

PN III, PROGRAMUL 2, SUBPROGRAMUL 2.1 PED 2016, Domeniu: Agro-alimentare

CONTRACT NR. 196 PED/2017

TITLUL „Model demonstrativ de biotehnologie fungică pentru conversia completă a deșeurilor lignocelulozice sub formă de materiale biodegradabile și alimente naturale” (DEMOFUNBIO)

Durata proiectului: 17 august 2017 – 7 decembrie 2018

ETAPA I

Titlul etapei: „Derularea experimentelor pentru testarea modelului demonstrativ al biotehnologiei de laborator utilizate pentru conversia completă a deșeurilor lignocelulozice din industria lemnului și din activități agricole pentru a obține produse biodegradabile și corpuri de fructificare ale ciupercilor, utilizabile în industria alimentară”

-DECEMBRIE 2017-

Cuprins

Activitatea 1.1 - Proiectarea și confecționarea a cel puțin două matrițe de creștere, având forma cutiilor de ambalaj biodegradabile și a ghivecelor de plantare a arborilor

Activitatea 1.2 - Testarea cultivării intensive a speciilor de ciuperci *Ganoderma lucidum* și *Pleurotus eryngii* pe 10 combinații diferite de deșeuri lignocelulozice

Activitatea 1.3 – Selecționarea biotehnologiei optime de producere a noilor produse biodegradabile și a copurilor de fructificare ale ciupercilor, în funcție de cele mai favorabile substraturi utilizate pentru creșterea ciupercilor

Activitatea 1.4 – Diseminarea rezultatelor

Obiectivele generale:

Scopul proiectului

Scopul principal al acestui proiect este de a realiza cea mai completă valorificare a deșeurilor lignocelulozice provenite din silvicultură, industria prelucrării lemnului, pomicultură, viticultură, grădini publice și spații verzi ale orașelor, prin aplicarea biotehnologiilor bazate pe biocoversia lor completă prin creșterea controlată a unor specii de ciuperci comestibile și medicinale.

Obiectivele generale ale proiectului

Obiectivele generale ale prezentului proiect sunt axate pe:

1 - creșterea beneficiilor economice în silvicultură și agricultură prin implementarea unor modele funcționale pentru valorificarea ecologică și reciclarea completă a deșeurilor lignocelulozice prin utilizarea unor specii de ciuperci selecționate pentru a fi utilizate ca instrumente biologice de producere a unor materiale biodegradabile, precum și a unor alimente ecologice;

2 - bioprotecția mediului forestier și agricol prin dezvoltarea de noi modele biotehnologice de bioreciclare inovatoare a deșeurilor lignocelulozice prin creșterea controlată a ciupercilor comestibile și medicinale, cu impact semnificativ asupra productivității și sustenabilității agriculturii și industriei alimentare.

Obiectivele fazei de execuție

1 - valorificarea deșeurilor lignocelulozice prin bioreciclarea completă a acestora sub formă de substraturi brute pentru cultivarea unor specii de ciuperci pentru a produce materiale ecologice, precum și alimente organice din corpurile de fructificație ale acestor ciuperci;

2 - testarea modelului demonstrativ al biotehnologiei de laborator utilizate pentru conversia completă a deșeurilor lignocelulozice din industria lemnului și din activități agricole pentru a obține produse biodegradabile și corpuri de fructificare ale ciupercilor, utilizabile în industria alimentară

Rezumat

În conformitate cu planul de realizare a proiectului pentru prima etapă, au fost proiectate și confecționate din inox două matrițe de creștere a ciupercilor, având forma de creștere a ghivecelor de plantare a arborilor. Matrițele confecționate din inox au formă tronconică și sunt compuse din câte două vase de mărimi diferite, poziționate concentric, unul în interiorul celuilalt, fiind prevazute cu sisteme de detașare a părților componente, acest fapt fiind impus de necesitatea detașării acestor la finalul ciclurilor de creștere a ciupercilor în interiorul acestor vase metalice.

Pentru testarea modelului demonstrativ al biotehnologiei de producere a suporturilor biodegradabile din deșeuri lignocelulozice și a corpurilor de fructificare prin cultivarea controlată a speciilor de ciuperci comestibile și medicinale *G. lucidum* și *P. eryngii*, se vor prepara mai multe compoziții de substraturi de cultivare, rezultate prin combinarea unor diverse tipuri de deșeuri provenite de la diferite specii lemnoase. Astfel, se vor stabili cel puțin 10 combinații diferite de substraturi de cultivare ce vor rezulta din amestecul în proporții egale a deșeurilor lemnoase provenite de la următoarele specii de arbori: fag, tei, stejar, plop, salcie, salcâm, carpen, precum și din diferite specii de pomi fructiferi, cum sunt: prunul, mărul, cireșul, la care se adaugă corzile de viță de vie.

Atât suporturile sub formă de ghivece compuse din miceliu crescut pe deșeurile lemnoase, cât și corpurile de fructificație ce se vor dezvolta în cursul ciclurilor biologice de creștere a ciupercilor menționate, vor fi obținute în etapa următoare a proiectului, deoarece în această primă etapă timpul necesar efectuării experimentelor destinate selecționării biotehnologiei optime de obținere a noilor produse biodegradabile și a corpurilor de fructificare ale ciupercilor, în funcție de cele mai favorabile substraturi utilizate pentru creșterea ciupercilor nu a fost suficient, deoarece ciclurile de cultivare a ciupercilor menționate durează între 50 și 70 de zile.

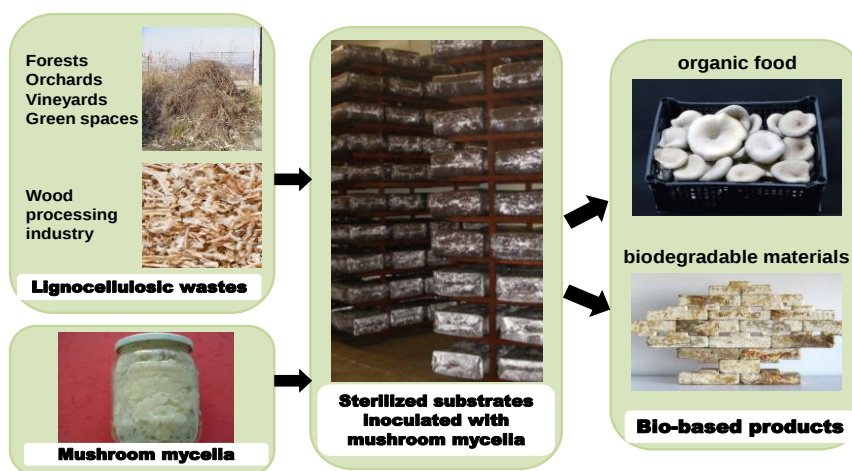
Finalizarea activităților de derulare a experimentelor de testare a biotehnologiilor de cultivare controlată a ciupercilor comestibile și medicinale din speciile menționate se va realiza în primul trimestru al anului viitor

Descrierea științifică și tehnică, cu punerea în evidență a rezultatelor fazei și gradul de realizare a obiectivelor

Acest proiect a fost elaborat pentru a demonstra fezabilitatea modelului conceptual al biotehnologiei inovatoare de bioconversie completă a deșeurilor lignocelulozice prin creșterea controlată a unor specii de ciuperci comestibile și medicinale pentru producerea unor materiale biodegradabile și a unor alimente organice din corpurile de fructificație ale speciilor de ciuperci

Modelul conceptual existent al biotehnologiei inovatoare pentru bioconversia deșeurilor lignocelulozice prin cultivarea ciupercilor controlate urmează a fi testat ca model demonstrativ eficient de producere a unor noi materiale ecologice și a corpurilor de fructificare ale unor specii de ciuperci comestibile și medicinale, care vor fi utilizate în industria alimentară.

Acest model biotehnologic va fi elaborat și aplicat ca o procedură fezabilă de biotransformare a deșeurilor lignocelulozice din industria prelucrării lemnului, precum și a pomiculturii și viticulturii în produse economice utile, după cum se arată în următoarea schemă (Fig. 1):



**Fig. 1. Schematic flow of
CONCEPTUAL MODEL OF FUNGAL BIOTECHNOLOGY FOR WHOLE CONVERSION OF
LIGNOCELLULOSIC WASTES INTO FULLY BIODEGRADABLE MATERIALS AND ORGANIC FOOD**

Rezultate estimate:

Livrabilele prevăzute pentru prima etapa din planul de realizare a proiectului se referă la vasele metalice, confecționate din inox, care vor fi utilizate ca matrițe pentru forțarea creșterii miceliului de ciuperci din speciile *Ganoderma lucidum* și *Pleurotus eryngii* sub forma unor ghivece tronconice și care vor servi ca suporturi biodegradabile pentru plantarea puieților unor arbori din speciile forestiere și a speciilor de pomi fructiferi, precum și la variantele compoziționale ale deșeurilor rezultate la prelucrarea industrială a unor specii de foioase, de pomi fructiferi și de viță de vie.

Activitatea 1.1

În conformitate cu planul de realizare a proiectului pentru prima etapă, au fost proiectate și confecționate din inox două matrițe de creștere a ciupercilor, având forma de creștere a ghivecelor de plantare a arborilor.

Matrițele confecționate din inox au formă tronconică și sunt compuse din câte două vase de mărimi diferite, poziționate concentric, unul în interiorul celuilalt, fiind prevăzute cu sisteme de detașare a

părților componente, acest fapt fiind impus de necesitatea detașării acestor la finalul ciclurilor de creștere a ciupercilor în interiorul acestor vase metalice (Fig. 2 a și b).



Fig. 2 a – Vas metalic confectionat din inox, care va fi utilizat ca matriță pentru forțarea creșterii miceliului de ciuperci din speciile *Ganoderma lucidum* și *Pleurotus eryngii* (vedere laterală)



Fig. 2 b – Vas metallic confecționate din inox, care va fi utilizat ca matriță pentru forțarea creșterii miceliului de ciuperci din speciile *Ganoderma lucidum* și *Pleurotus eryngii* (vedere frontală)

Activitatea 1.2.

Pentru cultivarea ciupercilor din speciile menționate în scopul creșterii lor pe substraturile constituite din deșeuri lignocelulozice, cum ar fi: talaș sau rumeguș de lemn din specii de foioase, deșeuri lignocelulozice din pomicultură și viticultură etc., aceste deșeuri organice sunt hidratate în prealabil cu o soluție nutritivă necesară stimulării creșterii intensive a miceliului pe aceste substraturi (Fig. 3).



Fig. 3 – Deșeuri lemnoase sub formă de talaș în curs de hidratare
a) lemn de tei; b) lemn de fag

Pentru testarea modelului demonstrativ al biotehnologiei de producere a suporturilor biodegradabile din deșeuri lignocelulozice și a corpurilor de fructificare prin cultivarea controlată a speciilor de ciuperci comestibile și medicinale *G. lucidum* și *P. eryngii*, se vor prepara mai multe compoziții de substraturi de cultivare, rezultate prin combinarea unor diverse tipuri de deșeuri provenite de la diferite specii lemnoase.

Astfel, se vor stabili cel puțin 10 combinații diferite de substraturi de cultivare ce vor rezulta din amestecul în proporții egale a deșeurilor lemnoase provenite de la următoarele specii de arbori: fag, tei,

stejar, plop, salcie, salcâm, carpen, precum și din diferite specii de pomi fructiferi, cum sunt: prunul, mărul, cireșul, la care se adaugă corzile de viță de vie.

Toate aceste deșeuri lemnoase vor fi tocate și apoi mărunțite în fragmente cu dimensiuni cuprinse între 0,5 și 1,5 cm.

Variantele compoziționale, formate din aceste deșeuri lemnoase, vor fi hidratate cu o soluție nutritivă, se vor încălzi în spațiile cuprinse între cele două vase concentrice ale matrițelor confecționate din inox, se vor steriliza cu abur sub presiune, la temperatura de 123° C, timp de 1 oră, într-o autoclavă cu o capacitate corespunzătoare (Fig. 4).



Fig. 4 - Autoclavă de laborator destinată sterilizării cu abur sub presiune
a matrițelor ce conțin substraturile de cultivare a ciupercilor

Apoi, după răcire, substraturile de cultivare formate din deșeurile lemnoase sterilizate vor fi inoculate aseptice cu culturi pure din speciile de ciuperci *G. lucidum* și *P. eryngii*, precum cele prezentate în figura 5.

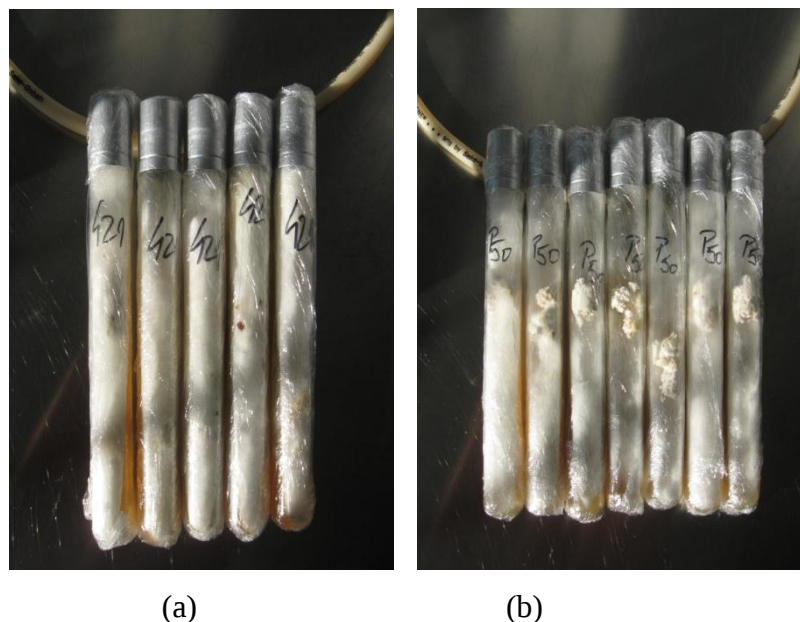


Fig. 5. Culturi pure ale speciilor de ciuperci comestibile *G. lucidum* (a) și *P. eryngii* (b)

Activitatea 1.3

Produsele livrabile finale ale acestei biotehnologii la scară de laborator sunt de două categorii majore. Primul este reprezentat de o scară largă de materiale complet biodegradabile care pot fi utilizate ca: ghivece, suporturi sau structuri de protecție complet biodegradabile care sunt fabricate din compostul rezultat din solidificarea miceliului de ciuperci care va crește în interiorul structurii deșeurilor lemnoase. Astfel, aceste materiale complet biodegradabile vor fi utilizate sub formă de containere funcționale în formă de ghivece, care pot fi plantate chiar în câmp sau grădină. A doua categorie de produse finale se referă la corpurile de fructificare ale ciupercilor aparținând speciilor menționate, care reprezintă materiile prime organice pentru alimente și / sau suplimente alimentare.

Atât suporturile sub formă de ghivece compuse din miceliu crescut pe deșeurile lemnoase, cât și corpurile de fructificație ce se vor dezvolta în cursul ciclurilor biologice de creștere a ciupercilor menționate, vor fi obținute în etapa următoare a proiectului, deoarece în această primă etapă timpul necesar efectuării experimentelor destinate selecționării biotehnologiei optime de producere a noilor produse biodegradabile și a corpurilor de fructificare ale ciupercilor, în funcție de cele mai favorabile substraturi utilizate pentru creșterea ciupercilor nu a fost suficient, contractul fiind semnat în prima parte a lunii septembrie, iar ciclurile de cultivare a ciupercilor menționate este cuprins între 50 și 70 de zile.

Activitatea 1.4.

Gradul de noutate al acestui proiect este unul înalt, în principal datorită ideii originale, care va fi aplicată pentru prima dată în România, respectiv, de a recicla o varietate de materiale organice fără valoare economică pentru a se obține simultan două produse valoroase, respectiv obiecte utile

biodegradabile și alimente ecologice, prin aplicarea unei biotehnologii eficiente cu cheltuieli mici de energie, materii prime și forță de muncă, comparativ cu aceleași proceduri în acest domeniu.

Pentru diseminarea rezultatelor parțiale, ce vor fi obținute în priam parte a etapei următoare, a fost înregistrată la Simpozionul Societății Internaționale de Știință Horticolă (ISHS) ce va avea loc în Turcia anul viitor, lucrarea intitulată: „Bioconversion of lignocellulosic wastes into eco-friendly and useful products”.

În același timp, a fost elaborată și afișată pe internet pagina web a proiectului.

Concluziile studiilor

În conformitate cu planul de realizare a proiectului pentru prima etapă, au fost proiectate și confecționate din inox două matrițe de creștere a ciupercilor, având forma de creștere a ghivecelor de plantare a arborilor. Matrițele confecționate din inox au formă tronconică și sunt compuse din câte două vase de mărimi diferite, poziționate concentric, unul în interiorul celuilalt, fiind prevazute cu sisteme de detașare a părților componente, acest fapt fiind impus de necesitatea detașării acestor la finalul ciclurilor de creștere a ciupercilor în interiorul acestor vase metalice.

Pentru testarea modelului demonstrativ al biotehnologiei de producere a suporturilor biodegradabile din deșeuri lignocelulozice și a corpurilor de fructificare prin cultivarea controlată a speciilor de ciuperci comestibile și medicinale *G. lucidum* și *P. eryngii*, se vor prepara mai multe compoziții de substraturi de cultivare, rezultate prin combinarea unor diverse tipuri de deșeuri provenite de la diferite specii lemnoase. Astfel, se vor stabili cel puțin 10 combinații diferite de substraturi de cultivare ce vor rezulta din amestecul în proporții egale a deșeurilor lemnoase provenite de la următoarele specii de arbori: fag, tei, stejar, plop, salcie, salcâm, carpen, precum și din diferite specii de pomi fructiferi, cum sunt: prunul, mărul, cireșul, la care se adaugă corzile de viță de vie.

Atât suporturile sub formă de ghivece compuse din miceliu crescut pe deșeurile lemnoase, cât și corpurile de fructificație ce se vor dezvolta în cursul ciclurilor biologice de creștere a ciupercilor menționate, vor fi obținute în etapa următoare a proiectului, deoarece în această primă etapă timpul necesar efectuării experimentelor destinate selecționării biotehnologiei optime de obținere a noilor produse biodegradabile și a corpurilor de fructificare ale ciupercilor, în funcție de cele mai favorabile substraturi utilizate pentru creșterea ciupercilor nu a fost suficient, deoarece ciclurile de cultivare a ciupercilor menționate durează între 50 și 70 de zile.

Finalizarea activităților de derulare a experimentelor de testare a biotehnologiilor de cultivare controlată a ciupercilor comestibile și medicinale din speciile menționate se va realiza în primul trimestru al anului viitor