



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00401**

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.03.2012** BOPI nr. 3/2012

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

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

(72) Inventatori:
• **ȚULUCA ELISAVETA- VALERIA,
STR.FRAȚII FĂGĂRĂȘANU NR.38,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **BIRIȘ IOVU-ADRIAN, STR.VIDIN NR.12,
BL.58 BIS, SC.A, ET.3, AP.13, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **VOICULESCU ION, ȘOS.ȘTEFĂNEȘTI
NR.128, VOLUNTARI, IF, RO;**
• **CHIRA DĂNUȚ, STR.LUNGĂ NR.54,
BRAȘOV, BV, RO;**
• **ȘERBĂNESCU OCTAVIAN-VALENTIN,
STR.IZVORUL OLTULUI NR.2, BL.25, SC.A,
ET.3, AP.12, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 113458 B1; US 4547263

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE PENTRU PREPARAREA UNOR
PRODUSE BIOPROTECTIVE**



RO 126476 B1

1 Inventția se referă la un procedeu de preparare a unor produse bioprotective cu
utilizări alimentare și agrozootehnice din resurse forestiere accesorii și la o instalație pentru
3 aplicarea procedeuului. Compușii bioprotectivi, obținuți conform procedeuului, au relevanță
fiziologică în prevenirea și tratarea a numeroase afecțiuni, obținerea de substraturi pentru
5 cultura ciupercilor, a furajelor cu digestibilitate ridicată, a biomaselor microporoase,
termoizolante, fotoprotective, și a fertilizanților naturali biodegradabili cu capacitate ridicată
7 de retenție a apei în sol, rapid formatori de humus.

Scoarța, frunzele, cetina, rumegușul a numeroase specii de arbori și arbuști din
9 ecosistemele forestiere conțin o gamă largă de compuși bioactivi din categoria taninurilor
hidrolizabile, gallo- și elagitaninuri, catechine, proantocianidine, glicozide heterozidice ale
11 bioflavonoidelor, ale acizilor fenolcarboxilici, ale terpenoidelor, sitosteroli și sitostanoli,
fitoestrogeni etc., având însușiri bioprotective antioxidante, termogene, imunomodulatoare,
13 antireumatismale, antialergice, de stimulare a circulației sanguine, de revigorare fizică și
neuronă, antimicrobiene și antivirale etc. (Kumar, 2005; Lehmann, 2005; Malga, 2007;
15 Chan, 2008; Oguniana, 2008).

Compușii menționați sunt localizați predilect în structurile exterioare (scoarță, lujeri,
17 frunze, cetină etc.). Speciile de arbori și arbuști la care se face referire în prezenta invenție
sunt stejarii (*Quercus sp.*), duzii (*Morus sp.*), plopii (*Populus sp.*), frasinii (*Fraxinus sp.*), fagul
19 (*Fagus sylvatica*), ulmii (*Ulmus sp.*), nucul (*Juglans regia*), alunul (*Corylus avellana*), sălciile
(*Salix sp.*), cătina (*Hyppophae rhamnoides*), mesteacănul (*Betula pendula*), ienupărul
21 (*Juniperus sp.*), pinii (*Pinus sp.*), bradul (*Abies alba*) etc.

Scoarța, frunzele, cetina și rumegușul acestor specii de arbori și arbuști rămân
23 nevalorificate pe platformele primare, sau în parchetele de exploatare, unde se valorifică
aproape exclusiv numai lemnul. Biomasa forestieră rămasă prezintă sub aspect cantitativ
25 niveluri reduse ale compușilor relevanți pentru utilizări fitoterapeutice, respectiv, niveluri de
2...20% din substanța uscată, astfel încât procesarea exclusivă pentru obținerea de extracte
27 nu prezintă o atractivitate preferențială.

Procedeuul la care face referire prezenta invenție vizează adaosul de etape
29 complementare procesării extractive inițiale, astfel încât, în final, biomasa organică se
utilizează integral, fiecare etapă suplimentară de procesare adăugând plus valoare, prin noi
31 categorii de produse finite.

Stadiul actual al cunoștințelor și tehnologiilor în acest domeniu este extrem de extins.
33 Orientativ și cu abordări similare cu ale invenției se pot cita următoarele brevete:

US 7588781 B2 (Kaibuz Bostik, Francisc Sancy „Method for increasing bioavailability of
35 lipophile bioactive compounds”), **US 7553501 B2** (Olalode Rangel, Jose Rangel „Immune
phyto-nutraceutical composition”), **US 7229651 B1** (Linu Rerkes „Dietary supplements
37 containing natural ingredients”), **US 20070190191 A1** (Francisc Ranel, Stephanie Carneschi
„Use of Geraniol in antitumora therapy”), **US 75855 B2** (Jeremy Ivie, Jenifer Kelsey „Dietary
39 supplement composition”), **US 7147877 B2** (Shingo Kakuo, Shigeri Mostwaki „Method for
treating lesion caused by estrogen deficiency with extract of cucumber”), **US 7015248 B2**
41 (Chi-Hung Son et al. „Use of abietic acid and derivatives therefor for inhibiting cancer”),
US 7226623 B2 (Christopher Ripoll, Barbara Schmith „In vitro and in vivo antiinflammatory
43 effects of a sesquiterpene lactone extract from Chicory (*Cichorium intybus*)”. În toate brevele
enumerate, etapa inițială este de disponibilizare solvolică extractivă la parametrii
45 dependenți de rigiditatea matricei vegetale și de categoriile de utilizări ale extractelor.

RO 126476 B1

Comparativ, în procedeul conform invenției, parametrii selectați pentru solvoliza hidroetanică s-au axat pe concentrații cuprinse între 50 și 70%, protejarea grupărilor reactive în mediu acid (0,5% acid acetic) și mai ales minimizarea aportului termic, cu mărirea presiunii la 6...8 bari. Tehnologia propusă are drept scop menținerea compușilor și stereostrucurilor active în extracte, fără deteriorările compoziționale inerente în cazul procesărilor termice. Spre deosebire de brevetele enumerate mai sus, care nu fac referiri la rentabilizarea procedeelor extractive prin procesarea ulterioară a biomasei vegetale remanente, prin care se pot obține și alte produse care se pot valorifica în mod suplimentar, în procedeul conform invenției se propune valorificarea de tip integrat. Respectiv, utilizarea rezidului vegetal după obținerea extractelor concentrate în compuși bioactivi și utilizările alimentare sau farmaceutice ale acestora, continuarea procesării cu metode biotehnice, prin însămânțarea cu micelii de ciuperci, valorificarea suplimentară a ciupercilor și valorificarea suportului organic după colectarea ciupercilor, sub formă de furaj sau fertilizant natural ecologic.

Sunt cunoscute procedee de obținere a extractelor din frunzele, scoarța și cetina speciilor de arbori și arbuști fructiferi, în mediu hidric, hidroetanic, în mediu de solvenți organici cu polarități diferențiate, dar nivelul de folosință al biomasei forestiere procesate exclusiv pentru obținerea de extracte este redus, la niveluri cuprinse între 1 și 15%.

Nu s-au elaborat până în prezent procedee care să valorifice integral rezidul epuizat după îndepărtarea extractanților.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea unor compuși cu înaltă valoare bioprotectivă față de nivelul crescut al poluanților.

Procedeul de preparare a unor produse bioprotective din resurse forestiere, conform invenției, constă dintr-o primă etapă, în care biomasa forestieră este supusă solvolizei extractive, la un raport 1:6...1:12, cu etanol alimentar de fermentație, de concentrație 50...70%, cu 0,5% acid acetic, la temperatura ambiantă, prin percolare și șocuri sub presiune, timp de 2...6 h, după care urmează extracția, separarea centrifugală și presarea, din care rezultă un extract fluid purificat, având 2...20% compuși bioactivi utilizabili în componența unor suplimente alimentare și/sau alimente funcționale, care se dozează și se ambalează ca atare sau se stabilizează pe suporturi adecvate, precum și un reziduu umed epuizat, care după corectarea umidității la 65...70%, este trecut în a doua etapă, de destructuralizare fungică, prin inoculare cu 2...3% micelii de fungi lignolitici, la un nivel al raportului C/N de 24:1...35:1, din care se obțin culturi de ciuperci și un substrat microporos remanent, care se condiționează și se folosește ca furaj sau drept component al unui fertilizant natural.

Instalația pentru aplicarea procedeului conform invenției este alcătuită dintr-un uscător în trepte, o moară de mărunțire, un bazin, extractoare cu percolare și șocuri de presiune, un separator centrifugal, o presă cu șnec, extractul fiind trecut printr-un modul de dozare și ambalare, iar reziduu este trecut într-un sterilizator, o incintă de inoculare, o ciupercărie, niște incinte de condiționare și uscare a compozitului microporos, niște depozite pentru premixuri furajere și niște depozite pentru fertilizant și substraturi organice termoizolante.

Față de substraturile care alcătuiesc în mod obișnuit mediile de cultură pentru ciuperci, utilizarea rezidului provenit în urma acțiunilor solvolitice anterioare prezintă următoarele avantaje:

- extracția în mediu hidroetanic la concentrații ale etanolului de 50...70% distruge majoritatea microorganismelor saprofite, respectiv, încărcătura microbiană care habitează în mod normal în biomasa forestieră;

RO 126476 B1

1 - mărunțirea anterioară extracției, la 40 meshi pentru frunze și la 0,2...0,4 cm pentru
scoarță.

3 Avantajele enumerate permit o reducere a costurilor energetice pentru operația de
sterilizare, obligatorie în pregătirea materialului biologic anterior inoculării miceliului de
5 ciuperci, și a energiei mecanice necesare mărunțirii, etape care trebuie realizate obligatoriu
dacă compostul se alcătuieste din reziduuri forestiere neprelucrate anterior.

7 În urma separării prin presare, reziduul epuizat reține solventul în cantități variabile, între 45
și 75%. Pentru cultura ciupercilor, în sistem tradițional, umiditatea optimă se situează la
9 valori cuprinse între 65 și 70%. Și sub aspectul nivelului hidric, reziduul epuizat prezintă
avantaje, ajustările necesare ale umidității fiind foarte mici, comparativ cu înmuierea
11 necesară în cazul utilizării unor resurse forestiere în stare nativă.

13 Procedeu propus face referire la prelucrarea biotehnică ulterioară a reziduului
rezultat în urma extracției solvolytice avansate, prin destructuralizarea complementară a
biomasei forestiere remanente datorată acțiunii basidiomycetelor superioare, respectiv a
15 ciupercilor alimentare și terapeutice, prin intermediul echipamentului enzimatic lignolitic al
acestora, obținându-se în final substraturi microporoase „afânate”, cu utilizări diversificate.

17 Valorificarea superioară a unor resurse vegetale în prezent ineficient valorificate, atât
din categoria unor P.F.A., cât și din categoria unor produse secundare rezultate din culturile
19 agrotehnice, ca de exemplu paie de orez, tulpini și ciocălăi de porumb, reziduuri rezultate în
urma prelucrării unor plante medicinale etc., s-a luat în considerare în brevetul **RO 113458**
21 **B1**, autori: Negru Aurel și Negru Amalia, cu denumirea „Procedeu și instalație pentru
valorificarea biomasei forestiere”, precum și în brevetul **US 4547263**, autori: Bugbigton A.
23 Quame, intitulat „Method for obtaining useful products from green pseudostem including
papermaking pulp plantain”.

25 Resursele luate în considerare în brevetul **RO 113458 B1** sunt din aceeași categorie
a P.F.A., avută în vedere și în procedeul preconizat conform prezentei invenții. Resursele
27 P.F.A., conform acestui brevet, se trec la prelucrare globală, cu umiditatea existentă în
structurile vegetale ca atare, fără a se prelucra pentru a obține și disponibiliza din biomasă
29 compușii bioactivi individualizați, pentru utilizări diversificate, așa cum se realizează în etapa
de extracție solvolytică conform procedurii invenției propus în prezent.

31 De menționat că în frunze, muguri, scoarțe, lujeri, compușii bioactivi extractibili,
reprezintă cea mai valoroasă fracțiune cu potențial sanogen dovedit. Se are în vedere, în
33 brevetul respectiv, doar o procesare anaerobă de tip metanogen, iar reziduul remanent se
consideră ca atare un fertilizant natural global.

35 Deși valorificarea P.F.A. prin fermentare anaerobă și obținerea unei cantități
convenabile de biocombustibil este avantajoasă, prelucrarea globală a diferitelor resurse
37 P.F.A., fără a disponibiliza în prealabil componentii fitoterapeutici cei mai valoroși, nu poate
reprezenta cea mai profitabilă valorificare.

39 În brevetul **US 4547263**, valorificarea biomasei vegetale se direcționează în mai
multe etape. În prima fază se mărește disponibilizarea unor compuși în scopuri furajere,
41 printr-o primă fracționare a biomasei umede, stocarea fazei fluide apoase rezultate prin
presare, urmată de etape extractive de prelucrare termică și presări succesive cu obținerea
43 unei dispersii, din care ulterior se separă lignina prin hidroliză alcalină, formând un produs
adiacent. Ulterior, produsul brut este prelucrat cu obținerea de alfaceluloză, corespunzătoare
45 pentru produse de papetărie, și un reziduu organic, care în final este utilizat ca atare pentru
ardere.

47 Sub aspectul conținutului nutritiv, se recuperează în prima etapă aminoacizii,
amidonul și sărurile anorganice, în alte etape consecutive se obțin și structuri organice
49 utilizabile global ca fertilizanți naturali.

RO 126476 B1

Spre deosebire de procedeul respectiv, procesarea conform invenției, în prima etapă solvolică realizată cu extractant hidroetanolic, compușii cu cea mai mare valoare nutritivă sunt extrași la temperatura mediului ambiant, fără a suporta denaturări stereostructurale, iar etanolul este recuperat prin distilare în vid la maximum 45°C.

În biomasa remanentă în urma extracției solvolitice are loc creșterea nivelului procentual al proteinelor, cu valori de 1...3%, astfel încât biomasa remanentă din frunzișuri după condiționare poate fi direct integrată în premixuri furajere. În continuare, biomasa rezultată prin echilibrarea raportului C/N de 25:1...30:1, se procesează prin inoculare cu macromycete, fără prelucrarea termică la care este supusă biomasa reziduală conform brevetului prezentat anterior (întrucât în acest caz prelucrarea termică se impune pentru a asigura disponibilizarea alcalină a ligninei). Substratul vegetal rezidual, neafectat termic după recoltarea macromycetelor, prezintă o structură spongioasă cu micropori, ceea ce pentru utilizările ulterioare potențiale de fertilizant natural prezintă evidente avantaje în retenția apei și electrolitilor din sol și sub aspectul încorporării de aer în micropori, care îi conferă însușiri de bioprotecție termică pentru culturile agricole, periclitare de schimbările bruște ale temperaturilor, atât de frecvente în ultimii ani.

Deci, etapele preconizate în procedeul conform invenției pot fi considerate superioare, atât din punctul de vedere al profitului realizabil prin obținerea de produse cu înaltă valoare biologică (suplimente alimentare și alimente funcționale, fitoterapeutice și cosmetice bioprotective), cât și sub aspectul unor însușiri nutriționale superioare în zootehnie și al obținerii unor fertilizanți ecologici, fără necesitatea îndepărtării unor chimicale, ca în cazul brevetului **US 4547263**.

Comparativ cu procedeele tradiționale, prin care doar o fracțiune minimală a biomasei forestiere este valorificată cu destinații fitoterapeutice precis definite, prin procedeul care valorifică în întregime scoarța, frunzele, cetina și rumegușul, se pot realiza profituri comerciale imediate, dar și profituri pe termen lung, prin potențarea unor activități sustenabile de valorificare a unor resurse forestiere regenerabile în zone rurale, în general defavorizate.

Problemele pe care le rezolvă instalația propusă răspund necesităților crescânde de obținere a compușilor cu înaltă valoare bioprotectivă față de nivelul crescut al poluanților, al radiațiilor nocive și al stresului cotidian etc., din resurse naturale forestiere regenerabile, accesibile în cantități importante în spațiul forestier.

Prelucrarea P.F.A., deși în varianta valorificării lor parțiale, exclusiv pe seama categoriilor de compuși bioactivi, profitabilitatea este incertă, prin procesările complementare preconizate, devine competitivă sub raport economic și benefică pentru mediu.

Se prezintă în continuare 6 exemple de realizare a invenției, în legătură cu figurile care reprezintă:

- fig. 1, instalație pentru prepararea unor produse bioprotective din resurse forestiere;

- fig. 2, instalație pentru prepararea unor produse bioprotective din resurse forestiere - schema etapelor de procesare.

Exemplul 1. Frunzișurile, scoarțele, cetinile, rumegușurile, lăstarii, stocate în depozitul lotizat **1**, compartimentat diferențiat în funcție de specificitatea resurselor, se introduc în uscătorul în trepte **2**, prevăzut cu ventilație și cu ridicarea graduală a temperaturii, în care are loc eliminarea apei din biomasa vegetală, la niveluri ale conținutului în s.u. de minimum 85...90%. Materialul uscat din categoria scoarțelor se mărunțește în moara **3**, la dimensiuni ale particulelor de 0,2...0,5 cm. Materialul uscat din categoria frunzișurilor și cetinilor se mărunțește în moara **4**, la dimensiuni de 4 meshi. Scoarțele și frunzișurile se trec la macerat, separat, în bazinele de preînmuiere **5**, cu extractantul etanolic de concentrații

RO 126476 B1

1 cuprinse între 50 și 70% etanol: apă de robinet, adăugând acid acetic la nivel de 0,5% din
2 volumul extractantului. Hidromodulul poate varia între 1 : 6 și 1 : 12 din greutatea biomasei
3 vegetale uscate, timpul de preînmuire/macerare, fiind cuprins între 2 și 24 h, în funcție de
4 difuzia specifică a diferitelor P.F.A.. Din bazinele de preînmuire, dispersia hidroetanolică
5 este introdusă în echipamentul de extracție **6**, care realizează extracția în sistem combinat
6 prin percolare și șocuri de presiune, la niveluri de 8 bari, durata de extracție fiind variabilă
7 între 2 și 6 h, în funcție de stereostuctura resurselor și de concentrația finală necesară a fi
8 realizată pentru diferitele utilizări ale extractelor. După extracția brută, dispersia vegetală se
9 separă în faza fluidă și în reziduul remanent umed, prin separatorul centrifugal **7** și presa cu
10 șnec **8** prin intermediul pompelor de transfer **9**. Extractul fluid poate fi trecut direct la
11 ambalare, fiind utilizat ca atare, sau poate fi utilizat prin amestec cu alte extracte sau
12 componenți, în amestecătorul **10**. Extractele încorporate pe suporturi adecvate se usucă prin
13 atomizare, în atomizorul **11**. Dozarea și ambalarea extractelor fluide se realizează în utilajul
14 **12**. Dozarea extractelor sub formă de pulberi se realizează în dozatorul **13**. Materialul epuizat
15 după solvoliza extractivă este trecut diferențiat pentru frunzișuri și scoarțe în depozitele
16 lotizate **14**. Din depozitele lotizate, materialul se trece în incinta **15**, pentru a echilibra
17 conținutul în apă la nivel de 65...70%, umiditatea optimă adecvată dezvoltării ciupercilor.
18 După echilibrarea umidității se preiau substraturile condiționate și se introduc în dozatorul
19 **16**, pentru a realiza un raport C/N cuprins între 25 și 35:1. Se adaugă concomitent și
20 amendamentul calcaros CaSO_4 , la valori cuprinse între 2 și 3% din biomasă. În urma
21 operațiilor menționate, rezultă amestecul de compostare adecvat culturii ciupercilor.
22 Compostul se sterilizează în incinta de cultivare a ciupercilor **17**. Timpii de sterilizare
23 reprezintă valori mai scăzute cu minimum 1/4 din timpii necesari în cazul alcătuirii unor
24 amestecuri de composturi care nu au fost expuse anterior extracției etanolice. Compostul
25 sterilizat este însămânțat cu micelii de ciuperci la niveluri de 2...3% din biomasa organică,
26 în incinta **18**, în atmosferă de aer sterilizat în prealabil. Compostul inoculat se transferă în
27 incinta **19** (ciupercăria propriu-zisă), dotată cu utilaje care reglează automat temperatura,
28 umiditatea și iluminarea, conform cu necesitățile speciilor de ciuperci alimentare sau
29 terapeutice avute în vedere.

30 Substratul rezultat după recoltarea corpiilor fructiferi ai ciupercilor, care este constituit
31 din compostul destructuralizat și miceliile de ciuperci care îl împânzesc, se trece la
32 condiționarea cu aer cald și uscare, realizându-se un conținut în s.u. de minimum 85%,
33 preferabil 90...92%, în incintele **20'** și **20''**. Materialul prezintă un nivel ridicat de digestibilitate
34 și un conținut înalt în azot asimilabil.

35 În cazul utilizării unor resurse intens lignificate, compostul fungic se trece în tancul
36 de condiționare **15**, din incinta **20'**, unde se usucă prin ventilație cu aer cald, și apoi este
37 trecut în dozatorul de compost microporos **21** destinat fertilizării solurilor sau termoizolării
38 (biomasă organică termoizolantă).

39 În cazul utilizării unor resurse mai puțin lignificate (frunzișuri și cetini), biomasa
40 reziduală destructuralizată fungic se condiționează în incinta **20''** și se trece în dozatorul de
41 biomasă microporoasă **22** de unde poate fi încorporat în recepturi de furaje, îndeosebi pentru
42 rumegătoare. Încorporarea directă în premixurile furajere ale biomasei reziduale se poate
43 realiza și imediat după extracția solvolică a unor P.F.A. din frunze, cetini, muguri etc.,
44 întrucât în urma extracției compușilor bioactivi se modifică proporția între componenți, astfel
45 că nivelul proteinei se mărește față de substratul inițial cu valori de 1...3%. În final, acest
46 produs se depozitează în incinta **23**, destinată premixurilor din recepturile furajelor
47 combinate.

RO 126476 B1

Instalația mai este prevăzută, pentru a asigura ritmicitatea producției și depozitării, cu depozit de produse finite 24 și cu depozit de ambalaje 25.	1
Exemplul 2. Procesarea integrată a afinului roșu (<i>Vaccinium vitis-idaea herba</i>)	3
Afinul roșu, atât fructele (bace), cât și părțile vegetative, reprezintă o resursă naturală cu utilizări multiple, în special sub forma extractelor hidroalcoolice în afecțiuni circulatorii, în reglarea echilibrului hidromineral, în diabet etc.	5
Extractul obținut prin procesarea conform invenției a antrenat cantități importante de compuși bioactivi determinați prin cromatografie de înaltă performanță HPLC, cu detector DAD și confirmare prin spectrometrie de masă (MS), respectiv, acizi fenolcarboxilici și bioflavonoide cu însușiri antioxidante deosebite, în următoarea ordine descrescătoare: acid elagic, acid clorogenic, acid cafeic, quercitrozidă, quercetol, acid galic, kaempherol, extractul hidroalcoolic prezentând în final o capacitate antioxidantă de 797 μmoli (micromoli) TEAC (trolox) /g substanță uscată.	7 9 11 13
De semnalat densitatea mică a pulberii realizată prin măcinare din părțile aeriene ale substratului introdus la solvoliza extractivă, respectiv, de numai 0,293 g/cm ³ .	15
După separarea extractului fluid, biomasa umedă remanentă rezultată din 100 g substrat a fost de 240 g, cu o umiditate de 69,1%.	17
Rezultă că din cantitatea de biomasă vegetală procesată în mediu hidroetanolic, în extract s-a solubilizat circa 25,4%, restul biomasei se regăsește în reziduu solid epuizat.	19
Prelucrarea complementară conform procedurii invenției poate modifica substanțial nivelul profitului realizabil prin procesarea integrativă, în următoarele direcții:	21
- condiționarea și uscarea materialului umed, la granulația menționată, se finalizează cu un conținut în proteină brută de 9,18%, nivel la care poate fi considerat un furaj convenabil.	23
- raportul C/N de 17,68:1 semnifică un plus de azot, la care poate fi adăugată o cantitate mai mare de scoarță, cu un conținut mai mic de azot, pentru a realiza un substrat echilibrat de cultivare a ciupercilor, conform procedurii invenției.	25 27
Exemplul 3. Procesarea integrată a structurilor foliare ale cătinei (<i>Folium Hyppophae</i>)	29
Din datele bibliografice, dar și din evaluările analitice efectuate de noi, a rezultat că nivelul compușilor cu potențial antioxidant din frunze este de aproximativ trei ori mai mare ca în fructe. În extractele hidroetanolicе, conform procedurii invenției, s-au evidențiat, prin metodele analitice prezentate în exemplul 2, următorii compuși din categoria bioflavonoidelor și a acizilor fenolicarboxilici, în următoarea ordine descrescătoare: acid elagic, acid galic, quercitrozidă, acid cafeic, mircetol, quercetol, izorhamnetin, rutin, kaempherol.	31 33 35
Capacitatea antioxidantă a extractului hidroetanolic s-a cifrat la valori de 322 μmoli (micromoli) TEAC (trolox / g substanță uscată).	37
Din 100 g substrat procesat solvolic, au rezultat 245 g reziduu umed epuizat, cu o umiditate de 69,4%. Densitatea pulberii de frunze de cătină, mărunțită la dimensiuni de 40 meshi, a fost de 0,178 g/cm ³ .	39
Rezultă că din totalul biomasei extrase, în extract se regăsește un nivel de numai 25%, restul biomasei se localizează în reziduu umed.	41
După condiționare, conținutul în proteină brută al reziduuului uscat este de 23,32%, mai ridicat față de conținutul în proteină brută a materialului introdus la extracție, care a fost de numai 21,07%. Rezultă o modificare a proporțiilor dintre componente, în favoarea conținutului proteic, mai puțin solubil decât restul componentelor, în extractantul hidroetanolic. Conținutul în celuloză brută în reziduuul uscat a fost de 16,28%, mărit în același sens față de conținutul din materialul neprocesat.	43 45 47

RO 126476 B1

1 Raportul carbon/azot s-a cifrat la valoarea de 6,67/1, cu semnificația că reziduul
3 epuizat al frunzelor de cătină poate încorpora cantități suplimentare de scoarțe, cu un
5 conținut mai scăzut de azot, în recepturile de substraturi destinate culturii ciupercilor. Ca și
în exemplul precedent, reziduul remanent epuizat poate aduce venituri suplimentare prin
7 utilizarea ca furaj sau prin procesarea fungică ulterioară.

**Exemplul 4. Alcătuirea de substraturi destinate culturii ciupercilor, pe baza datelor
9 compoziționale**

Prin procedeul solvolic, rezultă extracte în care se concentrează compușii biologic
11 activi și un reziduu insolubil remanent.

Reziduul insolubil remanent din frunze reprezintă în medie 70...80% din biomasa
13 forestieră introdusă la extracție, iar din scoarță în medie 84...92%.

Reziduurile epuizate rezultate în urma extracției solvolitice pot constitui un substrat
15 de compostare deosebit de valoros. Se impune însă asigurarea unui raport C/N în limitele
17 optime de 25:1...35:1.

În procedeul propus, conform invenției, alcătuirea substraturilor pentru cultura
ciupercilor are în vedere nivelurile raportului C/N pentru mai multe categorii de reziduuri
remanente din frunze și scoarță, conform următoarelor date compoziționale:

19 - Frunze de salcie (*Folium Salicis*):

raport C/N-7,1:1

21 proteină brută în s.u. = 19,4% din s.u.

celuloză brută în s.u. = 12,8% din s.u.,

23 - Scoarță de salcie (*Cortex Salicis*):

raport C/N-69,7:1

25 proteină brută în s.u. = 4% din s.u.

celuloză brută în s.u. = 25,4% din s.u.,

27 - Scoarță de plop (*Cortex Populi*):

raport C/N-43,9:1

29 proteină brută în s.u. = 2,1% din s.u.

celuloză brută în s.u. = 15,9% din s.u.,

31 - Frunze de brad (*Folium Abieti*):

raport C/N-20,9:1

33 proteină brută în s.u. = 7,1% din s.u.

celuloză brută în s.u. = 21% din s.u.,

35 - Scoarță de nuc (*Cortex Juglandi*):

raport C/N-55:1

37 proteină brută în s.u. = 2,56% din s.u.

celuloză brută în s.u. = 13,58% din s.u.,

39 - Frunze de pin silvestru (*Folium Pini*):

raport C/N-58,5:1

41 proteină brută în s.u. = 2,3% din s.u.

celuloză brută în s.u. = 16% din s.u.

43 - Scoarță de păducel (*Cortex Crataegi*):

raport C/N-49:1

45 proteină brută în s.u. = 2,9% din s.u.

celuloză brută în s.u. = 14,1% din s.u.,

RO 126476 B1

- Frunze de mur (<i>Folium Rubi fruticosi</i>): raport C/N-7,08: 1	1
proteină brută în s.u. = 18,2% din s.u.	3
celuloză brută în s.u. = 16,2% din s.u.,	
- Frunze de zmeur (<i>Folium Rubi idaei</i>): raport C/N-7,58: 1	5
proteină brută în s.u. = 26% din s.u.	7
celuloză brută în s.u. = 16,9% din s.u.	9
Exemplu 5. Valorificarea sustenabilă a reziduurilor remanente umede prin destructuralizare fungică și obținerea de ciuperci alimentare și/sau terapeutice	11
Din reziduurile epuizate, rezultate după separarea prin presare a extractului fluid, s-au realizat amestecuri echilibrate, cu valori ale raportului C/N de 25:1...35:1, cu niveluri de umiditate de 65...70%, în care s-a încorporat amendament calcaros la valori de 2...3%.	13
Variantele experimentale s-au alcătuit din următoarele substraturi:	15
V1) Scoață de salcie = 33,3%	17
Frunză salcie = 33,3%	
Rumeguș de fag = 30,9%	19
Amendament calcaros = 2,5%	
V2) Scoață de plop = 36,5%	21
Frunze de plop = 36,5%	
Rumeguș de fag = 24,5%	23
Amendament calcaros = 2,5%	
V3) Scoață de frasin = 34,8%	25
Frunze de frasin = 34,8%	
Rumeguș de fag = 27,9%	27
Amendament calcaros = 2,5%	29
Durata de sterilizare a amestecurilor a fost redusă la 1/4 față de procedeele tradiționale, întrucât reziduul forestier utilizat a prezentat un nivel scăzut al încărcăturii microbiene, prin procesarea solvolică anterioară în soluții etanolice concentrate. Temperatura de inactivare suplimentară a fost de 105°C.	31
După răcire, compostul a fost inoculat cu miceliu standard autohton (<i>Pleurotus ostreatus</i>) în cantitate de 3% din greutatea substratului forestier. După omogenizarea inoculului, microaerarea a fost asigurată prin astuparea recipientelor cu material poros steril, care a izolat mediul de o contaminare microbiană ulterioară, dar a permis admisia oxigenului atmosferic.	33
Apariția miceliului vizibil a fost sesizată după 7 zile de la inoculare în sistem static, la temperatura camerei de 20...25°C, iar după 12...13 zile, miceliul a împânzit puternic întreaga suprafață.	35
După 20 zile au apărut primordiile, moment în care materialul microporos a fost îndepărtat, pentru a se realiza contactul integral cu oxigenul atmosferic.	37
După 5 zile de la apariția primordiilor, corpurile de fructificație s-au dezvoltat rapid, atingând dimensiuni de 10...15 cm.	39
Substratul rezidual împânzit cu micelii, după recoltarea ciupercilor, a prezentat un aspect „afânat” microporos, friabil, cu miros caracteristic de ciupercă.	41
	43
	45
	47

RO 126476 B1

1 Nu au existat diferențe semnificative între cele 3 variante sub aspectul dezvoltării
ciupercilor sau a aspectului compostului epuizat.

3 Prezența proteinei reziduale din miceliile rămase în substrat, după îndepărtarea
fructificațiilor, precum și structura microporoasă friabilă, justifică utilizarea biomasei forestiere
5 parțial delignificată prin destructuralizare fungică, ca furaj în hrana rumegătoarelor.

7 **Exemplul 6. Valorificarea biomasei forestiere remanente după recoltarea ciupercilor**

7 Biomasa destructuralizată fungic, după recoltarea ciupercilor, s-a condiționat prin
uscare la aer, în strat subțire, sau prin uscare în spații etajate cu circulația aerului cald. După
9 uscare și măcinare au rezultat pulberi cu structura microporoasă, cu mare capacitate de
retenție a apei, la niveluri de 1:4...1:6 din masa produsului. Prin amestecarea acestor pulberi
11 cu pământ la niveluri de 1:5...1:10, se asigură o retenție îndelungată a apei, pe o durată de
timp dublă față de variantele martor.

13 Acest aspect a fost evidențiat mai ales în cazul aplicațiilor horticole, realizându-se
mărirea intervalului de timp în care trebuie efectuate udările de răsaduri, din recipientele în
15 care alături de pământ s-a adăugat și substratul forestier epuizat în urma destructuralizării
fungice.

17 *Evaluarea preliminară a nivelului investițional, a capacităților de producție și a
costurilor tehnologice, la nivelul etapei de extracție solvolică. Aplicație potențială la nivelul
19 unor IMM-uri.*

Evaluare financiară la data de 1.04.2010.

- 21 - valoarea investiției pentru achiziționarea utilajelor primare: ~ 90.900 Euro, din
care: uscător 37.000 Euro, moară coloidală 23.000 Euro, extractor 30.000
- 23 Euro, utilaje de pregătire;
- capacitatea de producție: 350 kg produs finit fluid (100 kg materii prime
25 vegetale uscate/zi);
- suprafața construită: 150 m²;
- 27 - fond anual de timp: 250 zile/an;
- utilități: 4,28 lei/kg;
- 29 - cheltuieli materii prime: 12 lei/kg;
- manoperă: 0,015 lei/kg;
- 31 - cheltuieli de producție: 27,29 lei /kg;
- preț de vânzare: 55 lei/kg.

33 Eficiența investiției:

35	Articole	Lei/zi	Lei/an
	Producție	19.250	4.812.500
37	Cheltuieli	9.553	2.388.250
	Amortizări	1.527,12	381.780
39	Impozite	9.048	2.262.000
	Profit	1.925	481.250

RO 126476 B1

Revendicări

1. Procedeu de preparare a unor produse bioprotective din resurse forestiere, **caracterizat prin aceea că**, într-o primă etapă, biomasa forestieră este supusă solvolizei extractive, la un raport 1:6...1:12, cu etanol alimentar de fermentație, de concentrație 50...70%, cu 0,5% acid acetic, la temperatura ambiantă, prin percolare și șocuri sub presiune, timp de 2...6 h, după care urmează extracția, separarea centrifugală și presarea, din care rezultă un extract fluid purificat, având 2...20% compuși bioactivi utilizabili în componența unor suplimente alimentare și/sau alimente funcționale, care se dozează și se ambalează ca atare sau se stabilizează pe suporturi adecvate, precum și un reziduu umed epuizat, care după corectarea umidității la 65...70%, este trecut în a doua etapă de destructuralizare fungică, prin inoculare cu 2...3% micelii de fungi lignolitici, la un nivel al raportului C/N de 24:1...35:1, din care se obțin culturi de ciuperci și un substrat microporos remanent, care se condiționează și se folosește ca furaj sau drept component al unui fertilizant natural.
2. Instalație pentru aplicarea procedurii definite în revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că** este alcătuită dintr-un uscător (2) în trepte, o moară (3 sau 4) de mărunțire, un bazin (5), niște extractoare cu percolare și șocuri de presiune (6), un separator (7) centrifugal, o presă (8) cu șnec, extractul fiind trecut printr-un modul (12 sau 13) de dozare și ambalare, iar reziduu este trecut într-un sterilizator (17), o incintă (18) de inoculare, o ciupercărie (19), niște incinte (20) de condiționare și uscare a compozitului microporos, niște depozite (23) pentru premixuri furajere și niște depozite (24) pentru fertilizant și substraturi organice termoizolante.

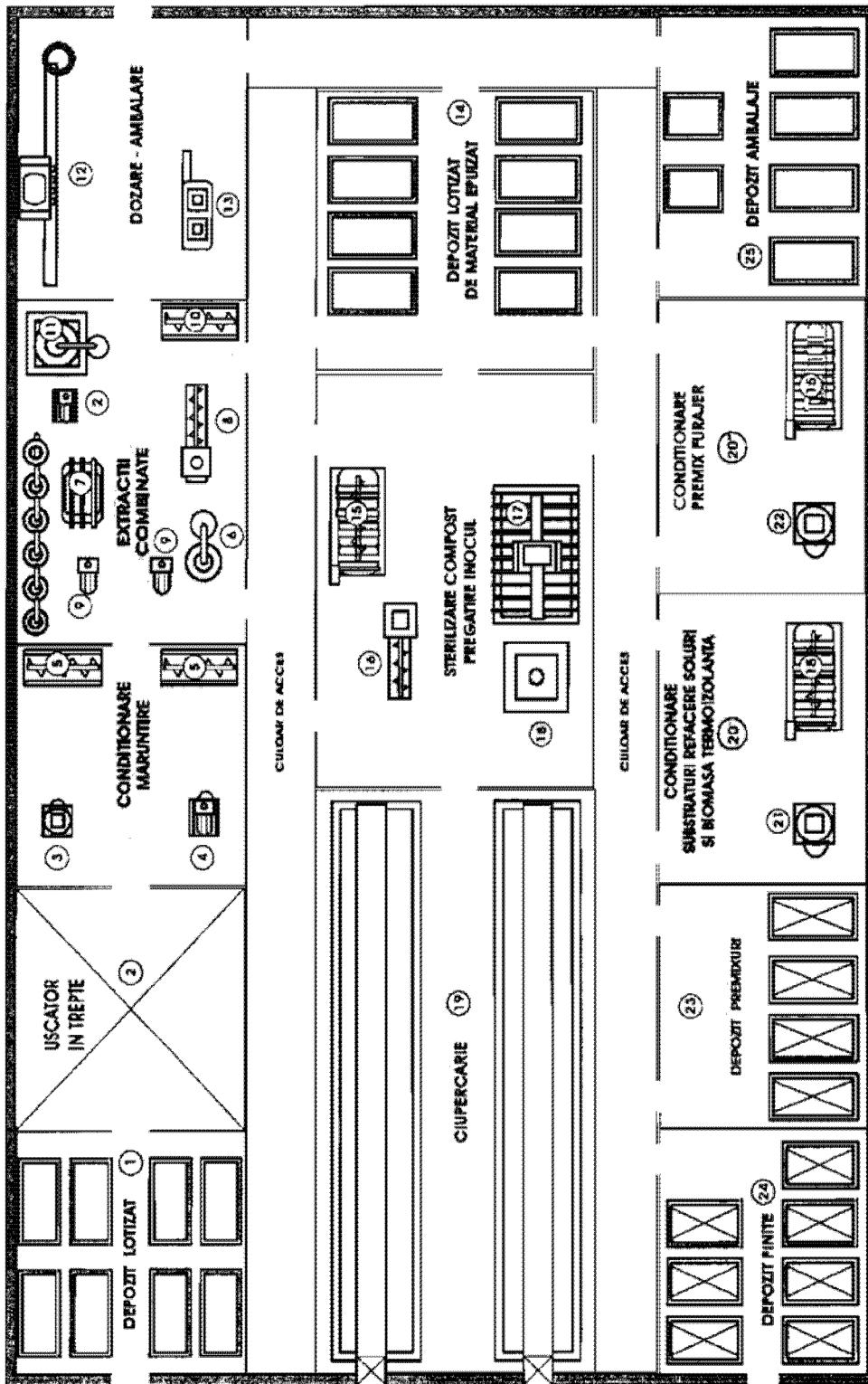
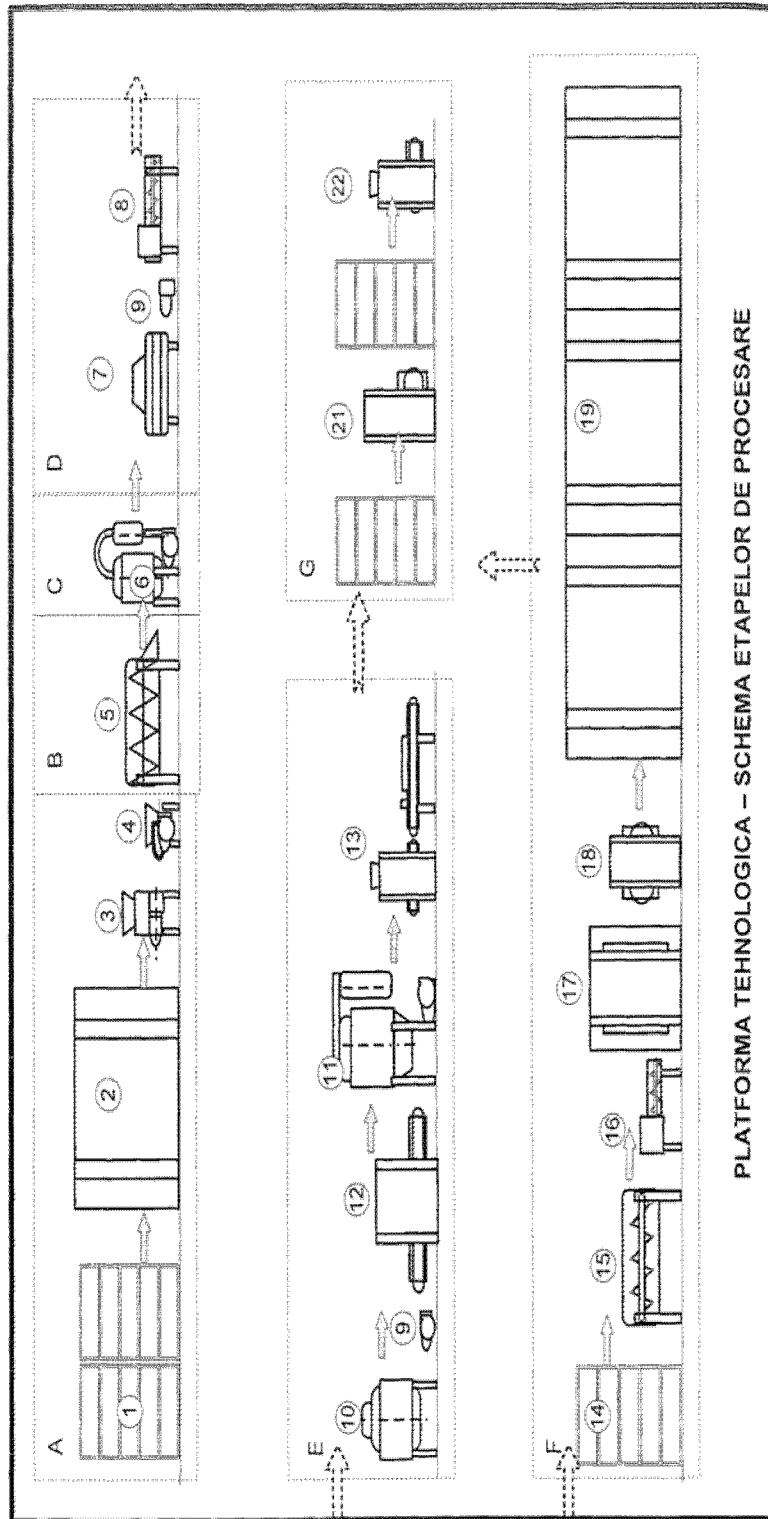


Fig. 1



PLATFORMA TEHNOLOGICA - SCHEMA ETAPELOR DE PROCESARE

Fig. 2

