



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00497

(22) Data de depozit: 05.07.2012

(41) Data publicării cererii:  
30.01.2014 BOPI nr. 1/2014

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI"  
DIN BACĂU, CALEA MĂRĂȘEȘTI NR.157,  
BACĂU, BC, RO

(72) Inventatori:  
• NEDEFF VALENTIN, CALEA MĂRĂȘEȘTI,  
NR.80, SC.A, AP.12, BACĂU, BC, RO;  
• CIOBANU DOMNICA,  
STR. STEFAN CEL MARE NR. 19,  
PIATRA NEAMȚ, NT, RO;

• MACOVEANU MATEI, STR.CIRIC NR.6,  
BL.Z1, SC.E, ET.1, AP.5, IAȘI, IS, RO;  
• CHIRIAC ALEXANDRU,  
STR. VALEA LUNGĂ NR. 38, SC. H, AP. 2,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• RUSU LĂCRĂMIOARA, STR. 9 MAI  
NR. 35, SC. B, AP. 2, BUHUȘI, BC, RO;  
• SIMION ANDREI IONUȚ,  
STR. CASTANILOR NR. 1, SC. B, AP. 22,  
BACĂU, BC, RO

(54) **PROCEDEU DE BIODEGRADARE ANAEROBĂ PENTRU  
AMESTECUL FORMAT DIN SUBPRODUSELE ORGANICE  
INDUSTRIALE ȘI PRODUSELE TIP BIOFORTORGANIC  
ECOLOGIC REALIZATE**

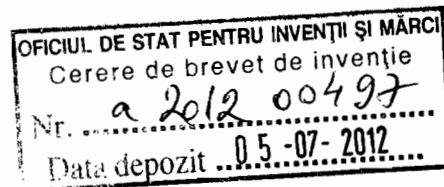
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unor îngrășăminte agricole. Procedeu conform invenției constă din amestecarea materiilor prime constând din 50% coajă de lemn de rășinoase și foioase, 35% rumeguș de lemn, 5% borhot de malț, 10% coajă și deșeuri de orz, la care se adaugă borhot până la umiditatea amestecului de 40%, după care amestecul este supus procesului de biodegradare la o temperatură

de 60°C, timp de 30 de zile, din care se obține un produs având un conținut de azot total de 4,5%, conținut în carbon de 50%, un raport C/N în domeniul 10...15, fiind utilizat pentru fertilizarea solului.

Revendicări: 8  
Figuri: 2





## Descrierea invenției

„Procedeu de biodegradare anaerob pentru amestecul format din subprodusele organice industriale și produsele tip biofort organic ecologic realizate”

### A. Introducere

1. Invenția se referă la procedeul aerob de obținere a îngrășămintelor agricole tip compost cu utilizarea ingredientelor minerale sau organice tip complex, compoziția minerală fiind formată din compușii cu azot: amoniac, azotat de amoniu, uree, compuși cu fosfor, potasiu. Compoziția organică este asigurată de adaosul de reziduuri provenite din domeniile industriale: prelucrarea țigeliului, industria alimentară, zootehnică, produse vegetale și nămolurile industriale.

2. În scopul realizării producțiilor majorate de compost cu utilizării agricole și produse necesare pentru etapele de fertilizare sau ameliorare a solului sunt cunoscute soluții tehnice de realizare a îngrășămintelor tip compost, cu utilizarea procedeelor de biodegradare în care materia primă utilizată o reprezintă deșeurile din industrializarea lemnului sau reziduurile menajere în amestec cu ingredientele cu conținut de substanțe anorganice care conțin azot: azotații de amoniu, amoniac, uree, fosfor.

3. Procedecele menționate mai sus prezintă dezavantaje în sensul că folosesc în amestecul biodegradabil compuși cu însușiri poluante, compușii cu azot care se transformă în amine cancerigene în condițiile remanenței acestora în produsele agricole cu utilizarea în industria alimentară.

Procedeul aerob de biodegradare prezintă și dezavantaje economice: un consum de energie necesar în operația de aerare a sistemului biodegradabil, operație realizată prin omogenizarea sistemului. Durata biofermentației de minim 12 luni, influențează dezvoltarea, formarea produsului prin variațiile climatice: iarnă-vară.

Procedeul utilizează un consum de apă industrială, consum necesar pentru asigurarea umidității amestecului compostabil, consum de apă necesar reacției de biodegradare, condiție cu influență economică negativă.

Reținerea utilizării acestor produse total neecologice sunt accentuate și de condițiile poluante create de compoziția minerală din produsele de tip compost prin acțiunea cancerigenă a acestora asupra produselor agro-alimentare.

Procedeul de biodegradare aplicat conform invenției „Procedeu de biodegradare anaerob pentru amestecul format din subprodusele organice industriale și produsele tip biofort organic realizate” elimină dezavantajele din stadiul tehnicii menționate mai sus prin următoarele condiții aplicate:

Procedeul este total ecologic, justificat prin:

- Utilizarea unui amestec biodegradabil format din valorificarea subproduselor rezultate din industria lemnului: rumeguș și coaja din specii de lemnoase: rășinoase și foioase, coaja și pleava de orz rezultată tehnologic de la sortarea orzului din industria berii, în amestec cu borhotul de malț, subprodus din industria berii, cu rol de biocatalizator. Prin compoziția

- Procedeu este programat numai în perioada caldă a anului, condiție care reduce perioada de realizare a produsului nominalizat în prezentarea invenției în: biofort organic;
- Procedeu este ecologic și realizează produse ecologice prin eliminarea componentelor minerale de sinteză, produse poluante pentru mediul ambiant și pentru produsele agricole alimentare cu utilizare în industria alimentară.
- Procedeu este economic prin:
  - Utilizează numai subproduse industriale valorificabile adaptabile în tehnologia de biodegradate propusă conform invenției;
  - Elimină apa tehnologică, determinând reducerea consumului de apă tehnologică necesară pentru realizarea condițiilor de umiditate, condiție asigurată de borhotul de malt, lichid care conține o umiditate minimă de 90% apă;
  - Reducerea consumului de energie pentru operațiile mecanice de omogenizare impuse de sistemul biodegradabil aerob, procedeu cu o largă utilizare aplicat pentru realizarea compostului agricol:
- Prin valorificarea subproduselor utilizate în formarea amestecului de biodegradare pentru procedeu anaerob, invenția contribuie la depoluarea mediului ambiant și cu accent pentru zona industrială în care se găsesc subprodusele utilizate cu rol de materie primă.

## **B. Prezentare**

Conform invenției, procedeu de biodegradare anaerob pentru valorificarea amestecului de subproduse organice biodegradabile rezultate din industrializarea lemnului și industria berii, în legătură cu procedeu de biodegradare anaerob pentru amestecul format din subprodusele organice industriale și produsele de tip biofort organic ecologic redată în figura 1 și figura 2.

Subprodusele din industria berii: borhotul de malt, coaja și pleava rezultate de la sortarea orzului tehnologic asigură, prin compoziția organică și minerală, catalizarea procesului de biodegradare, fapt ce a determinat eliminarea din proces a compușilor minerali de sinteză poluanți care conțin compușii azot și fosfor.

Procedeu de biodegradare ecologic anaerob și produsul rezultat biofort organic ecologic conform invenției, figura 1, prezintă pregătirea amestecului de biodegradare, și cuprinde:

1. Depozit de materii prime cu patru compartimente cu utilitate pentru: coaja de lemn, rumegușul de lemn, borhotul de malt, coaja și deșeurile de la sortarea orzului;
2. pregătire coajă, care cuprinde: măcinare, sortare, dozare;
3. pregătire rumeguș, pentru operația de dozare;
4. borhotul de malt – dozare;
5. coaja de orz și deșeurile de la sortarea orzului – sortare.

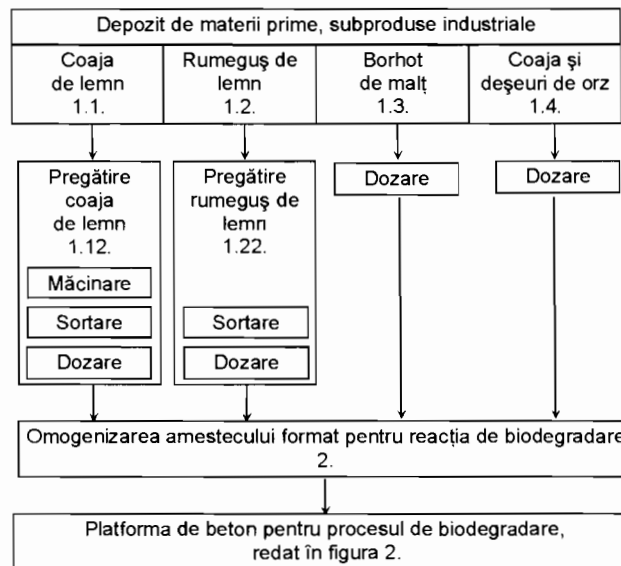


Figura 1: Proces tehnologic pentru pregătirea materiilor prime necesare reacției de biodegradare.

Procedeele de biodegradare fără adaos de minerale de sinteză, schema 1, conform invenției, este realizat în două faze tehnologice:

- Proces tehnologic pentru pregătirea materiilor prime, a amestecului, constituit din valorificarea subproduselor industriale rezultate din industrializarea lemnului și industria berii, sunt depozitate în compartimentele 1.1, 1.2, 1.3 și 1.4 din figura 1.
- În compartimentul 1.1 se depozitează coaja de rășinoase sau amestecul format și dozat de coajă de lemn de rășinoase și lemn de foioase. Calitatea cojii este reprezentată de următoarea compoziție chimică: celuloză 25,0%, lignină 36%, hemiceluloză 35%, substanțe extractibile în soluție de hidroxid de sodiu cu concentrație de 7%, cenușă 4%. Coaja este supusă procesului de măcinare, care se poate realiza cu o moară cu bile sau ciocane, urmată de operația de sortare. Dimensiunile realizate pentru coajă sunt de 3÷5mm, structură dimensională care este utilizată la formarea amestecului de biodegradare, figura 1, 1.2.
- Compartimentul 1.2 din figura 1, este realizat pentru depozitarea rumegușului de lemn, nivelul compoziției chimice este nominalizat prin: celuloză 43,5%, lignină 29,5%, cenușă 3,0%, hemiceluloză 24,25%. După sortare și dozare, rumegușul cu dimensiuni de 1÷3mm este introdus în procesul de biodegradare;
- În compartimentul 1.3, figura 1, se depozitează borhotul de malț. Depozitarea este realizată în rezervoare construite din fibră de sticlă și poliester prevăzute cu sistem de dozare.

Calitatea borhotului de malț este raportată la substanța uscată din borhotul de malț și este nominalizată prin: conținut de carbon 5,4%, azot 12,0%, substanțe minerale 11,74% formate din: calciu 11,27%; potasiu 0,2%, sodiu 0,03%, cupru 0,09%, mangan 0,08%, zinc 0,02%, fier 0,01%.

- Compartimentul 1.4 din figura 1, conține deșeurile de orz: 13,2% coajă cu dimensiuni 3÷5mm, radicele, subproduse din prelucrarea orzului 61,5% și pleavă 24,3%.

Omogenizarea amestecului format pentru reacția de biodegradare este realizată în compartimentul 2.1, operație urmată de alimentarea platformei de beton 2.2 prevăzută pentru realizarea procesului de biodegradare, figura 2.

Figura 2 reprezintă procedeul de biodegradare, și cuprinde:

1. platforma de beton cu lungimea de 10 m și înălțimea de 2 m, în care se realizează reacția de biodegradare, prevăzută cu sistem de evacuare pentru levigatul posibil;
2. parametrii tehnologici, condiții;
3. testări de laborator specifice procedeului și produselor obținute;
4. sortare produs finit;
5. însăcuire;
6. depozitare.

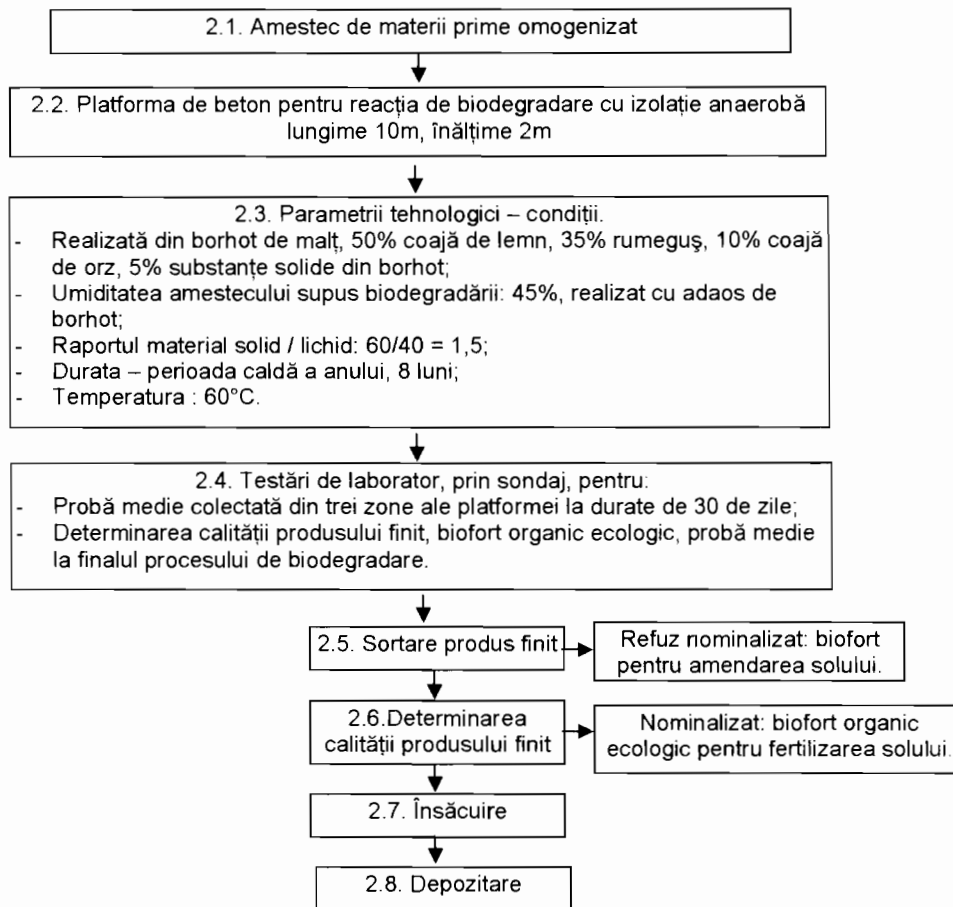


Figura 2: Procedeul de biodegradare anaerob.

Faza a doua a procesului de biodegradare, conform schemei din figura 2, cuprinde:

- Platformă pentru omogenizarea amestecului biodegradabil 2.1;
- Platformă din beton 2.2 pentru realizarea reacției de biodegradare în care se găsește amestecul biodegradabil format din : 55÷60% substanțe organice solide și 40÷45% lichidul provenit din compoziția borhotului de malț.

Structura compozițională a substanțelor organice solide biodegradabile este formată din : 50% coaja de lemn, 35% rumeguș, 10% deșeuri, subproduse rezultate din sortarea și prelucrarea orzului, 5% substanțe solide din borhotul de malț, radicele.

Parametrii tehnologici utilizați pentru procesul de biodegradare sunt redați în 2.3, figura 2, care constau în:

- Raportul material solid biodegradabil / lichidul format din borhotul de malț 60/40 (1,5);
- Umiditatea inițială a sistemului biodegradabil 55%, formată din borhotul de malț;
- Durata 8 luni în perioada caldă a anului calendaristic;
- Temperatura în perioada procesului de biodegradare 60°C.

Pentru realizarea monitorizării procesului de biodegradare s-a prevăzut programul redat în 2.4, figura 2, care are în vedere:

- Prin sondaj, colectarea probelor medii din trei zone ale platformei la durata de 30 de zile, pentru care se vor efectua determinări pentru studiul procesului de biodegradare conform punctului 2.2, figura 2:
  - o Raportul material solid / lichid;
  - o Umiditatea;
  - o Aspect: culoare, analize granulometrice din care să se evidențieze gradul de biodegradare pentru materialul solid. Platforma se prevede cu un sistem automat de înregistrare pentru pH și temperatură, cu periodicitatea din 24 în 24 de ore.

La finalul duratei de biodegradare, se realizează sortarea produsului finit nominalizat conform invenției „biofort organic ecologic”, poziția 2.5, în care se prevede un proces suplimentar de măcinare, produsul realizat este recomandat pentru procesele de amendare a solului agricol. Produsul s-a nominalizat în descrierea invenției, figura 2, „biofort organic ecologic pentru amendarea solului”.

Produsul „biofort organic ecologic pentru fertilizarea solului” realizat conform invenției trebuie să îndeplinească următoarele condiții calitative, punctul 2.6, figura 2:

- Aspect: culoare brună spre negru, produs cu structură granulometrică omogenă.
- particule parțial biodegradabile maxim 3%;
- umiditate 15%;
- conținut în azot total  $5,0\% \pm 0,5\%$ ;
- conținutul în carbon  $40\% \pm 0,5\%$ ;
- raportul C/N maxim 8
- pH  $7,5 \div 8$ ;
- cenușă 4% cu următorul conținut mineral nutrițional:  $\text{Ca}^{+2}$  1,5%;  $\text{Cu}^{+2}$  0,25%;  $\text{Mn}^{+2}$  0,19%;  $\text{Zn}^{+2}$  0,3%; Fe 0,2%.

Cu observația: produsul biofort organic ecologic pentru amendarea solului prezintă nivelul calitativ redat pentru produsul biofort organic ecologic pentru fertilizarea solului, cu excepția următorilor indici calitativi:

- conținut în azot total  $4,5\% \pm 0,1\%$ ;
- conținutul în carbon  $50\% \pm 0,1\%$ ;
- raportul C/N în limitele  $10 \div 15$ .

Produsele obținute prin procedeul invenției se însăcuiesc în saci de plastic cu masa de  $25\text{kg} \pm 1\%$  și depozitați într-un depozit special amenajat în condiții de umiditate și temperatură specifice.

La finalul procesului de biodegradare realizat conform invenției, se realizează două produse noi, cu utilizări în ecologizarea agriculturii:

- produsul biofort organic ecologic pentru fertilizarea solului;
- produsul biofort organic ecologic pentru amendarea solului.

Procedeul este total ecologic, justificat prin:

- Utilizarea unui amestec biodegradabil format din valorificarea subproduselor rezultate din industria lemnului: rumeguș și coaja din specii de lemnoase: rășinoase și foioase, coaja și pleava de orz rezultată tehnologic de la sortarea orzului din industria berii, în amestec cu borhotul de malț, subprodus din industria berii, cu rol de biocatalizator. Prin compoziția minerală și organică se elimină adaosul de minerale de sinteză sub formă de îngrășământ;
- Procedeul este programat numai în perioada caldă a anului, condiție care reduce perioada de realizare a produsului nominalizat în prezentarea invenției în: biofort organic;
- Procedeul este ecologic și realizează produse ecologice prin eliminarea componentelor minerale de sinteză, produse poluante pentru mediul ambiant și pentru produsele agricole alimentare cu utilizare în industria alimentară.
- Procedeul este economic prin:
  - Utilizează numai subproduse industriale valorificabile adaptabile în tehnologia de biodegradata propusă conform invenției;
  - Adaosul de borhot cu un conținut de 90% apă asigură umiditatea sistemului biodegradabil și asigură reducerea consumului de apă tehnologică;
  - Reducerea consumului de energie pentru operațiile mecanice de omogenizare impuse de sistemul biodegradabil aerob, procedeul cu o largă utilizare aplicat pentru realizarea compostului agricol;
- Prin valorificarea subproduselor utilizate în formarea amestecului de biodegradare pentru procedeul anaerob, invenția contribuie la depoluarea mediului ambiant și pentru zonele industriale din care se colectează subprodusele industriale.

## Revendicări

la invenția:

„Procedeu de biodegradare anaerob pentru amestecul format din subprodusele organice industriale și produsele tip biofortorganic ecologic realizate ”

1. Procedeu este caracterizat prin aceea că se aplică procedeul de biodegradare anaerob ecologic amestecului format din subprodusele rezultate din industrializarea lemnului și industria berii, procedeu realizat în două faze tehnologice conform figurilor 1 și 2.

Faza de pregătire a materiilor prime, figura 1 și faza de bio-reacție cu prezentarea parametrilor tehnologici, figura 2, și nominalizarea bioforturilor organice ecologice realizate.

2. Conform revendicării 1, reacția de biodegradare se realizează fără adaosul de compuși minerali de sinteză, compuși cu azot: amoniac, azotat de amoniu, uree și fosfor, compușii poluanți cu acțiune cancerigenă. Borhotul de malț, coaja și pleava din industria berii realizează catalizarea reacției de biodegradare și asigură necesarul mineral nutrițional pentru produsele realizate conform invenției: biofort organic pentru fertilizarea solului și biofort organic pentru amendarea solului.

3. Amestecul de subproduse organice solide supuse procesului de biodegradare este format din: 50% coajă de lemn de rășinoase și lemn de foioase, 35% rumeguș de lemn, 10% coaja și pleava rezultate din prelucrarea orzului din industria berii, 5% substanțe solide din borhotul de malț.

4. Procedeu tehnologic conform revendicărilor 1, 2,,3 prezintă parametri tehnologici utilizați pentru procesul de biodegradare după cum urmează:

- Raportul material solid biodegradabil / lichidul format din borhotul de malț: 60/40 = 1,5;
- Umiditatea inițială a sistemului biodegradabil 55%, realizată cu borhotul de malț;
- Durata: 8 luni în perioada caldă a anului calendaristic, în două variante martie- octombrie;
- Temperatura 60°C.

5. Din aplicarea procesului de biodegradare conform invenției, figura 1 și 2, și a revendicărilor 1,2,3,4 rezultă două produse noi cu utilizări în agricultură; produse nominalizate în descrierea invenției:

- Biofort organic ecologic pentru fertilizarea solului;
- Biofort organic ecologic pentru amendarea solului.

6. Biofort organic pentru fertilizare prezintă nivelul calitativ caracterizat prin:

- Aspect: culoare brună spre negru, produs cu structură granulometrică omogenă.
- particule parțial biodegradabile maxim 3%;
- umiditate 15%;
- conținut în azot total 5,0% ± 0,5%;
- conținutul în carbon 40% ± 0,5%;
- raportul C/N maxim 8
- pH 7,5 ÷ 8;
- cenușă 4% cu următorul conținut mineral nutrițional: Ca<sup>+2</sup> 1,5%; Cu<sup>+2</sup> 0,25%; Mn<sup>+2</sup> 0,19%; Zn<sup>+2</sup> 0,3%; Fe 0,2%.



7. Biofortul organic pentru amendarea solului prezintă indicatorii calitativi: conținutul în azot  $4,5\% \pm 1\%$ ; conținutul în carbon  $50\% \pm 1\%$ ; raportul C/N în limitele  $10 \div 15$ , pH =  $4,5 \div 5$ ; umiditate 15%, cenușă 4,0%.

8. Procedeu de biodegradare conform invenției "Procedeu de biodegradare anaerob pentru amestecul format din subprodusele organice industriale și produsele tip biofort organic ecologic realizate" cu utilizare în industria alimentară sunt ecologice și contribuie la depoluarea mediului ambiant prin: valorificarea subproduselor organice industriale rezultate din industrializarea lemnului și industria berii.

**Desene**

La invenția

„Procedeu de biodegradare anaerob pentru amestecul format din subprodusele organice industriale și produsele tip biofort organic ecologic realizate”

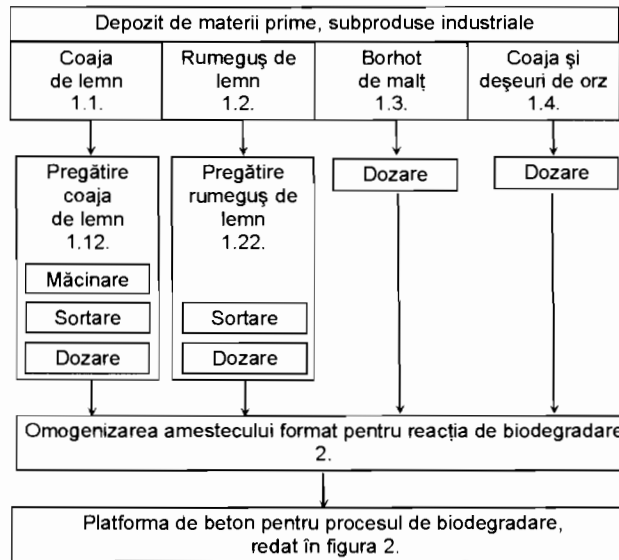


Figura 1: Proces tehnologic pentru pregătirea materiilor prime necesare reacției de biodegradare.

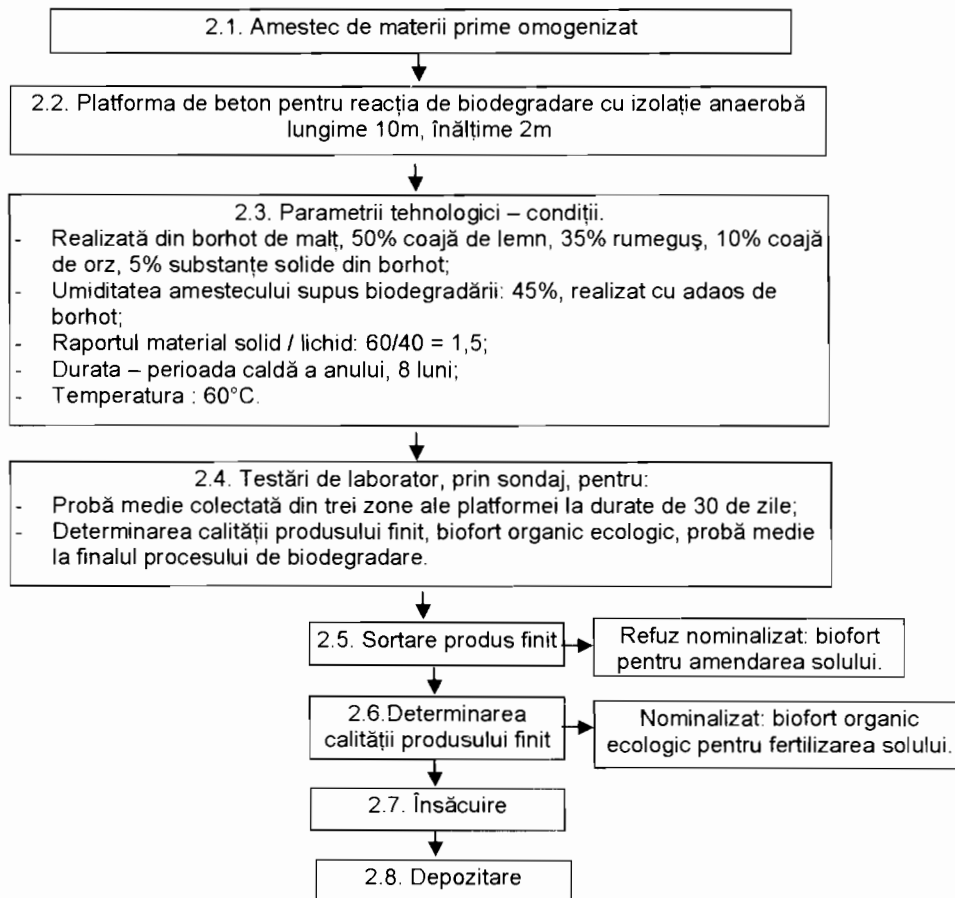


Figura 2: Procedeu de biodegradare anaerob.