare, din care

rezultă o compoziție care prezintă o activitate antioxi-dantă de captare a radicalului DPPH, 2,2-difenil-1-picri-lilhidrazil, de minimum 1,5 mg echivalent Trolox per g de compoziție. Procedeu de utilizare constă în dozarea a 1,5...2 g compoziție de aditiv, conform invenției, la 97,5...100 g băutură de tip emulsie de oleozomi, suc de cătină sau lapte de alune de pădure și omogenizarea prin ultrasonare, timp de 25...30 s la 20 kHz, cu o putere de 400 W.

Revendicări: 6



ADITIV PENTRU STABILIZAREA BĂUTURILOR EMULSII DE OLEOZOMI, PROCEDEU DE OBȚINERE ȘI PROCEDEU DE UTILIZARE

Prezenta invenție se referă la un aditiv pentru stabilizarea băuturilor care sunt emulsii de oleozomi, inclusiv a sucurilor de fructe cu un conținut ridicat de oleozomi, la un procedeu de obținere a acestei compoziții și la un procedeu de utilizare a aditivului în industria băuturilor alimentare pe bază de plante.

Sunt cunoscute diferite compoziții/și sau procedee de stabilizare a emulsiilor de oleozomi. Oleozomi (cunoscuți și sub denumirea de "corpi uleioși", „corpi lipidici”, „sferozomi”) sunt structuri micrometrice veziculare în care plantele și microorganismele depozitează trigliceridele. Oleozomi sunt stabiliți în matricea apoasă de un strat care conține diverse proteine asociate cu oleozomii numite generic „proteine intrinseci” și, uneori și fosfolipide. Proteinele intrinseci conțin în mare parte oleozine și proteine înrudite (caleozine și steroleozine). Oleozinele conțin o parte hidrofilă, care este prezentă la suprafața oleozomului și o parte hidrofobă care este ancorată în lipide și asigură stabilitatea oleozomului / corpului lipidic (Weiss & Zhang, 2020, *Trends in Food Science & Technology*, 106, 322-332). Oleozomi sunt prezenți diferite organe/țesuturi ale plantelor, cum ar fi rădăcinile (Jayaram & Bal, 1991, *Plant, Cell & Environment*, 14, 195-203), frunzele (Shimada, & Hara-Nishimura, 2015, *Current Opinion in Plant Biology*, 25, 145-150), semințele (Tzen et al. 1993, *Plant Physiology*, 101, 267-276). sau pulpa fructelor (Dąbrowski et al. 2022, *Food Chemistry*, 369, 130921; Sánchez-Albarrán et al. 2019, *Journal of Oleoscience*, 68, 87-94). De asemenea oleozomii sunt formați ca structuri de depozitare a lipidelor în citoplasma drojdiilor oleofile (Han et al., 2013, *Biotechnology and bioengineering*, 110, 702-710), microorganismelor fotosintetizante, ca de ex. *Haematococcus pluvialis* (Solovchenko & Neverov, 2017, *Photosynthesis Research*, 133, 31-47) sau *Fistulifera solaris* (Maeda et al. 2014, *Marine Drugs*, 12(7), 3892-3903) sau a protistelor dezvoltate evolutiv din microalge, cum sunt thraustocridele (Garay et al. 2014, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(13), 2709-2727).

Oleozomii sunt extrași de obicei din țesuturile vegetale / biomasa de microorganisme prin procedee care includ etape de liză celulară (pentru eliberarea oleozomilor), separarea resturilor celulare și omogenizarea oleozomilor pentru a forma emulsii apoase. În final, unele procedee implică spălarea și centrifugarea emulsiei pentru a separa oleozomii și pentru a îndepărta diferitele (macro)molecule care nu sunt asociate cu oleozomii – cum ar fi de exemplu proteinele extrinseci (inclusiv alergeni) sau compuși

coloranți sau odoranți. Astfel de procedee sunt cele descrise de exemplu, în brevetele / cererile de brevet EP 1952695 A1 (oleozomi cu acizi grași polinesaturați din microorganisme marine), WO 2009126301 (oleozomi utilizați ca rezervor de eliberare controlată după încapsulare cu polioli), EP1670434A1 (emulsii de oleozomi stabilizate cu diferiți compuși hidrofobi sau amfipatici), EP1131047A1 (oleozomi ca vehicule de aplicare topică a ingredientelor active), US6210742B1 (emulsii cu oleozomi pentru diferite aplicații), EP0680751B1 (Utilizări cosmetice ale unor emulsii conținând oleozomi de 0.1 to 20 micrometri).

Una din problemele comune ale diferitelor tipuri de emulsii care conțin oleozomi este stabilitatea pe termen lung. Pentru a crește stabilitatea emulsiilor și pentru a asigura o încărcare lipidică mai mare a emulsiilor brevetul US11096884B2 dezvăluie o compoziție alcătuită din două tipuri de oleozomi, unul cu diametrul de cel mult 550 nm și al doilea cu diametrul de cel mult 6000 nm. O soluție radicală pentru stabilitatea la păstrare este cea propusă de cererea de brevet US2020339909A1, respectiv uscarea emulsiei de oleozomi, de preferat prin pulverizare.

Soluțiile tehnice existente în domeniu sunt însă dificil de aplicat formulărilor lichide de oleozomi, cum sunt de exemplu băuturile care sunt emulsii de oleozomi. Un exemplu tipic de astfel de băutură – emulsie de oleozomi este suc de cătină (*Hippophae rhamnoides*), obținut prin presarea fructelor de cătină. Acest suc conține peste 8% lipide, inclusiv acid palmitoleic (acid gras polinesaturat ω -7), carotenoizi și tocoferoli (Dąbrowski et al. 2022, *Food Chemistry*, 369, 130921). Acești oleozomi au o tendință marcată de separare, cu formarea unui strat lipidic superior care scade semnificativ valoarea lor comercială (Beveridge et al. 2002, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50, 113-116). De asemenea, suc de cătină, deși are proprietăți nutraceutice excelente (Ciesarová et al. 2020, *Food Research International*, 133, 109170), are totuși proprietăți organoleptice care nu sunt foarte apreciate de publicul larg, conținutul ridicat de acid ascorbic și de polifenoli conferindu-i un gust acru-astringent. Brevetul RU2536060C1 prezintă o compoziție care include 28,00-35,00 kg suc de cătină stors direct, 4,00-4,40 kg miere naturală, 8,97-9,88 kg zahăr, 0,15-0,20 kg gumă xantan, 0,02-0,14 kg de acid ascorbic, nu mai puțin de 0,0015 kg de dihidroquercitină și apă – până la 100 kg. Dezavantajul acestei soluții este că necesită o amestecare intensă pentru o omogenizare corespunzătoare, iar astfel de procedee pot reduce conținutul de antioxidanți (Gutzeit et al. 2008, *Journal of Food Science*, 73, C615-C620).

Un alt exemplu de băutură care este o suspensie de oleozomi (cu stabilitate redusă) este cel al așa-numitului lapte vegetal (format de obicei din diferite tipuri de fructe nucifere). Cererea de brevet US2019116824A1 descrie un procedeu de preparare a laptelui de alune de pădure care include măcinarea împreună cu apă, îndepărtarea resturilor prin filtrare printr-o sită cu dimensiunea ochiului de 0,5 mm, adăugarea de zahăr peste filtrat, încălzirea amestecului rezultat la 110-150°C și separarea sedimentului. Dezavantajul acestui procedeu este că procesarea prin încălzire reduce conținutul de compuși bioactivi, în special compuși antioxidanți.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a realiza un aditiv pentru stabilizarea băuturilor care sunt emulsii de oleozomi care să fie ușor de omogenizat cu respectivele emulsii și care să contribuie la amplificarea activității lor biologice. Este un alt obiect al acestei invenții de a prezenta un procedeu prin care să se obțină acest aditiv cu costuri reduse. Este un alt obiect al acestei invenții de a prezenta un procedeu de utilizare a acestui aditiv pentru stabilizarea băuturilor care sunt emulsii de oleozomi.

Compoziția de aditiv pentru stabilizarea băuturilor emulsii de oleozomi conține 35 grame de pectină cu grad ridicat de metoxilare, 5 grame de acizi hidroxicinamici extrași din frunze de cătină și 60 grame glicerol și are o activitate antioxidantă de captare a radicalului DPPH, 2,2-difenil-1-picrililhidrazil, de cel puțin 1,5 mg echivalent Trolox per gram de compoziție.

Procedeul de obținere a compoziției de mai sus este alcătuit din următoarele etape: extracția, purificarea și uscarea pectinei cu grad înalt de metoxilare din subproduse vegetale; extracția acizilor hidroxicinamici din frunze de gutui, uscarea extractului și reluarea acizilor hidroxicinamici în glicerină; omogenizarea peste extractul în glicerină a acizilor hidroxicinamici a pectinei înalt metoxilate, adăugate în raportul necesar realizării compoziției de aditiv stabilizant.

În procesul de mai sus fiecare etapă se realizează după cum urmează.

Extracția, purificarea și uscarea pectinei cu grad înalt de metoxilare din subproduse vegetale include următoarele etape.

- ✓ Măcinarea umedă a materialului vegetal care are un conținut ridicat de pectină înalt metilată, pulpă de gutui, mere, pere, cătină, zmeură sau afine din care s-a extras sucul sau borhot de sfeclă de zahăr, până la dimensiuni mai mici de 0,2 mm;
- ✓ Aducerea peste materialul vegetal măcinat a unei soluții de acid clorhidric 0,1N, în raport de 1 litru soluție la 100 g material vegetal măcinat și extracția în câmp de micro-

unde, timp de 6 min, la o putere de 300 W și la o temperatură de 85°C, urmată de omogenizarea sub presiune într-un omogenizator cu piston, 3 cicluri la 150 MPa;

✓ Separarea materialului vegetal de extractul acid prin filtrare pe filtru cu presiune, la 0,6 MPa;

✓ Separarea biopolimerilor din filtrat prin ultrafiltrare pe membrană de ultrafiltrare ceramică de 10 kDa și precipitarea pectinei prin adăugarea la o parte retentat a unei părți de alcool etilic 96°C;

✓ Recuperarea pectinei prin filtrare și uscarea pe uscător în pat fluidizat în atmosferă de azot.

Extracția acizilor hidroxicinamici din frunze de gutui și uscarea extractului include următoarele etape:

✓ Măcinarea umedă a frunzelor de gutui, până la dimensiuni mai mici de 0,2 mm;

✓ Aducerea peste materialul vegetal extras a 1000 ml apă și a unui amestec de enzime, alcătuit din hidrolaze care acționează asupra polizaharidelor din peretele celular, urmată de extragerea asistată enzimatic a materialului vegetal în apă, timp de 12 ore la temperatura de 55°C și pH 6.0;

✓ Inactivarea enzimelor, răcirea materialului vegetal și adăugarea de hidroxid de sodiu până la atingerea unei concentrații de 1M pentru extracția totală a acizilor hidroxicinamici din matricea extracelulară lignocelulozică, prin agitare la temperatura camerei și la 100 rpm timp de 2 ore;

✓ Extracția acizilor hidroxicinamici în acetat de etil, aplicat în raport de minim 1 ml acetat de etil la 1 ml de dispersie apoasă, timp de 10 min, la temperatura camerei;

✓ Separarea soluției de acetat de etil, evaporarea ei la sec sub vid, cu recuperarea acetatului de etil și reluarea rezidului sec în glicerină, în raport de 5 grame reziduu la 100 grame glicerină;

În cadrul procesului de mai sus detaliile specifice sunt următoarele.

Amestecul de enzime care acționează asupra polizaharidelor din peretele celular este alcătuit din pectinază, β -glucanază și beta-glucozidază, dozate ca 2500 unități pectinazice, 75 unități β -glucanazice și 100 unități beta-glucozidazice la 100 g material vegetal supus extracției.

Procedeul de utilizare a aditivului de stabilizare implică dozarea a 1,5-2 grame aditiv la 97,5-100 grame de băutură emulsie de oleozomi, suc de cătină sau lapte de alune de pădure, și omogenizarea prin ultrasonare timp de 25-30 secunde la 20 kHz și cu o putere de 400 W.

Prezenta invenție prezintă următoarele avantaje:

- ✓ Permite formarea unei compoziții stabilizante sinergice ca urmare a combinării efectului emulsionat al pectinei înalt metilate și a efectului hidrotrop al hidroxicinamaților de sodiu formați în timpul extracției alcaline;
- ✓ Eliberează cantități semnificative de acizi hidroxicinamici din materialul vegetal ca urmare a activității specifice a amestecului de enzime;
- ✓ Ameliorează gustul băuturilor datorită gustului dulce al glicerolului și texturii onctuoase a pectinei înalt metilate.

În continuare se prezintă exemple de realizare a invenției care o ilustrează fără a limita domeniul ei de aplicare.

Exemplul 1. Pulpa de gutui este măcinată pe o moară coloidală (de ex. IKA Magic Lab®, IKA-Werke, Staufen, Germania) până la dimensiuni mai mici de 0,2 mm. Se determină substanța uscată refractometric (de ex. prin utilizarea unui refractometru digital de laborator RX- 5000, Atago, Yushima, Japonia). O suspensie care conține 100 g de pulpă de gutui măcinată se adăugă într-un vas de reacție din sticlă termorezistentă montat în câmpul de microunde al unui reactor cu microunde (Minilabotron 2000, Sairem, Neyron, Franța), împreună cu 1 litru de soluție HCl 0,1N. Se încălzește timp de 6 min, la o putere de 300 W și la o temperatură de 85°C. Suspensia de material vegetal încălzită la 85°C, se omogenizează într-un omogenizator cu piston, GEA Niro Soavi Pony 2006 Lab Homogenizer (GEA Niro Soavi, Parma, Italia) prevăzut cu o valvă tip „muchie de cuțit”, 3 cicluri la 150 MPa. Extractul acid se separă de resturile vegetale neextrase prin filtrare pe un filtru cu presiune (de ex. RPF T01, BHS-Sonthofen, Sonthofen, Germania), la 0,6 Mpa. Filtratul se trece în vasul de alimentare a unei instalații de ultrafiltrare (de ex. Pall® Membralox® XLAB 5 (Pall Corporation, Port Washington), pentru concentrarea în biopolimeri prin ultrafiltrare pe o membrană ceramică cu pragul de excludere de 10 kDa. Rezultă un retentat de 235 ml, care este un concentrat de biopolimeri. Din acest concentrat se precipită pectina prin adăugarea a 235 ml alcool etilic 96°C. Pectina precipitată se recuperează prin filtrare pe pânză Kitasato la vid moderat (produs de o pompă de apă). Uscarea pectinei este perfectată într-un uscător în pat fluidizat (de ex. MiniGlatt, Glatt, Binzen, Germania).

Frunzele de gutui sunt măcinate pe o moară coloidală (de ex. IKA Magic Lab®, IKA-Werke) până la dimensiuni mai mici de 0,2 mm. Se determină substanța uscată refractometric (de ex. prin utilizarea unui refractometru digital de laborator RX- 5000, Atago, Yushima, Japonia). O suspensie care conține 100 g de frunze de gutui măcinate

se trece într-un balon de reacție cu trei gâturi. Se aduc peste materialul vegetal 1000 ml apă pură și un amestec de enzime care conține 2500 unități pectinazice (PNGU), 75 unități β -glucanazice (BGUX) și 100 unități beta-glucozidazice. Se continuă extragerea asistată enzimatic a materialului vegetal în apă, timp de 12 ore la temperatura de 55°C și pH 6.0.

Un exemplu de amestec de enzime comerciale care se poate folosi pentru procesul de extracție de mai sus este Vinotaste Pro (Novozyme, Bagsværd, Danemarca), care este un amestec complex de enzime litice, produs de tulpini selectate de *Trichoderma harzianum* și *Aspergillus niger*, și care are o activitate pectinazică de 2500 unități pectinazice (PNGU) și activitate exo- β -(1,3)-glucanazică (EC3.2.1.56) și endo- β -(1,3)-glucanazică (EC 3.2.1.6) de 75 unități glucanazice (BGUX) per gram. 1 unitate pectinazică PNGU este definită ca acea cantitate de enzimă care eliberează 1,0 μ mol de acid galacturonic din acid poligalacturonic pe oră la pH 4,0 și 25°C. O unitate glucanazică BGUX este definită ca fiind cantitatea de enzimă necesară pentru a produce 1 μ mol de glucoză pe minut dintr-o soluție care conține 2,5 g/l laminarină, la pH 5,5 și la temperatura de 45°C. Un alt preparat enzimatic, de beta-glucozidază (EC 3.2.1.21) din drojdii de vinificație, care se folosește este Zymovarietal Aroma (Sodinal, București, România). Acest preparat are o activitate de 100 unități beta-glucozidazice per gram de preparat. O unitate beta-glucozidazică este definită ca fiind cantitatea de enzimă necesară pentru eliberarea a 1 μ mol de p-nitrofenol pe minut din p-nitrofenil- β -D-glucopiranozid (pNPG) (5 mM) în tampon 100 mM acetat de sodiu, pH 4,5 la 23°C. Se poate folosi orice fel de amestec similar de preparate enzimatice, cu aceleași caracteristici, un astfel de cocktail enzimatic acționând asupra pereților celulari vegetali.

După 12 ore se încălzește materialul vegetal până la 90°C, se menține timp de 5 min pentru inactivarea enzimelor, și se răcește materialul vegetal la temperatura camerei. Se adaugă 500 ml de hidroxid de sodiu 3 M peste cei 1000 ml de mediu apos, până la atingerea unei concentrații de 1 M și se menține sub agitare timp de 2 ore la temperatura camerei pentru extracția totală a acizilor hidroxicinamici din matricea extracelulară lignocelulozică.

Cei 1500 ml de extract alcalin se extrag în porții de câte 250 ml cu câte 250 ml de acetat de etil. Se agită în pâlnie de separare de 1 litru timp de 10 min, la temperatura camerei. Se separă stratul apos de cel de acetat de etil. Soluțiile de acetat de etil se reunesc și se concentrează la sec pe un evaporator rotativ sub vid (de ex. Rotavapor® R-300, Buchi, Flavil, Elveția). Rezultă 1,5 grame de reziduu, care se reiau în 30 ml glicerină.

Peste soluția de glicerină se adaugă 10,5 grame de pectină uscată, care se omogenizează prin ultrasonare timp de 15 secunde (de ex. cu un dispozitiv de ultrasonare VCX 130, Sonics, Newton, CT, USA).

În suspensia rezultată se determină acizii hidroxicinamici liberi, cu ajutorul sistemului cromogen $\text{HCl-NaNO}_2\text{-Na}_2\text{MoO}_4\text{-NaOH}$ (Ștefan et al, 2014, *Food Analytical Methods* 2014, 7, 326-336). Se confirmă prezența a 5 grame acizi hidroxicinamici la 100 grame suspensie. În suspensie se determină activitatea antioxidantă de captare a radicalului DPPH, 2,2-difenil-1-picrililhidrazil printr-o metodă cunoscută (Sharma & Bhat, 2009, *Food Chemistry*, 113, 1202-1205) și se exprimă ca echivalent Trolox per g extract. Suspensia are o activitate antioxidantă de captare a radicalului DPPH, 2,2-difenil-1-picrililhidrazil, de cel puțin 1,5 mg echivalent Trolox per gram de compoziție.

Se adaugă 2 grame compoziție de aditiv stabilizant peste 98 grame de suc de cătină proaspăt stors și se omogenizează prin ultrasonare timp de 25-30 secunde la 20 kHz și cu o putere de 400 W (de ex. cu un echipament VCX 500, Sonics). Sucul de cătină stabilizat cu aditivul conform invenției este pasteurizat și păstrat la temperatura camerei. Sucul rezultat este stabil 6 luni la temperatura camerei fără să separe faza lichidă. Gustul sucului de cătină se apreciază de către un panel de degustători a fi ameliorat după tratare cu aditivul de stabilizare.

Exemplu 2. Se procedează ca în Exemplul 1, cu următoarele diferențe. Se folosește borhot de sfeclă de zahăr (tăiței de sfeclă din care s-a extras zahărul) ca sursă de pectină. Suspensia are o activitate antioxidantă de captare a radicalului DPPH, 2,2-difenil-1-picrililhidrazil, de cel puțin 1,5 mg echivalent Trolox per gram de compoziție. Se adaugă 1,5 grame de aditiv stabilizant pentru 98,5 grame lapte de alune de pădure.

Exemplu 3. Se procedează ca în Exemplul 1, cu diferența că se folosește pulpă de mere.

Exemplu 4. Se procedează ca în Exemplul 1, cu diferența că se folosește pulpă de pere.

Exemplu 5. Se procedează ca în Exemplul 1, cu diferența că se folosește pulpă de cătină.

Exemplu 6. Se procedează ca în Exemplul 1, cu diferența că se folosește pulpă de zmeură.

Exemplu 7. Se procedează ca în Exemplul 1, cu diferența că se folosește pulpă de afine.

Revendicări

1. Compoziție de aditiv pentru stabilizarea băuturilor emulsii de oleozorni conform invenției **caracterizată prin aceea că** este alcătuită din 35 grame de pectină cu grad ridicat de metoxilare, 5 grame de acizi hidroxicinamici extrași din frunze de cătină și 60 grame glicerol și are o activitate antioxidantă de captare a radicalului DPPH, 2,2-difenil-1-picrililhidrazil, de cel puțin 1,5 mg echivalent Trolox per gram de compoziție.
2. Procedeu de obținere a compoziției conform invenției **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din următoarele etape: extracția, purificarea și uscarea pectinei cu grad înalt de metoxilare din subproduse vegetale; extracția acizilor hidroxicinamici din frunze de gutui, uscarea extractului și reluarea acizilor hidroxicinamici în glicerină; omogenizarea peste extractul în glicerină a acizilor hidroxicinamici a pectinei înalt metoxilate, adăugate în raportul necesar realizării compoziției de aditiv stabilizant.
3. Procedeu de obținere a compoziției de stabilizant conform revendicării 2 **caracterizat prin aceea că** extracția, purificarea și uscarea pectinei cu grad înalt de metoxilare din subproduse vegetale include următoarele etape: măcinarea umedă a materialului vegetal care are un conținut ridicat de pectină înalt metilată, pulpă de gutui, mere, pere, cătină, zmeură sau afine din care s-a extras sucul sau borhot de sfeclă de zahăr, până la dimensiuni mai mici de 0,2 mm; aducerea peste materialul vegetal măcinat a unei soluții de acid clorhidric 0,1N, în raport de 1 litru soluție la 100 g material vegetal măcinat și extracția în câmp de micro-unde, timp de 6 min, la o putere de 300 W și la o temperatură de 85°C, urmată de omogenizarea sub presiune într-un omogenizator cu piston, 3 cicluri la 150 MPa; separarea materialului vegetal de extractul acid prin filtrare pe filtru cu presiune, la 0,6 MPa; separarea biopolimerilor din filtrat prin ultrafiltrare pe membrană de ultrafiltrare ceramică de 10 kDa și precipitarea pectinei prin adăugarea la o parte retentat a unei părți de alcool etilic 96°C; recuperarea pectinei prin filtrare și uscarea pe uscător în pat fluidizat în atmosferă de azot.
4. Procedeu de obținere a compoziției de stabilizant conform revendicării 2 **caracterizat prin aceea că** extracția acizilor hidroxicinamici din frunze de gutui și uscarea extractului include următoarele etape: Măcinarea umedă a frunzelor de gutui, până la dimensiuni mai mici de 0,2 mm; Aducerea peste materialul vegetal extras a 1000 ml apă și a unui amestec de enzime, alcătuit din hidrolaze care acționează asupra polizaharidelor din peretele celular, urmată de extragerea asistată enzimatic a

materialului vegetal în apă, timp de 12 ore la temperatura de 55°C și pH 6.0; Inactivarea enzimelor, răcirea materialului vegetal și adăugarea de hidroxid de sodiu până la atingerea unei concentrații de 1M pentru extracția totală a acizilor hidroxicinamici din matricea extracelulară lignocelulozică, prin agitare la temperatura camerei și la 100 rpm timp de 2 ore; Extracția acizilor hidroxicinamici în acetat de etil, aplicat în raport de minim 1 ml acetat de etil la 1 ml de dispersie apoasă, timp de 10 min, la temperatura camerei; Separarea soluției de acetat de etil, evaporarea ei la sec sub vid, cu recuperarea acetatului de etil și reluarea reziduuului sec în glicerină, în raport de 5 grame reziduu la 100 grame glicerină.

5. Procedeu de obținere a compoziției de stabilizant conform revendicării 4 **caracterizat prin aceea că** amestecul de enzime care acționează asupra polizaharidelor din peretele celular este alcătuit din pectinază, β -glucanază și beta-glucozidază, dozate ca 2500 unități pectinazice, 75 unități β -glucanazice și 100 unități beta-glucozidazice la 100 g material vegetal supus extracției

6. Procedeul de utilizare a aditivului de stabilizare conform invenției **caracterizat prin aceea că** implică dozarea a 1,5-2 grame aditiv la 97,5-100 grame de băutură emulsie de oleozomi, suc de cătină sau lapte de alune de pădure, și omogenizarea prin ultrasonare timp de 25-30 secunde la 20 kHz și cu o putere de 400 W.