



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00400**

(22) Data de depozit: **10.05.2010**

(41) Data publicării cererii:  
**29.07.2011** BOPI nr. **7/2011**

(71) Solicitant:  
• **INSTITUTUL DE CERCETĂRI ȘI  
AMENAJĂRI SILVICE,**  
BD. EROILOR NR.128, VOLUNTARI, IF, RO

(72) Inventatori:  
• **ȚULUCA ELISAVETA,**  
BD. INDEPENDENȚEI NR.202, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;

• **VOICULESCU ION, BD. EROILOR NR.128,  
VOLUNTARI, IF, RO;**  
• **ȘERBĂNESCU OCTAVIAN,**  
STR. PRAHOVA NR.6A, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• **BIRIȘ IOVU ADRIAN, BD. EROILOR  
NR.128, VOLUNTARI, IF, RO**

(54) **PRODUS ALIMENTAR DE ADITIVARE PREBIOTIC DIN  
FRUNZE DE MUR ȘI DE ZMEUR, ȘI PROCEDEU DE  
OBTINERE A ACESTUIA**

(57) Rezumat:

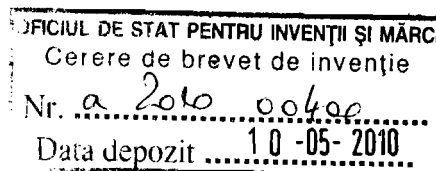
Invenția se referă la un produs alimentar și la un procedeu pentru obținerea acestuia. Produsul conform invenției cuprinde 60% extract natural concentrat din frunze de mur și zmeur, și 40% maltodextrine ca excipient de încorporare și uscare a extractului, cu un conținut de fibre dietetice solubile de 46,5... 49,8% și un conținut de substanță solidă de minimum 90%. Procedeu conform invenției constă din solvoliza hidroetanică concomitentă a poliozidelor pectinice, a hemicelulozelor și a agliconilor fenolici bioactivi, din frunzele de mur și zmeur spălate, uscate la conținut de substanță solidă de 90%, și mărunțite la dimensiuni de 40 mesh, cu etanol alimentar de concentrație 45...50% v/v cu adăugarea a 0,2...0,3% acid ascorbic

pentru protejarea grupărilor etanolice, la 22...25°C, în regim de percolare și șocuri de presiune, timp de 6 h, urmată de separarea extractului prin centrifugare timp de 15...20 min la 2500 rpm și apoi presarea dispersiei solide remanente într-o presă cu șneac, extractul rezultat fiind utilizat ca atare în componența unor suplimente alimentare sau se supune distilării sub vid la 45°C, se amestecă cu maltodextrine pulbere, iar amestecul uscat prin atomizare se încorporează ca aditiv prebiotic în componența unor suplimente alimentare pulverulente.

Revendicări: 7  
Figuri: 1



# PRODUS ALIMENTAR DE ADITIVARE PREBIOTIC DIN FRUNZE DE MUR ȘI DE ZMEUR ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTUIA



## 1. REZUMAT

Invenția se referă la un produs alimentar prebiotic pe bază de frunze de mur (*Rubus hirtus*) și de zmeur (*Rubus idaeus*) și la procedeul de obținere a acestuia. Produsul prebiotic, conform invenției, se prezintă sub formă de pulbere, cu dimensiuni ale particulelor de 12 – 17  $\mu$ , de culoare variind de la slab-verzui la brun-roșcat, cu miros și gust aromat.

Produsul este alcătuit din 60% component natural prebiotic și 40% maltodextrine care reprezintă excipientul pe care se încorporează produsul prebiotic și, de asemenea, substratul pe care se usucă extractul natural din frunze de mur și de zmeur.

Substratul natural prebiotic din frunze de mur și de zmeur conține: 46,5 – 49,8% fibre dietetice solubile (S.D.F.- Soluble Dietary Fiber), 2 – 2,5% zaharuri solubile, 1,9 – 2,1% extractive neazotate, 1 – 1,1% proteină brută, 1,2 – 1,4% fenoli solubili, 0,6 – 0,8% lipide, 3,1 – 3,5% săruri minerale.

Procedeul de obținere a produsului alimentar prebiotic constă în aceea că, frunzele de mur și zmeur ca atare, după colectare, sunt transportate cu o bandă de alimentare, iar apoi se spală cu jeturi de apă rece potabilă, se usucă pe un uscător performant în trei trepte de umiditate consecutive, până la un conținut în substanță uscată de minim 90%. Frunzele uscate se mărunțesc în moara coloidală, se sitează la dimensiuni de 40 meshi și se trec într-un bazin de preînmuiere dotat cu mixer orizontal cu programator de ciclu. Peste frunzele mărunțite se adaugă un amestec de alcool etilic alimentar de fermentație și apă distilată la o concentrație etanolică de 50% v/v, durata de preînmuiere fiind de 24 – 48 ore. Dispersia țesut foliar-solvent hidroalcoolic se transvazează cu o pompă în extractor, adăugându-se acid ascorbic în proporție de 0,2% din totalul volumului introdus la extracție. Procedeul de extracție, conform invenției, are loc la temperatura de 22 – 25°C, fără aport termic suplimentar, în regim alternativ de percolare și șocuri de presiune, pe o durată de 2 – 6 ore.

Dispersia hidroetanolică se transvazează apoi cu o pompă într-un separator centrifugal, unde se centrifughează timp de 15 – 20 minute la 2500 rotații/minut.

Fracțiunea fluidă se decantează, iar reziduul insolubil remanent se trece într-o presă cu șnec, pentru o recuperare avansată a fracțiunii lichide extrasă din biomasa foliară.

Extractele reunite se transvazează într-un distilator, prevăzut cu o pompă de vid, prin care se realizează scăderea punctului de fierbere al etanolului, astfel încât distilarea în vid să poată fi realizată la o temperatură de maxim 45°C, pentru a nu fi afectată structura compușilor bioactivi rezultați în urma extracției etanolice.

Extractul rezultat prezintă o concentrație în compuși solubili de 8,8 – 9,2% și este trecut într-un bazin de amestecare în care se adaugă maltodextrină pulbere, pentru a se obține o concentrație finală de 15 – 16%.

Amestecul solubil de extract concentrat și maltodextrine este apoi trecut într-o instalație de uscare prin pulverizare tip ANHIDRO. Rezultă o pulbere cu un conținut în substanță uscată de minim 90%. Pulberea se ambalează în vid, în recipiente de culoare închisă, de dimensiuni variabile, conform utilizărilor ulterioare, la capacități de 250 – 2000 g, într-o instalație de dozare, sau într-o instalație de dozare extracte fluide.

## 2. DESCRIERE

Invenția de față se referă la un produs alimentar prebiotic obținut din frunze de mur (*Rubus hirtus*) și de zmeur (*Rubus idaeus*) din flora spontană, prin extracție solvolică hidroetanolică și stabilizarea extractului prin incorporare și uscare pe maltodextrine.

Frunzele de mur și de zmeur conțin, alături de compușii de bază, metaboliți secundari bioprotectivi din categoria carbohidraților necelulozici, a bioflavonoidelor, a acizilor fenolcarboxilici, etc., care prezintă însușiri fotoprotective, antideshidratante și antioxidante. Carbohidrații necelulozici, cu structuri lineare sau ramificate și greutate moleculară medie, se definesc prin entitățile denumite generic „fibre dietetic solubile” (S.D.F.-Soluble Dietary Fiber) și fibre dietetice insolubile (I.D.F.- Insoluble Dietary Fiber).

Fibrele dietetice solubile se consideră în prezent a reprezenta un component indispensabil în reglarea homeostaziei și a metabolismului glucozei la nivelul

tractusului gastrointestinal. Prin formarea de geluri, rețin apa și electroliții în organism, pe care îl protejează de deshidratare.

S.D.F. mențin nivelul optim al glicemiei, sunt anticolesterolemice, antidiabetice, diminuează acțiunea agenților agresivi față de mucoasa tractusului digestiv, mențin un nivel corespunzător al Fe și Ca seric, cu stoparea anemiei și a osteoporozei. Acțiunea prebiotică se manifestă prin stimularea creșterii și dezvoltării bacteriilor probiotice din categoria bifidiobacteriilor (Grajek and Oleynik, 2005).

S.D.F. constituie substratul pe care se dezvoltă microorganismele care habitează în colon, pe care le fermentează la acizii grași cu catenă scurtă; acetic, propionic și butiric (Reimer et.al., 1997).

S-a demonstrat că acești compuși rezultați, cunoscuți ca entitatea S.C.F.A. (short chain fatty acids), interferează cu transportorul glucozei la nivel intestinal, (GLUT2)mRNA, denumit „glucozo-dependent transportor”, efectul final fiind acela de micșorare a nivelului de glucoză din sânge.

S.D.F. se consideră un component esențial în realizarea siguranței și securității alimentare, recomandându-se un consum zilnic de 20 – 25 g (Talati and Baker, 2009; Li and Andrews, 2002).

În rețeturile nutriționale din categoria „alimentelor funcționale”, care în prezent reprezintă un segment important în asigurarea protecției față de poluanții ambientali și de stressul cotidian, S.D.F. provin mai ales din resurse procesate pe scară largă, respectiv din coji de soia și tărațe de graminee (grâu, orez și ovăz) (Inglett, 1991).

Constituțional, S.D.F. sunt poliozide pectinice constituite din unități lineare și ramificate de galactani, arabinani, arabinogalactani, galactouronani, de asemenea din hemiceluloze în a căror componență se regăsesc unități de arabinoxilani, galactomanani și xiloglucani. Numărul unităților glicozil variază între 50 – 300 (Harding, 2008).

Conținutul S.D.F. în diferite resurse vegetale (fructe, legume, cereale) prezintă valori diferențiate: 5,6% mere, 10,2% fasole, 13% tărațe de grâu (Li and Andrews, 2002).

Sub aspectul însușirilor bioprotective, foarte importantă este conjugarea lanțurilor glicozidice cu agliconii fenolici, în special cu acizii fenolcarboxilici și cu bioflavonoidele, care conferă însușiri antioxidante, de protecție față de speciile

oxigenului reactiv „ROS” de natură exogenă sau endogenă (Dopkenicons and Venskutonis, 1998; Ko and Choi, 2008).

Metodele uzuale de extracție a S.D.F. prebiotice utilizează ca extractanți apa și/sau soluții alcaline de NOH, CO<sub>3</sub>Na<sub>2</sub> sau CO<sub>3</sub>Ca la diluții de 1-4%, la temperaturi de maxim 60°C (Inglett, 1991; Beristain, 2006).

Efectele fiziologice enumerate anterior depind în cea mai mare măsură de păstrarea integrității stereostructurale a compușilor heterozidici cu agliconii fenolici.

Până în prezent, în literatura de specialitate nu s-a semnalat un procedeu de obținere a unui produs prebiotic cu un conținut ridicat în S.D.F. din frunze de mur și de zmeur, în care să se regăsească integral și agliconii aromatici care potențează efecte bioprotective complementare, antioxidante și antivirale.

### **Procesarea diferențiată a substratului vegetal pentru a solubiliza concomitent și structurile glicozidice, hipoglicemiante și agliconii fenolici antioxidanți**

a). Produsul prebiotic, conform procedurii propus de noi, se obține prin extracție solvolică din frunze de mur și de zmeur în mediu hidroetanolic de concentrație 50% v/v, care, spre deosebire de procedeele uzuale de extracție enumerate, solubilizează atât structurile glicozidice, cât și agliconii fenolici bioflavonoidici și fenolcarboxilici. Concentrația etanolică de 50% facilitează solubilizarea acizilor hidroxibenzoici și hidroxicinamici puternic antioxidanți. Solubilizarea în acest reactant, la temperaturi scăzute, de numai 22 – 25°C, fără nici un aport termic, minimizează degradările stereostructurale ale complexelor fiziologic active. În acest scop, procedeul prevede și adaosul de acid ascorbic, pentru a proteja de oxidare grupările enolice reactive (grefate pe nucleeele fenolice) de conversie în grupări chinonice inactive și brunificarea extractelor.

b). Pe de altă parte, procedeele care utilizează reactanți alcalini, necesită înlăturarea cationilor Na<sup>+</sup> sau Ca<sup>2+</sup> prin schimb ionic, pe coloane de cationiți, la diluții avansate.

c). Îndepărtarea reactantului etanolic se realizează la temperatură scăzută prin distilare în vid, la numai 45°C, rezultând concomitent o concentrare a extractului favorabilă stabilizării ulterioare, prin uscare sub formă pulverulentă.

d). Spre deosebire de resursele cerealiere sau leguminoase, care conțin cantități importante de amidon, și care necesită utilizarea de enzime amilolitice pentru separarea S.D.F. din biomasa organică, țesutul foliar eliberează glicozidele pectice și

hemicelulozice mai ușor, reziduul remanent având caracteristici de solubilitate diferențiate, cu structură lignocelulozică rigidizată.

e). Procedul prezent realizează obținerea produsului prebiotic cu un conținut ridicat în S.D.F., concomitent cu menținerea compușilor bioprotectivi din frunzele de mur și de zmeur, în extracte concentrate, cu minimă degradare stereostructurală.

#### **Componența produsului prebiotic obținut conform procedurii invenției**

Produsul, conform invenției, conține 60% substrat natural prebiotic și 40% maltodextrine, ca excipient de incorporare și uscare a extractului concentrat din frunze de mur și de zmeur. Substratul natural prebiotic din frunze de mur și de zmeur conține: 46,5 – 49,8% fibre dietetice solubile (S.D.F. - Soluble Dietary Fiber), 2 – 2,5% zaharuri solubile, 1,9 – 2,1% extractive neazotate, 1 – 1,1% proteină brută, 1,2 – 1,4% fenoli solubili, 0,6 – 0,8% lipide, 3,1 – 3,5% săruri minerale.

#### **Procesarea frunzelor de mur și zmeur pentru a obține substratul natural prebiotic**

Procesul tehnologic (fig.1) constă în acea că frunzele de mur și de zmeur se spală cu jeturi de apă rece potabilă (2), se usucă pe un uscător performant în trei trepte de umiditate consecutive (3) uscare, până la un conținut în substanță uscată de minim 90%. Frunzele uscate se mărunțesc (4) prin măcinare, se sitează la dimensiuni de 40 meshi și se trec într-un bazin de preînmuire (5). Peste frunzele mărunțite se adaugă un amestec de alcool etilic alimentar de fermentație și apă distilată, la o concentrație etanolică de 50% v/v, durata de preînmuire fiind de 24 – 48 ore. Dispersia țesut foliar-solvent hidroalcoolic se transvazează cu o pompă în extractor (6) adăugându-se acid ascorbic în proporție de 0,2% din totalul volumului introdus la extracție. Procedul de extracție, conform invenției, are loc la temperatura de 22 – 25°C, fără aport termic suplimentar, în regim alternativ de percolare și șocuri de presiune, pe o durată de 2 – 6 ore.

#### ***Exemplul 1:***

#### **Procedul tehnologic de obținere a produsului alimentar de aditivare prebiotic din frunze de mur**

Frunzele de mur uscate (cu un conținut în substanță uscată de 90%) mărunțite la 40 meshi, cu un conținut în proteină brută de 14,63%, un conținut în celuloză brută de 12,2% și cu un conținut în metaboliți secundari bioprotectivi constituite prioritar

din următorii componenți (determinați cu metode cromatografice avansate HPLC-DAD, MS):

- acid elagic 27,3 ppm/g ;
- quercitol 10,3 ppm/g ;
- rutin 2 ppm/g ;
- mircetal 1,2 ppm/g ;
- kaempferol 6,42 ppm/g ;
- luteolină 3,46 ppm/g .

s-au imersat în soluție hidroetanolică cu o concentrație a etanolului de 50 % v/v, timp de 48 ore, cu amestecare intermitentă. Raportul țesut foliar:extractant a fost de 1:12.

După preînmuire, extracția s-a realizat într-un utilaj de extracție, acționând prin cicluri succesive de percolare și șocuri de presiune, la temperaturi de 22-24°C, durata de extracție 6 ore. După separare prin centrifugare și presare, fază fluidă s-a distilat în vid la 45°C. A rezultat un extract cu miros și gust aromat de culoare brun-roșcată, cu o concentrație globală în substanțe solubile de 9%.

Nivelul de solubilizare al țesutului foliar s-a situat la valori cuprinse între 28,2 – 30% din substanța uscată introdusă la extracție.

Extractul s-a omogenizat cu maltodextrină pulverulentă solubilă în extract într-un bazin de amestecare și s-a uscat prin atomizare, conform procedurii invenției descris anterior.

### ***Exemplul 2***

#### **Procedeu tehnologic de obținere a produsului alimentar de aditivare prebiotic din frunze de zmeur**

Frunzele de zmeur uscate și mărunțite ca în exemplul anterior, cu un conținut în proteină brută de 22,39%, un conținut în celuloză brută de 14,90% și cu un conținut prioritar în compuși bioprotectivi determinați cu metode cromatografice și spectrale avansate (HPLC-DAD, MS) la limita de detecție de 0,36-5,31 ppm, având următoarea componență:

- acid elagic 26 ppm/g ;
- quercitol 10,1 ppm /g ;
- izorahmentin 2,64 ppm/g ;
- rutin 8 ppm/g ;
- mircetol 3,56 ppm/g ;

- luteolin 3,46 ppm/g ;
- kaempferol 10,5 ppm/g ,

Substratul foliar s-a imersat în amestecul hidroetanolic de 50% etanol, timp de 48 ore, la un hidromodul de 1:12. Urmează aceleași etape de procesare ca în exemplul nr. 1.

Nivelul de recuperare în solubilizat a țesutului foliar în cazul frunzelor de zmeur a fost de 25,56%. Concentrația finală a extractului a fost de 8,8 – 9%, uscarea și stabilizarea s-au efectuat pe suport de maltodextrină ca în exemplul anterior.

### **Obținerea de produse complementare prin condiționarea rezidului foliar rezultat prin procesare extractivă**

Reziduul foliar poate fi condiționat în același tip de uscător, cu un consum energetic minimal. Umiditatea după procesare se cifrează la valori de 65 – 70%. Cu această umiditate, reziduul solid remanent poate fi utilizat ca substrat pentru cultura ciupercilor alimentare și terapeutice. Raportul C/N, în cazul frunzelor de mur, s-a cifrat la valori de 7,08:1, iar raportul C/N în cazul frunzelor de zmeur a fost de 7,58:1.

După extracție, nivelul proteinei și celulozei s-a modificat astfel: conținutul în proteină brută s-a mărit la 18,26%, iar al celulozei la 16,21%, pentru frunzele de mur. Pentru frunzele de zmeur, nivelul proteinei brute a crescut la 26,9%, iar nivelul celulozei brute a crescut la 16,9%. Aceste valori motivează utilizarea rezidului cu un nivel de mărunțire avansat în componența premixurilor furajere ca atare, sau prin operații ulterioare de extrudare.

### **Domenii și nivele de utilizare ale produsului alimentar prebiotic**

Produsul prebiotic se poate utiliza ca atare sau ca aditiv în componența alimentelor funcționale, de exemplu pentru echilibrarea funcționării tractusului gastrointestinal și a glicemiei, încorporat în ceaiuri, lapte sau iaurturi, la nivele de 5 – 15 g zilnic, în alimente funcționale de echilibrare a greutateii corporale, anticolesterolemice, în diete de detoxifiere, în diete de contracarare a acțiunii speciilor oxigenului reactiv „ROS” și a poluanților ambientali, precum și în recepturile de alimente funcționale cu însușiri de retardare a îmbătrânirii.

Conținutul în acid elagic conferă, produsului prebiotic însușiri antivirale.

Produsul poate reprezenta un aditiv și în alimentele obișnuite, ca de exemplu în produsele de panificație-patiserie, în creme, înghețate, diverse deserturi și băuturi răcoritoare, în care aportul de S.D.F. îmbunătățește proprietățile reologice de retenție a apei în organism în sezonul cald, formează geluri stabile în produsele zaharoase,



minimizează oxidarea lipidelor în produsele cremoase, conferă prospețime și micșorează adausul de emulgatori de sinteză.

#### **Bibliografie selectivă:**

Grajek, W., Olejnik, A., 2005, **Probiotics, Prebiotics and Antioxidants as Functional Foods**, Acta Biochemica Polonica, vol. 52, nr. 3, 665-671.

Reimer, R.A., Thomson, A.B. R., Rajotte, R.V., Basu, T.K., Oraikul, B., and McBurney, M. I., 1997, **A Physiological Level of Rhubarb Fiber Increases Proglucagon Gene Expression and Modulates Intestinal Glucose Uptake in Rats**. The Journal of Nutrition, V, 127(10), P. 1923-1924.

Talati, R., Baker, W. L., 2009, **The effects of Barley-Derived Soluble Fiber on Serum Lipids**. Annals of Family Medicine 2009, 7(2), 157-163/2009.

Inglett, G.F., 1991, **Metod for making a soluble dietary fiber composition from oats**. United States Patent 4996063.

Li, B.W., Andrews, K.W., 2002, **Individual Sugars, Soluble and Insoluble Dietary Fiber. Contents of 70 Hig Consumption Foods**. Journal of Food Composition and Analysis 15, 715-723.

Harding, S.V., 2008, **Guar gum and similar soluble fibers in the regulation of cholesterol metabolism: Current understanding and futures research priorities**. Richardson Centre for Functional Foods and Nutraceuticals, University of Mnitoba Canada.

Manthey, F.A., Hareland, G.A., 1999, **Soluble and Insoluble Dietary Fiber Content and Composition in oat**. Cereal Chem. 76(3) 417 – 420.

Beristain, C.I., Sasa, F.C., Lobata-Calleras, C., 2006, **Application of Soluble Dietary Fibers in Beverages**. Revista Mexicans de Ingenieria Quimica vol. 5 Nr. 001, 81 – 95.

Ramulu, P., Udayaschara R., P., 2003, **Total, Insoluble and Soluble Dietary Fiber Contents of Indian Fruits**. Journal of Food Composition and Analysis 16, 667 – 685.

Dopkenicons, A., Venskutonis, R., 1998, **Antioxidant activity of extracts obtained by differend isolation procedures from some aromatic herbs**. J. Sci. Food Agric. Nr. 1 volum 77, pag. 140.

Ko, S.-H., Choi, S.-W., 2008, **Comparison of Content of Antioxidant Activities of Sventy Herbs that Have Been Used in Korean Traditional Medicine**. Nutrition Research and Practice 2(3), 141-151.

Huda F.N., Northam A., 2009, **Antioxidant activity of plant methanolic extracts containing phenolic compounds**. African journal of biotechnology vol. 8(3), 484 – 489.

**Legenda fig.1. Secție de procesare a structurilor foliare pentru obținerea de fibre alimentare prebiotice**

- 1. Bandă de alimentare cu materii prime vegetale**
- 2. Sistem de spălare cu jet de apă a materiilor prime vegetale**
- 3. Uscător cu gradienti de temperatură și flux de aer cald**
- 4. Moară coloidală pentru material vegetal uscat**
- 5. Mixer orizontal cu programator de cip**
- 6. Instalație de extracție la rece**
- 7. Centrifugă separatoare**
- 8. Presă cu șurub**
- 9. Instalație cu vid la 45°C pentru eliminarea etanolului**
- 10. Bazin de amestecare pentru adaus de maltodextrină**
- 11. Instalație de uscare prin pulverizare**
- 12. Mașină de dozat pentru produse pulverulente**
- 13. Instalație de dozare-etichetare pentru produse lichite**

### 3. REVENDICĂRI

1) Produs prebiotic fluid obținut prin extracția solvolică a frunzelor uscate de mur și de zmeur, mărunțite la dimensiuni de 40 meshi, cu un conținut în fibre dietetice solubile (S.D.F.) de 7,4 – 8,25%, cu însușiri antideshidratante și de reglare homeostatică a nivelului glucozei în organism, cu miros și gust aromat, cu utilizări în băuturi răcoritoare și hipoglicemiante.

2) Produs prebiotic pulverulent obținut prin incorporarea și uscarea pe suport de maltodextrine a extractului fluid din frunze de mur și de zmeur, cu un conținut în fibre dietetice solubile (S.D.F.) de 46,5 – 49,8% și cu un conținut în substanță uscată de minim 90%, utilizabil ca aditiv în alimente funcționale sau suplimente alimentare cu însușiri anticolesterolemice, antidiabetice, de echilibrare a greutateii corporale, detoxifiante, antivirale, etc.

3) Produs alimentar de aditivare cu proprietăți reologice de gelifiere, pentru retenția apei și menținerea prospețimii în preparate alimentare uzuale de panificație, patiserie și zaharoase, creme, înghețate, budinci, jeleuri, etc.

4) Procedeu pentru obținerea produsului prebiotic definit în revendicările 1 și 2 prin aceea că se valorifică integral potențialul bioprotectiv al frunzelor de mur și de zmeur, prin extracția concomitentă a poliozidelor pectinice și hemicelulozice și a agliconilor fenolici, acid elagic, quercetol, kaempherol, luteolină, etc.

5) Procedeu pentru obținerea produsului prebiotic definit în revendicările 1 și 2 obținut din frunza de mur și de zmeur prin solvoliză hidro-etanolică extractivă cu concentrații etanolice la nivele de 45 – 50%, realizate cu etanol alimentar de fermentație, cu preț mai redus ca al etanolului de puritate farmaceutică, și cu protecția grupărilor etanolice reactive prin adausul de acid ascorbic la nivele de 0,2 – 0,3% din dispersia alcătuită din țesutul foliar și extractant.

6) Procedeu pentru obținerea produsului prebiotic definit în revendicările 1 și 2 cu utilaje concepute modular, uscarea țesutului foliar urmând a se efectua în arealurile de proveniență ale resurselor, extracția solvolică poate fi practică la nivelul investițional al unor I.M.M.-uri, uscarea prin atomizare pe suport poate fi realizată utilizând instalațiile de obținere a laptelui praf.

7) Procedeu, conform invenției, prin care biomasa foliară reziduală, cu un raport C/N pentru frunzele de mur de 7,08:1 și de 7,5:1 pentru frunzele de zmeur, cu umidități cuprinse între 65 – 70%, poate fi utilizată direct în composturi pentru cultura ciupercilor alimentare și terapeutice, cu avantajul micșorării aportului energetic pentru sterilizare întrucât cea mai mare parte a încărcăturii microbiene care habitează pe țesuturile foliare se inactivează în extractantul etanolic de 50%.

După condiționarea prin uscare, biomasa foliară cu un conținut în proteină brută de 18,2% pentru frunzele de mur și de 26,9% pentru frunzele de zmeur, poate fi

integrată în premizurile furajere, cu avantajul mărunțirii la 40 meshi care reduce de asemenea costurile energiei mecanice de prelucrare și conferă furajului un nivel ridicat al coeficientului de digestibilitate.

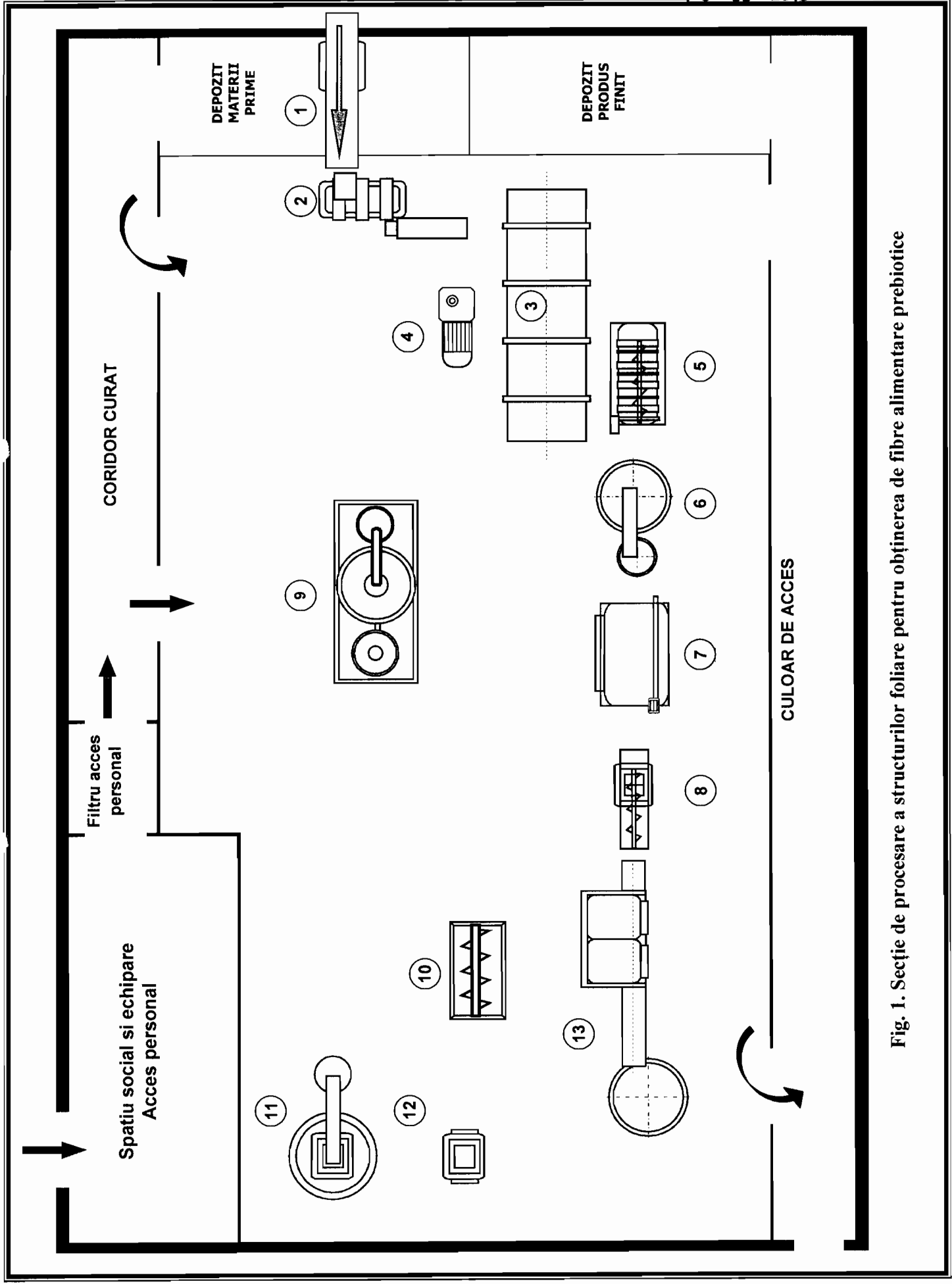


Fig. 1. Secție de procesare a structurilor foliare pentru obținerea de fibre alimentare prebiotice