



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00639**

(22) Data de depozit: **04/09/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2016** BOPI nr. **6/2016**

(41) Data publicării cererii:

30/09/2013

BOPI nr. **9/2013**

(73) Titular:

• **INSTITUTUL DE CERCETARE
DEZVOLTARE INOVARE ÎN ȘTIINȚE
TEHNICE ȘI NATURALE AL
UNIVERSITĂȚII "AUREL VLAICU" DIN
ARAD, STR. ELENA DRĂGOI NR. 2-4,
CORP M, CAMERA 63, ARAD, AR, RO**

(72) Inventatori:

• **SÎRGHIE CECILIA, ALEEA ULISE NR. 7,
BL. Y 12, SC. C, ET. 4, AP. 17, ARAD, AR, RO;**

• **RADU DANA GINA,**

**SPLAI GEN. GHEORGHE MAGHERU,
BL. 356, SC. C, AP. 6, ARAD, AR, RO;**

• **MUNTEANU FLORENTINA DANIELA,**
STR. HAȚEG NR. 1, BL. 5/3, SC. A, ET. 6,
AP. 42, ARAD, AR, RO;

• **PAG ANDREEA, STR. GHIOCEILOR
NR. 10, SÂNTANA, AR, RO;**

• **DOCHIA MIHAELA, STR. 6 VÂNĂTORI,
BL. V2, SC. B, AP. 15, ARAD, AR, RO;**

• **TOMESCU DANIEL,**
**COMUNA BREZNIȚA OCOL, MEHEDINȚI,
MH, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

WO 8702390 (A1); CN 101624727 (A)

(54)

**PROCEDEU DE TOPIRE A PLANTELOR LIBERIENE CA DE
EXEMPLU: IN, CÂNEPĂ, IUTĂ ETC.**



1 Prezenta invenție se referă la un procedeu de topire a tulpinilor de plante liberiene,
alese dintre in, cânepă, iută etc.

3 Dacă fibrele de in sau cânepă urmează să fie utilizate în textile sau alte aplicații de
vârf, atunci acestea trebuie separate de restul tulpinilor. Topirea este un proces microbian
5 prin care se rup legăturile chimice care țin legate fibrele de partea lemnoasă a tulpinilor. Topirea
se poate realiza în diferite moduri: la rouă (tulpinile după recoltare sunt lăsate pe câmp, pentru
7 a putrezi până la momentul la care fibrele se separă de partea lemnoasă, proces care durează
câteva săptămâni) sau în apă (tulpinile sunt imersate în bazine cu apă sau în albia râurilor
9 pentru 7...15 zile), și monitorizate până la separarea fibrelor de restul tulpinilor. Acest ultim
tip de proces necesită cantități mari de apă care, după utilizare, trebuie epurate, deși calitatea
11 fibrelor rezultate este net superioară celor obținute prin topirea la rouă. Problema ridicată de
topirea plantelor liberiene o reprezintă, pe de o parte, timpul de procesare, și, pe de altă parte,
13 cantitatea și calitatea fibrelor rezultate în urma procesului de separare a acestora de pe tulpini
(raportul fibre/tulpini). La acest aspect se adaugă cantitatea și calitatea apelor reziduale care
15 necesită epurare înainte de a fi deversate în mediul înconjurător, datorită nivelului ridicat de
încărcare cu substanțe organice.

17 În decursul timpului, specialiștii au speculat ideea că topirea în apă poate oferi soluții
mai eficiente și/sau mai ecologice, prin utilizarea suplimentară a unor microorganisme special
19 selecționate, sau chiar utilizarea directă a unor enzime. Astfel, se cunosc din stadiul tehnicii
câteva exemple de metode de topire brevetate:

21 a) brevet WO2011/049258, din 28.04.2011, PCT/KR2009/006335 SKYNEWPHARM. CO.,
LTD. PARK, Sun Kyu - Metodă de topire a plantelor liberiene utilizând *Enterobacter Gergoviae*
23 HL 2006, care este unul dintre cele câteva microorganisme găsite pe suprafața cânepii, cu
efect superior în distrugerea pectinelor și a ligninii;

25 b) brevet KR 1019910004452, din 29.06.1991 - metodă de topire a inului utilizând
activitatea unor clustere de microbi gram-negativi. Metoda presupune topirea inului sau a
27 cânepii într-o baie de tratare cu apă, în care se barbotează aer la temperatura de 23...27°C,
pH 8...8,5 timp de 60...80 h. În aceste condiții complexul de microbi gram-negativi: *Erwinia*
29 *Tracheiphila*, *Erwinia Salicis*, *Erwinia stewartii* și *Enterobacter agglomerans* devin activi sub
acțiunea oxigenului, favorizând descompunerea pectinelor;

31 c) brevet WO1987/002390, din 23.04.1987, PCT/FR1986/000358 COMITE
ECONOMIQUE AGRICOLE DE LA PRODUCTION DU CHAAKKAWI, Jean-Sony: metoda
33 presupune utilizarea SPS-ase enzimelor.

Exceptând metodele brevetate, în literatura de specialitate sunt foarte multe studii
35 despre alte metode de topire în care s-au utilizat diverse bacterii cu rol în reducerea timpului
de topire și îmbunătățirea calității fibrelor rezultate. Di Candilo M și alții, în lucrarea lor
37 "Efectul unor bacterii pectinolitice asupra topirii cânepii în apă și a proprietăților
fibrelor", J Appl Microbiol. 2010 Jan; 108(1): 194-203, arată că utilizarea a două bacterii
39 pectinolitice (*Clostridium* sp. LI/6 și *Bacillus* sp. ROO40B) în procesul de topire în mediu
lichid al tulpinilor de cânepă accelerează procesul și contribuie la îmbunătățirea semnificativă
41 a calității fibrelor, cele mai bune rezultate obținându-se după 3-4 zile de tratare.

Alt studiu condus de QIAN Wei-jun și col. în lucrarea: " Influența calității apelor
43 asupra efectului de degomare a cânepii la topire", JOURNAL OF TEXTILE RESEARCH,
2006, Vol. 27, Issue (6): 19-22, face referire la posibilitatea înlocuirii apei proaspete cu apă
45 de mare în procesul de topire a tulpinilor de cânepă, deși efectul asupra calității fibrelor este
inferior soluției clasice.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în găsirea unei soluții complete pentru procesul de topire a tulpinilor de plante liberiene în bazine, prin utilizarea unei rețele de tratare ecologică, rapidă, fără reactivi chimici.	1
Soluția la problema tehnică rezidă în utilizarea unui inocul mixt de microorganisme de pe un substrat de deșeuri de fructe și drojdie de panificație, incluzând o epurare biologică a apelor reziduale, bazată pe folosirea unei culturi simbiotice, formată din drojdii și bacterii acetice. Procesul de topire se realizează în bazine, la un hidromodul de 1:17, temperatura 30°C, în prezența unui inocul mixt de microorganisme de pe un substrat de deșeuri de fructe sămânțoase sau citrice și drojdie de panificație (<i>S. cerevisiae</i>), cu adaos de $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2$ în mediu tampon pH 4,5, realizat din acid citric/citrat de sodiu, timp de 48 h. Procesul de epurare biologică a apelor reziduale constă în adăugarea culturii simbiotice mai sus menționate în raport de 1:1000 (raportat la flotă) la apa reziduală, și menținerea ei în aceste condiții timp de 3...4 zile la temperatura mediului ambiant, după care cultura se îndepărtează și apa se reintroduce în procesul tehnologic sau se deversează. Prin acest procedeu se asigură obținerea unui randament de extracție de $\pm 30\%$ fibre, de calitate superioară, dar și posibilitatea de a reutiliza apele reziduale în proces.	3
Soluția la problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în:	5
a) utilizarea în faza de topire a unui mixt de microorganisme autoadaptabile, capabil să producă un cocktail enzimatic eficient pentru descompunerea pectinelor existente în substrat (tulpini). Acest inocul, în prezența auxiliarelor, are capacitatea de a accelera procesul de topire la temperatura de 30°C, astfel încât separarea fibrelor de pe tulpini să se producă în 48 h, randamentul de extracție fibre/tulpini să fie de 30%, și fibrele să se încadreze în clasa I de calitate. Auxiliarii folosiți (acidul citric, citratul de sodiu și alaunul de potasiu) în procesul de topire și în concentrațiile date nu reprezintă poluanți ai mediului;	7
b) combinația inocul/auxiliari în condițiile de lucru date nu permite dezvoltarea de bacterii de putrefacție care să conducă la emanații urât mirositoare, caracteristice procesului clasic;	9
c) utilizarea în faza de epurare a unei culturi simbiotice, care să asimileze pectinele prezente în exces în apele reziduale, permițând reutilizarea acestora în proces sau deversarea.	11
Procedeul de topire a tulpinilor de plante liberiene alese dintre in, cânepă, iută etc., conform invenției, are loc în două faze, într-o primă fază topindu-se tulpinile alese dintre in, cânepă, iută, prin imersarea acestora un timp de 48 h într-o soluție ce conține o soluție tampon din acid citric/citrat de sodiu, la un pH de 4,5, la care se adaugă pentru topire 1...2 kg inocul mixt de microorganisme de pe un substrat de deșeuri de fructe și drojdie de panificație în raport în greutate de 3...8% față de inoculul total, 0,5...1% sau 150...300 g alaun de potasiu față de cantitatea de tulpini la un hidromodul de 1:17, din care 98,5...99,5% apă, într-un timp de 48 h, și la o temperatură de 30°C, urmată de clătire și uscare, iar în faza a doua are loc epurarea apelor reziduale prin adăugare de cultură simbiotică de drojdii și bacterii acetice în raport de 1:1000 față de flotă, cu menținere un timp de 3...4 zile la temperatura mediului ambiant, până la reducerea și îndepărtarea pectinelor, după care se colectează cultura simbiotică de drojdii și se reintroduce apa astfel epurată în procesul de topire, asigurându-se un randament de extracție de $\pm 30\%$ fibre de calitate superioară.	13
Avantajele aplicării procedeeului conform invenției constau din:	15
- utilizarea unui inocul mixt special, care elimină etapele de izolare, purificare și selecție a microorganismelor special formulate;	17
- procesul nu este energofag deoarece decurge la temperatura de 30°C;	19
- pH de 4,5 și prezența alaunului în mediul de reacție asigură selecționarea dirijată a speciilor utile procesului, și inhibarea speciilor nedorite;	21

- 1 - la finalizarea topirii, pH -ul mediului de reacție este de 6,5...7,0;
- 3 - procesul de topire se finalizează într-un timp scurt (48 h);
- 5 - nu se dezvoltă bacterii de putrefacție care produc emanațiile urât mirositoare, caracteristice procedeelor clasice;
- 7 - metoda presupune valorificarea superioară a deșeurilor de fructe sămânțoase și citrice;
- 9 - epurarea se face cu ajutorul unei culturi simbiotice;
- 11 - la epurare nu este necesar adaosul de reactivi chimici costisitori și agresivi pentru mediul înconjurător;
- 13 - posibilitatea reutilizării apelor epurate în proces;
- 15 - epurarea este economică prin aceea că nu sunt necesare operații tehnologice de decantare, precipitare, aerare etc., și nu înregistrează costuri pentru întreținerea culturii simbiotice.

Procedeul de topire a plantelor liberiene, conform invenției, în două faze (în prima fază are loc topirea propriu-zisă și în faza a II-a are loc epurarea apelor și reintroducerea lor în proces), înlătură dezavantajele procedeelor similare existente (care folosesc microorganisme selecționate) prin aceea că, utilizând acest inocul mixt de microorganisme de pe un substrat de deșeuri de fructe și drojdie de panificație, se elimină etapele de izolare, purificare și selecție a microorganismelor special formulate pentru a rezolva separarea fibrelor de tulpini. Procesul decurge la temperatura de 30°C și pH 4,5, ceea ce nu este revendicat de niciun alt procedeu similar, brevetat sau publicat. Acest pH și prezența alaunului în mediul de reacție asigură selecționarea dirijată a acelor specii microbiene capabile să accelereze procesul, și inhibă dezvoltarea speciilor nedorite. Eliminarea speciilor concurente conduce la finalizarea procesului de topire într-un timp scurt, și evitarea dezvoltării unor compuși secundari, care influențează negativ calitatea fibrelor (culoare, miros și flexibilitate). pH -ul scăzut are, totodată, rolul de a inhiba dezvoltarea bacteriilor de putrefacție (al căror pH optim este situat în zona neutru-ușor alcalin) care generează produși metabolici cu miros caracteristic procesului clasic.

Inoculul folosit fiind asigurat prin valorificarea deșeurilor de fructe sămânțoase și citrice în combinație cu drojdia de panificație, conferă metodei caracterul de soluție ecologică, economică, eficientă și sustenabilă.

În mod suplimentar, în faza de epurare a apelor reziduale, provenite din prima fază (al căror pH a ajuns în final, după 48 h, la 6,5...7,0), se utilizează o cultură simbiotică ce nu necesită adaos de reactivi chimici costisitori și agresivi pentru mediul înconjurător, epurarea decurgând în condițiile existente *in situ*, fără a necesita niciuna dintre operațiile epurării clasice (decantare, precipitare, aerare etc.). Cultura simbiotică nu necesită investiții suplimentare pentru întreținere și regenerare, aceasta având capacitatea de a-și spori biomasa prin consumul pectinelor prezente în apele reziduale. La sfârșitul procesului de epurare, cultura simbiotică este preluată din bazin pentru utilizări ulterioare.

În continuare se dă un exemplu de realizare a invenției.

Se consideră o cantitate de aproximativ 30 kg tulpini de cânepă, care se iversează într-un bazin ce conține 500 l soluție tampon din acid citric/citrat de sodiu, pH = 4,5 la temperatura de 30°C, în care se adaugă circa 1,2 kg deșeu fructe și drojdie de panificație (*S. cerevisiae*), și 150 g alaun de potasiu. Tulpinile se mențin în aceste condiții de reacție timp de 48 h, după care se extrag, se clătesc și se usucă. Apele reziduale rezultate se transportă într-un bazin de epurare în care se adaugă 500 g de cultură simbiotică de drojdii și bacterii acetice. După 3...4 zile, cultura simbiotică se îndepărtează, și apa se reintroduce în procesul tehnologic sau se deversează. După separarea mecanică a fibrelor de pe tulpini, se obține

RO 128837 B1

un randament de extracție de aproximativ 30%. Calitatea fibrelor separate din tulpinile de cânepă astfel tratate este apreciată prin: sarcina de rupere în şuviță, densitatea de lungime și flexibilitate. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul următor.

Caracteristica fizico-mecanică	Valoare	Metode de analiză și încercări	Observații
Sarcina de rupere în şuviță (N)	330	STAS 6183/2-69	Calitate superioară
Densitatea de lungime Nm (tex)	74 (13,5)	STAS 8468-69	Calitate superioară
Flexibilitatea (mm)	41	-	Calitate superioară

Revendicare

Procedeu de topire a tulpinilor de plante liberiene alese dintre in, cânepă, iută etc., caracterizat prin aceea că are loc în două faze, într-o primă fază topindu-se tulpinile alese dintre in, cânepă, iută, prin imersarea acestora un timp de 48 h într-o soluție ce conține o soluție tampon din acid citric/citrat de sodiu, la un pH de 4,5, la care se adaugă pentru topire 1...2 kg inocul mixt de microorganisme de pe un substrat de deșeuri de fructe și drojdie de panificație în raport în greutate de 3...8% față de inoculul total, 0,5...1% sau 150...300 g alaun de potasiu, față de cantitatea de tulpini la un hidromodul de 1:17, din care 98,5...99,5% apă, într-un timp de 48 h, și la o temperatură de 30°C, urmată de clătire și uscare, iar în faza a doua are loc epurarea apelor reziduale prin adăugare de cultură simbiotică de drojdii și bacterii acetice în raport de 1:1000 față de flotă, cu menținere un timp de 3...4 zile la temperatura mediului ambiant, până la reducerea și îndepărtarea pectinelor, după care se colectează cultura simbiotică de drojdii, și se reintroduce apa astfel epurată în procesul de topire, asigurându-se un randament de extracție de $\pm 30\%$ fibre de calitate superioară.



Editare și tehoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 294/2016