



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020

PROIECT POC **NOI TEHNOLOGII SI PRODUSE PENTRU SANATATE** **P_40_406, COD SMIS 105542, ACRONIM - INOVOPRODFARM**

EVENIMENT

PRODUSE BIOACTIVE, INOVATIVE, DERIVATE DIN CIUPERCI COMESTIBILE



2 noiembrie 2017

Proiectul este cofinanțat din Fondul European
de Dezvoltare Regională, prin Programul
Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020

REGNUL FUNGI SAU MYCOTA

Cuprinde ciupercile (aprox. 200.000 specii) eucariote imobile, unicelulare sau pluricelulare micro- sau macroscopice.

Se întâlnesc în sol, apă, în organisme vii sau moarte.

Din punct de vedere al nutriției se împart în 3 categorii:

Ciuperci saprofite – care se hrănesc cu reziduuri animale sau vegetale, numite și „gunoieri”;

Ciuperci parazite – care trăiesc pe sau în țesuturile vii ale plantelor, animalelor și oamenilor, fiind responsabile de diverse boli;

Ciuperci simbiote – care trăiesc în simbioză cu alte viețuitoare – plante, animale, om.

Din punct de vedere al dimensiunilor acest ea se împart în 2 categorii:

-macromicete: ciuperci care se găsesc pe sol, în copaci și se recunosc după formă;

-micromicete: ciuperci care se recunosc microscopic.

<http://newsalert.ro/ciupercile-ntre-viata-si-moarte>

Proiectul este cofinanțat din Fondul European
de Dezvoltare Regională, prin Programul
Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020

REGNUL FUNGI SAU MYCOTA

Se clasifică în trei clase: *Zigomicete*, *Ascomicete*, *Bazidiomicete*.

Clasa *Zigomicete*

Cuprinde ciuperci inferioare cunoscute și sub numele de **mucegaiuri**

Corpul este un miceliu ramificat și neseptat.

Majoritatea sunt saprofite dezvoltându-se pe produse alimentare, pe resturi vegetale și animale și foarte puține specii sunt parazite.

Reprezentanți: *Mucor mucedo* (mucegaiul alb), *Rhizopus nigricans* (mucegaiul negru)



Mucor mucedo



Rhizopus nigricans

<https://lectiadebiologie.ro/2016/08/19/regnul-fungi/>

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020

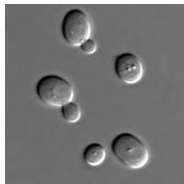
REGNUL FUNGI SAU MYCOTA

Clasa *Ascomicete*

Cuprinde specii pluricelulare cu corpul reprezentat de un miceliu septat, format din hife pluricelulare ramificate dar și specii unicelulare (drojdia de bere, drojdia vinului)

Nutriția este saprofită (mucegaiul verde-alb ăstrui) sau parazită (cornul secarei)

Reprezentanți: *Saccharomyces cerevisiae* (drojdia de bere), *Saccharomyces elipsoideus* (drojdia vinului), *Penicillium notatum* (mucegaiul verde-alb ăstrui), *Claviceps purpurea* (cornul secarei), *Morchella aesculenta* (zbârciugul) specie comestibilă, etc.



Saccharomyces cerevisiae



Penicillium notatum



Claviceps purpurea

<https://lectiadebiologie.ro/2016/08/19/regnul-fungi/>

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020

REGNUL FUNGI SAU MYCOTA

Clasa *Bazidiomicete*

Cuprinde ciuperci superioare pluricelulare care prezintă un miceliu septat, ramificat. Sunt specii saprofite sau parazite.

Sporii, denumiți bazidiospori, se formează în bazidiile celulare sporogene de formă cilindrică, grupate în corpuri sporifere variate: lamelare, tubulare, țepoase etc.

Reprezentanți: *Puccinia graminis* (rugina grâului) – specie parazită, *Ustilago maydis* (tăciunea porumbului) – specie parazită, *Psalliota campestris* (ciuperca de câmp), *Armillaria mellea* (ghebele), *Pleurotus ostreatus* (bureții), *Amanita muscaria* (pălăria șarpelui), *Amanita phalloides* (buretele viespei), etc.



Puccinia graminis



Ustilago maydis



Amanita muscaria

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



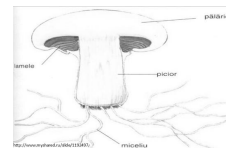
Instrumente Structurale
2014-2020

MACROMICETE

- sunt considerate resurse naturale regenerabile, importante, prezentând un interes deosebit, atât din punct de vedere nutritiv și terapeutic, cât și din punct de vedere al rolului pe care îl au în natură. Numărul speciilor de macromicete cunoscute până în prezent depășește 16.000, dintre care cca 2000 sunt semnalate și în țara noastră.

- sunt descompunători majori în ecosistemele terestre, alături de bacterii și de alți fungi, având o poziție cheie în cadrul ciclurilor bio-geo-chimice și al rețelelor trofice (Popescu, M.L., 2006).

- sunt formate dintr-o parte subterană numită *miceliu* și una aeriană numită *carpofo* sau *bazidiofruct*. Partea aeriană (carpofo) este alcătuită la rândul ei din două părți distincte: pălăria – denumită și *pileus*, și piciorul – denumit și *stipes*.



Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

MACROMICETE

- pot fi grupate în trei categorii:

- **comestibile (peste 400 specii descrise în România),**
- **medicinale**
- **toxice/otrăvitoare.**

- cu valoare nutritivă ridicată, conțin în stare crudă, în proporții variabile, în funcție de specie și de substratul pe care acestea cresc, apă (80-90%), proteine (3-4%), glucide energetice- glucoză, glicogen (6%), glucide neenergetice – celuloză, chitină (1,5%), vitamine (complexul B, provitamine A, vitamina D), minerale (potasiu, cupru, iod, fier, magneziu, mangan, fosfor, clor, sodiu, zinc, siliciu, cobalt, seleniu) (Kalac, P., 2012).

- conțin de asemenea **metaboliți secundari, bioactivi, cu o valoare terapeutică semnificativă** ca lectine, polizaharide, polifenoli, terpenoide, ergosteroli și compuși organici volatili.

- extractele au aplicații în terapeutică pentru proprietăți imunomodulatoare, antitumorale, antiinflamatoare, antibacteriene și antivirale, antioxidante și hipoglicemizante.

- datorită acestor proprietăți, sunt considerate alimente funcționale, care aduc atât beneficii nutritive cât și terapeutice.

Peter C. K. Cheung (2009) **Mushrooms as Functional Foods**, Online ISBN: 9780470367285
Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

ISTORIC UTILIZARE

-au fost utilizate pentru proprietățile nutritive și terapeutice, în China de mai mult de 2000 ani.

-la sfârșitul anilor '80, principiile active ale acestora au primit o atenție deosebită, datorită rezultatelor obținute în îmbunătățirea stării de sănătate a populației. În unele cazuri, suplimente alimentare care conțineau extracte din ciuperci au fost folosite pentru prevenirea sau tratarea anumitor afecțiuni.

De ex. Francia et al (1999) a identificat 6 grupuri de ciuperci cu proprietăți terapeutice asemănătoare:

- 6 specii cu proprietăți de reducere a nivelului colesterolului total: *Auricularia auricula-judae*, *Cordyceps sinensis*, *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa*, *Pleurotus ostreatus* și *Tremella fuciformis*;
- 2 specii cu proprietăți de reducere a nivelului LDL – colesterol: *Auricularia auricula-judae* și *Tremella fuciformis*;
- 3 specii cu proprietăți de reducere a nivelului trigliceridelor: *Cordyceps sinensis*, *Grifola frondosa* și *Lentinus edodes*;
- 6 specii cu proprietăți de inhibare a agregării plachetare: *Auricularia auricula-judae*, *Calyptella* sp., *Ganoderma lucidum*, *Kuehneromyces* sp., *Neolentinus adhaerens* și *Panus* sp.;
- 3 specii cu proprietăți de reducere a presiunii arteriale: *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa* și *Tricholoma mongolicum*
- 6 specii cu proprietăți de reducere a glicemiei: *Agaricus bisporus*, *Agrocybe aegerita*, *Cordyceps sinensis*, *Tremella aurantia*, *Grifola frondosa* și *Coprinus comatus*.

<http://www.isms.biz/articles/products-of-medicinal-mushrooms-as-a-good-source-of-dietary-supplements/>

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

SPECII DE CIUPERCI STUDIATE ÎN CADRUL INCDCF – ICCF BUCUREȘTI

- *Agaricus campestris* – ciuperca de bălegar
- *Agaricus bisporus* - champignon – varietatea albă și varietatea brună
- *Pleurotus ostreatus* – păstrăv de fag
- *Laetiporus sulphureus* – iască galbenă
- *Armillaria mellea* – ghebe
- *Chantarellus cibarius* – gălbiori
- *Lentinus edodes* - shiitake

Proiectul este cofinanțat din Fondul European
de Dezvoltare Regională, prin Programul
Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

Agaricus sp.

Agaricus campestris (familia *Agaricaceae*) - ciuperca de bălegar - este saprofită, **comestibilă**, întâlnită **de primăvara până toamna pe balegar și în locuri bine îngrașate cu gunoi, prin pajști, pășuni, grădini, mai ales unde staționează oile, sin. ciuperca de gunoi** (Parvu C. - 1997). Se caracterizează prin **pălărie albă**, de consistență carnoasă, moale, netedă sau scuamoasă și **picior alb** cu inel îngust. Are gust plăcut și miros specific; prin secționare se înroșește puțin (Maria Lidia Popescu, 2006).

Agaricus bisporus, cunoscută drept champignon sau (white or brown) button mushroom, este saprofită și comestibilă și cea mai cultivată ciupercă din lume. Ciupercile din genul *Agaricus* sunt cunoscute sub denumirea populară de bureți și au caracteristici similare. Au forma pileală (pălărie și lamele). Cuticula **pălăriei** este netedă, câteodată solzoasă. **Piciorul** este prevăzut cu un inel simplu sau dublu și este conectat central cu pălăria. Lamelele sunt lungi, aglomerate, la început de culoare gri deschis sau roz până la negru-violet la ciuperca bătrână (Bruno Cetto, 1976)

Proiectul este cofinanțat din Fondul European
de Dezvoltare Regională, prin Programul
Operational Competitivitate



Agaricus campestris
colectată jud. Dâmbovița



<http://getculturedtoday.com/product/button-mushroomportobello-agaricus-bisporus/>



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

Pleurotus ostreatus

Pleurotus ostreatus (Familia *Pleurotaceae*) este ciupercă comestibilă, lignicolă, întâlnită toamna și chiar iarna, abundentă în octombrie și noiembrie, prezentă în grupuri mari, pe trunchiuri bătrâne de arbori foioși, îndeosebi de fag; se mai numește burete negru, gainu șapadurii, păstrag, păstrav de fag, păstravul-cerului. Cresc etajat, aplicate unele peste altele. **Pălăria** orizontală, în formă de ureche de scoică, diametrul de 5-15 cm, cu marginea răsucită; fața superioară netedă, cenușie, brun-cenușie, cenușiu-maronie, negricioasă, se decolorează cu vârsta; fața inferioară cu lamele albicioase sau cenușii, foarte decurente, largi, anastomozate la bază. **Piciorul lateral**, scurt de 1-4cm, gros de 1-3cm, alb-zăbrăncat-păros, la bază adeseori lipsește. **Carnea** albă, moale, elastică, miros plăcut, gust dulce (Parvu C. -1997). *Pleurotus ostreatus* este cea de a treia ciupercă cultivată la nivel mondial ca și frecvență, datorită abilității acesteia de a se dezvolta pe o largă varietate de substraturi lignocelulozice (Angela Fernandes, et al, 2015)



Pleurotus ostreatus sabbatic
colectată jud. Dâmbovița



https://www.google.ro/search?q=pleurotus+ostreatus&rlz=1C1CAFA_enRO663RO663&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahLUKEwi08NGbkXXAhWCSBoKHZ-6BTgQ

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

Laetiporus sulphureus

Laetiporus sulphureus (Familia *Polyporaceae*) - iască galbenă, găina (puiul) de pădure, este o ciupercă sesilă, cu pălării suprapuse, aproape unite, colorate în diferite nuanțe de galben și întotdeauna acoperite de o pulbere galben - crem. Formează adevărate conglomerate care cântăresc zeci de kilograme. Porii mici, rotunzi și zimțați secretă din abundență un lichid apos, galben. **Carnea** este galbenă, moale și suculentă, cu miros slab și gust amar. Este specie saprofită și parazită, care preferă arborii foioși cu miez colorat, infectează rădăcinile și trunchiurile. Se găsește la câmpie și la munte vara, până toamna târziu. (Maria Lidia Popescu, 2006).



https://www.google.ro/imgres?imgurl=http://www.mushroomexpert.com/images/kuo2/laetiporus_sulphureus_01.jpg

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

Armillaria mellea

Armillaria mellea – (Familia *Physalacriaceae*)- ghebe cu inel, ghebe tomnatic, halimaș, ghebe de miere, ghebe, opintici sau popenchi/popinci de toamnă, este o ciupercă comestibilă și gustoasă. Este specie saprofită și parazită care crește în număr mare, în tufe cu multe exemplare, pe trunchiuri aflate în putrefacție ori copaci vii, prin păduri de foioase și conifere unde produce pagube importante, provocând putregaiul alb al lemnului. Specia se dezvoltă din septembrie până în noiembrie – decembrie.

Pălăria este cărnoasă, la început emisferică, apoi convexă, pentru mult timp cu marginea răsucită în jos, aplatizând odată cu vârsta. **Piciorul** este relativ lung, fiind canelat, fibros, elastic, ușor curbat, pufos pe interior.

Coloritul variază între gălbui și maroniu, mai deschis în partea superioară, măsliniu-negricios spre bază. Tulpina are un inel alb, bățător la ochi, cărnos și striat, imobil.

Carnea este palidă, de culoare albicioasă care nu se colorează după tăiere, dar devine negriciosă în timpul fierberii. (Bruno Cetto, 1979, 2012).



http://www.mykoweb.com/CAF/species/Armillaria_mellea.html

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

Cantharellus cibarius

Cantharellus cibarius (Familia *Cantharellaceae*) – gălbior, gălbenel, burete galben sau iu țar, este o specie de ciuperci comestibile care coabitează, fiind simbioți (formează micorize pe rădăcinile arborilor). Buretele se dezvoltă în păduri de foioase (sub fagi, stejari), de conifere, precum și pe mușchi, printre afini, zmeuri și muri, din mai până în octombrie (noiembrie)

Pălăria are un diametru de 3–8 cm, este netedă și fără luciu de culoare galbenă, precum în variațiile buretelui portocalie sau albă, în tinerețe boltită cu margini regulate răsfrânte în jos, iar la maturitate ia forma unei pălării mult adâncită cu margini încrețite, lobate sau ondulate neregulate și uneori crăpate. Este foarte rar atacată de viermi. Ciuperca nu are lamele ci pseudo-lamele (stinghii), ca niște cute șerpuite bifurcate și ieșite în afară, de aceeași culoare ca pălăria. **Piciorul** este robust, tare, neted, în forma unui trunchi de con răsfrânat, mai întâi plin și cărnos, la bătrânețe gol. Culoarea este aceeași cu pălăriei pe exterior, pe interior însă albă. **Carnea** este tare, fibroasă, în mod general de culoare alb-galbenă cu un gust ușor piperat dar plăcut (Bruno Cetto, 1976; Linus Zeitlmayr, 1976).



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9a/Chanterelle_Cantharellus_cibarius.jpg

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

Lentinus edodes

Lentinus edodes (fam. *Pleurotaceae*) pânișoara peștrică, Shiitake, ciuperca parfumată, are un miros exotic, puternic, care se intensifică după uscare (Maria Lidia Popescu, 2006).

Shiitake este denumirea comună japoneză pentru ciupercă, derivată din asocierea ciupercii cu copacul Shii (*Castanopsis cuspidate* Schottky) și take-cuvantul japonez pentru ciupercă.

Aceste ciuperci sunt pe locul doi, printre cele mai cultivate ciuperci din lume. În China și Japonia specia este cunoscută de peste 2000 de ani, fiind foarte apreciată pentru gustul și parfumul ei având și o deosebită importanță religioasă.

China, Japonia, Indonezia și Taiwanul sunt singurele țări unde acestea fac parte din flora spontană. Recent, ele se cultivă în Statele Unite, Canada și chiar și în România.

Pălăria este carnoasa, cu diametrul de 6-12 cm, de forma convexa, la unele exemplare cu o concavitate mică nu prea adâncă în mijlocul pălăriei. **Carnea** pălăriei este de culoare albă, compactă, tare, cu miros de anason, gust dulce și este foarte apreciată din punct de vedere gastronomic. **Piciorul** este lung mai gros la partea superioară sub pălărie și mai subțire la bază. Uneori spre bază este ușor curbat. Culoarea este brună-cenușie.

http://totuldespreciuperci.blogspot.ro/2010_11_07_archive.html



<http://www.thetotalhealthcare.com/shiitake-mushrooms-lentinus-edodes-natural-antitumor-drug/>

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

ANALIZA A DATELOR DE LITERATURĂ

Specia	Compoziția chimică	Potențial farmacologic	Bibliografie
<i>Agaricus campestris</i>	carbohidrați, proteine (fitohemaglutinina, calmodulina), Se, polizaharide (chitina și chitosan), compuși polifenolici, aminoacizi (ergotioneina)	Antioxidant Hipoglicemiant Antimicrobian	Ashagrie Z. Woldegiorgis et al, 2014; Dilani D. De Silva et al. 2012; Subrata Giri et al. 2012; Hasan Hüseyin Dogan, et al. 2006
<i>Agaricus bisporus</i>	carbohidrați, polizaharide, proteine, vitamine, minerale (Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn, Se, Mo, Co, Cr, Pb, Cd, Si, B, V), compuși volatili (3-octan, 3-octanol, 1-octen-3-ol, benzaldehida, octanol, 20octen-1-ol) polifenoli (acid galic, protocatehic, catechin, acid cafeic, acid ferulic, miricetin, pirogalol), aminoacizi (ergotioneina), terpene, alcaloizi, taninuri.	Antioxidant Antitumoral Imunomodulator Antiinflamator Antimicrobian	Sirley M Picardi, et al 1973. Jun Liu, et al. (2013) Tian, et al., 2012. Sundar Rao Koyyalamundi, et al., 2013 Ganesan Dhamodharan and Sankaran Mirunalini 2013
<i>Pleurotus ostreatus</i>	carbohidrați, proteine, cantități mici de minerale (Ca, K, Mg, Na, P, Cu, Fe and Mn) și vitamine ca B1, B2, B12, niacina, acidul ascorbic și acidul folic, lipide, vitamine, compuși fenolici	Antioxidant Imunomodulator Antitumoral Hipocolesterolemiant Hipotrigliceridemiant	T. Jayakumar, et al. 2011; Bhattacharya P.P. Srivastav H.N. Mishra, 2014; Jean Mary Facchini, et al. 2014; K.Sanjana P. Devi, et al. 2013;

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

Specia	Compoziția chimică	Potențial farmacologic	Bibliografie
<i>Laetiporus sulphureus</i>	carbohidrați (manitolul, trehaloza), vitamine, proteine (lectine), compuși volatili, polizaharide (laminarin și fucomanogalactan), steroli, compuși fenolici	Antioxidant Antitumoral Antimicrobian	Olennikov DN, et al 2011; Klaus A, et al. 2013; Petrović J, et al. 2014; Ríos JL, et al 2012; Rabin Gyawali, Salam A. 2014; Ulrike Grienke, et al. 2014
<i>Armillaria mellea</i>	carbohidrați, steroli (ergosterol) , sfingolipide (armilaramide), acizi grași (70% nesaturați), sesquiterpene , compuși indolici non-halucinogeni, minerale, enzime, polifenoli	Antibacterial Anticancer, Imunostimulator Hipoglicemicant Antioxidant Antiinflamator	<i>Bożena Muszyńska et al., 2011;</i> <i>Zavastin D.E., 2015</i>
<i>Chantarellus cibarius</i>	proteine, carbohidrați, lipide, vitamine, derivați de acizi grași, polifenoli, carotenoizi, enzime și vitamine, polifenoli	Imunomodulator, Antiinflamator Antioxidant Antiviral Antibacterian.	Muszyńska B, 2016; Mara Kuka, 2014
<i>Lentinus edodes</i>	proteine, lipide, carbohidrați, vitamine (provitamina D2 - ergosterol-,vitaminele B1, B2, B12 și acid pantotenic), minerale (Fe, Mn, K, Ca, Mg, Cd, Cu, P și An), polizaharide solubile (lentinan, heterogalactani, xiloglucani), acizi grași (acid linoleic, acid palmitic, acid oleic, acid tetradecenoic, acid stearic, acid miristic), compuși volatili, polifenoli	Anticancerigen Antitumoral Imunomodulator Hipocolesterolemiant Hepatoprotector Antiviral Antibacterian	T.C. Finimundy, et al. 2013, Solomon P. Wasser, 2005

Proiectul este cofinanțat din
de Dezvoltare Regională, prin Programul
Operational Competitivitate

UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

ACTIVITATE EXPERIMENTALĂ EXTRACTE DIN CIUPERCI – ANALIZA CHIMICĂ CALITATIVĂ HPTLC

-extracte în diferiți solvenți: 1- alcool metilic, 2- apă, 3- alcool etilic 50% și 4- acetat de etil;

-identificare prin HPTLC – 3 sisteme :

- A - polifenoli: reactiv NP - natural product/PEG - polietilenglicol. Vizualizare în UV la $\lambda=366\text{nm}$ (Ciulei și Istudor, 1995; Wagner și Blatt, 1996).
- B – saponozide sterolice și triterpenice : reactiv vanilina sulfurică. Vizualizare în vizibil (American Herbal Pharmacopoeia • Reishi Mushroom • 2006; HPTLC Identification of Reishi Mushrooms (Ganoderma lucidum) - CAMAG; Hildebert Wagner et al., 2011; Wagner și Blatt, 1996).
- C- cumarine: hidroxid de potasiu (10% m/v în etanol) (Wagner și Blatt, 1996).
- Compuși de referință:

T1 - acid ferulic, T2 - acid cafeic, (10^{-3}M în etanol);
T3 - ergosterol (1 mg/ml în metanol) (*Sigma-Aldrich*);

Proiectul este cofinanțat din Fondul European
de Dezvoltare Regională, prin Programul
Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



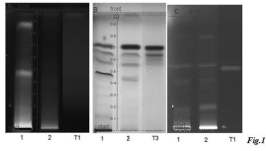
GUVERNUL ROMÂNIEI



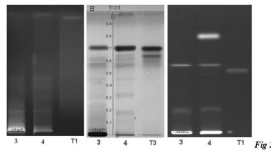
Instrumente Structurale
2014-2020

HPTLC FINGERPRINTS

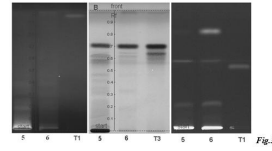
Agaricus campestris (Fig.1)



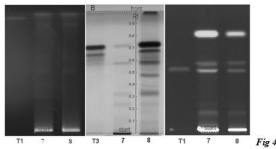
Agaricus bisporus brun (Fig.2)



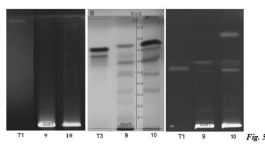
Agaricus bisporus alb (Fig.3)



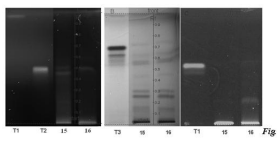
Pleurotus ostreatus cultur ă (Fig.4)



Pleurotus ostreatus s ălbatic (Fig.5)



Laetiporus sulphureus (Fig.6)



Proiectul este cofinanțat din Fondul European
de Dezvoltare Regională, prin Programul
Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



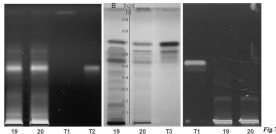
GUVERNUL ROMÂNIEI



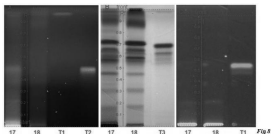
Instrumente Structurale
2014-2020

HPTLC FINGERPRINTS

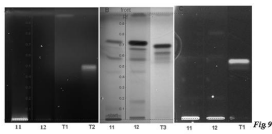
Armillaria mellea (Fig.7)



Chantarellus cibarius (Fig.8)



Lentinus edodes (Fig.9)



Specie ciuperca	Compuși polifenolici totali GAE g/100g
<i>Agaricus campestris</i>	2.02
<i>Agaricus bisporus alb</i>	5.63
<i>Agaricus bisporus brun</i>	2.18
<i>Pleurotus ostreatus salbatic</i>	0.62
<i>Pleurotus ostreatus comercial</i>	0.74
<i>Armillaria mellea</i>	1,42
<i>Chantarellus cibarius</i>	0,87
<i>Lentinus edodes</i>	0.76

Proiectul este cofinanțat din Fondul European
de Dezvoltare Regională, prin Programul
Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020**FARMACOLOGIE - Activitate antibacteriană**

Specie	Tulpini test	Diametru zona inhibiție (mm)	Rezultat
<i>Agaricus campestris</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	20/20	+++
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	20/21	+++
<i>Agaricus bisporus</i> alb	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	8/8	-
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	8/8	-
<i>Agaricus bisporus</i> brun	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	<8	-
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	16/14	++
<i>Pleurotus ostreatus</i> salbatic	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	<8	-
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	<8	-
<i>Pleurotus ostreatus</i> cultura	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	15/16	++
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	8/8	-
<i>Laetiporus sulphureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	<10	-
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	10	+
<i>Armillaria mellea</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	17/18	++
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	14/14	+
<i>Chantarellus cibarius</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	8/8	-
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	8/8	-
<i>Lentinus edodes</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	19/19	++
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	14/14	++

Tulpini microbiene – test utilizate: o specie bacteriană Gram-pozitivă: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ; o specie bacteriană Gram-negativă: *Escherichia coli* ATCC 8739

În funcție de diametrul zonelor de inhibiție formate, interpretarea rezultatelor : 0-10 mm, inactiv – notat “-”; 10-14 mm, activitate slabă – notat “+”; 15-19 mm, activitate moderată – notat “++”; ≥20 mm, activitate certă – notat “+++”.

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



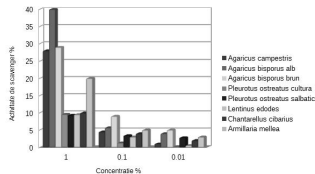
GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020**FARMACOLOGIE - Activitate antioxidantă****- în sistem chimic, prin metoda DPPH.**

-compușii antioxidanți reacționează cu radicalul liber stabil DPPH, acesta fiind redus la forma DPPHH, în consecință absorbanta scade de la forma de radical DPPH la DPPHH. Gradul de decolorare indică potențialul de scavenger al extractului în funcție de abilitatea acestuia de a dona electroni și de a hidrogenului.

-s-a evaluat potențialul de scavenger al radicalului liber DPPH față de extractele de ciuperci la diferite concentrații (1, 0.1 și 0.01%).

-toate determinările au fost efectuate în triplicat, astfel s-au obținut valorile medii ale capacității extractelor de inhibare a radicalului stabil cu azot.



Potențialul de scavenger al DPPH

Toate probele analizate au demonstrat capacitate de inhibare a radicalului liber. Se observa cum capacitatea de inhibare a radicalului stabil scade odată cu concentrația probelor.

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

FARMACOLOGIE - *in vitro*

Citotoxicitate

Determinarea citotoxicității se bazează pe incubarea celulelor în mediul obișnuit de creștere, peste care se adaugă producția de testat. Expunerea celulelor la substanțele de testat se face utilizând culturi „semiconfluente” (circa 70%), iar măsurarea efectelor se face la un interval de timp mai scurt decât un timp de dublare.

Specia	IC ₅₀ (μg/mL)
<i>Agaricus campestris</i>	108.75 ± 03.11
<i>Agaricus bisporus</i> brun	232.14 ± 12.09
<i>Agaricus bisporus</i> alb	236.61 ± 11.23
<i>Pleurotus ostreatus</i> (sălbatic)	103.99 ± 05.68
<i>Pleurotus ostreatus</i> (cultură)	247.74 ± 10.02
<i>Armillaria mellea</i>	117,14 ± 07.24
<i>Cantharellus cibarius</i>	245.60 ± 19.13
<i>Lentinus edodes</i>	103.61 ± 02.11

În cadrul acestui experiment efectuat pe linia celulară de monocite umane SC (ATCC CRL-9855) nu s-au evidențiat efecte citotoxice, valorile IC₅₀ ale probelor testate fiind cuprinse între 103.61 ± 2.11 (Le) și 247 ± 10.02 (PoC) microG/mL

Probe testate sunt practic lipsite de citotoxicitate, întrucât o doză mai mare de 100 microG/mL este dificil de echivalat *in vivo*.

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ

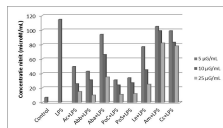


GUVERNUL ROMÂNIEI

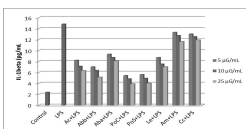
Instrumente Structurale
2014-2020

FARMACOLOGIE - *in vitro*. Activitate anti-inflamatoare

-prin monitorizarea modificărilor induse asupra secreției de citokine și a producției de oxid nitric
-efectul anti-inflamator a fost studiat într-un sistem experimental *in vitro*, care utilizează macrofage umane, linia SC (ATCC CRL-9855), stimulate cu LPS pentru activarea căilor de semnalizare ce conduc la locul inflamației expresia diferitelor citokine proinflamatoare (IL-1 β, IL-6, TNF-α etc) și producția de oxid nitric.



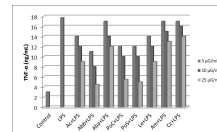
Efectul produsilor-test asupra producției de oxid nitric de către monocite/macrofage (linia SC) stimulate cu LPS (timp de expunere 24h)



Inhibiția producției IL-1beta de către monocitele tratate cu extracte și stimulate cu LPS

După 24 ore de incubare, s-a constatat o creștere semnificativă a producției de NO în cazul celulelor stimulate cu LPS (5 μg/mL). Pretratamentul cu producția-test a determinat inhibiția producției de nitrit într-o manieră dependentă de concentrație, efecte semnificative fiind înregistrate în cazul probelor *Agaricus campestris* (Ac) *Agaricus bisporus* brun (Abb), *Pleurotus ostreatus* cultura (PoC), *Pleurotus ostreatus* sălbatic (PoS), *Lentinus edodes* (Le).

Extractele inhibă, în aceeași manieră dependentă de concentrație, producția de IL-1beta și TNF-alfa, efecte semnificative înregistrându-se în cazul probelor Ac, Abb, PoC, PoS și Le, îndeosebi la concentrația de 25 microG/mL.



Inhibiția producției TNF-α de către monocitele tratate cu extracte și stimulate cu LPS

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020

FARMACOLOGIE - in vivo. Activitate anti-inflamatoare

Efectul extractelor asupra mortalității induse de lipopolizaharide pe un model murin de endotoxemie

Model endotoxemie: șoarecii NMRI injectați intraperitoneal cu 20 mg/kg masa șoarece de LPS din *Escherichia coli* K-235

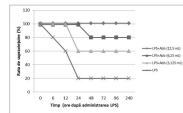
Probe (loturi de 5 animale):

-loturi produse și testate A c - *Agaricus campestris*, Abb - *Agaricus bisporus* brun , PoC - *Pleurotus ostreatus* cultura, Le - *Lentinus edodes* au fost injectați i.p., în doze de 0.25 ml, 0.125 ml și 0.062 ml/20 g masa șoarece, timp de 3 zile: cu 48 și 24 ore înainte de administrarea LPS și în același timp cu LPS.

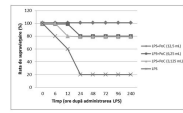
-lot levamisol, un produs imunomodulator de uz veterinar, 10 ml/kgc injectat i.p., în aceleași condiții ca probele test

-lot ser fiziologic (SF)

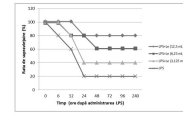
-lot LPS (20mg/kg)



Rata de supraviețuire a șoarecilor NMRI injectați cu proba PoC (*Pleurotus ostreatus* cultura) - 48, -24 și -0 ore înainte după administrarea LPS + LPS (20mg/kg)



Rata de supraviețuire a șoarecilor NMRI injectați cu proba PoC (*Pleurotus ostreatus* cultura) - 48, -24 și -0 ore înainte după administrarea LPS + LPS (20mg/kg)



Rata de supraviețuire a șoarecilor NMRI injectați cu proba Le (*Lentinus edodes* - 48h), -24 și -0 ore înainte după administrarea LPS + LPS (20mg/kg)

REZULTATE

1. Extractele obținute din speciile *Agaricus bisporus* brun (champignon brun), *Pleurotus ostreatus* cultura și *Lentinus edodes* (shiitake) previn mortalitatea în experimentul de endotoxemie indusă de LPS la șoareci. Toți șoarecii din loturile injectate cu LPS și tratate cu *Agaricus bisporus* brun și *Pleurotus ostreatus* (doza maximă de 12,5 ml/kgc) au supraviețuit. De asemenea, o rată crescută de supraviețuire (80%), s-a înregistrat în cazul lotului tratat cu aceeași doză de *Lentinus edodes*. În lotul LPS, 1 șoarece a murit după 24 de ore, iar al 3 după 48 de ore.

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

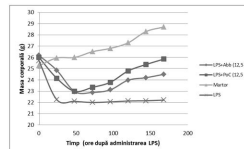


Instrumente Structurale
2014-2020

FARMACOLOGIE - in vivo. Activitate anti-inflamatoare

REZULTATE

2. Extractele ameliorează în timp scăderea ponderală cauzată de endotoxemia indusă de LPS. Șoarecii din toate loturile au fost cântăriți în fiecare zi, de la debutul experimentului, timp de 7 zile. La lotul LPS se observa o scădere semnificativă a masei corporale ($P=0.0110 < 0.05$) la 24 de ore după injectia cu LPS comparativ cu greutatea avută la momentul injectiei cu LPS (0 ore). La loturile *Agaricus bisporus* brun și *Pleurotus ostreatus* se observa o scădere semnificativă a masei corporale la 48 de ore ($P = 0.0111 < 0.05$) și 72 de ore ($P = 0.0035 < 0.05$) de la momentul injectiei cu LPS (0 ore), însa, la 144 de ore ($P = 0.2394$) și 168 de ore ($P = 0.0654$) scaderile sunt nesemnificative față de momentul injectiei cu LPS (ore) aratand ca **administrarea acestor extracte ameliorează în timp scăderea masei corporale cauzate de endotoxemia indusă de LPS.**



Scăderea masei corporale cauzată de endotoxemia indusă de LPS și ameliorarea în timp, în cazul tratamentului cu probele PoC (*Pleurotus ostreatus* cultura) și Abb (*Agaricus bisporus* brun), -48, -24 și -0 ore înainte după administrarea LPS + LPS (20mg/kg)

Proiectul este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

PIAȚA CIUPERCILOR ȘI A PRODUSELOR CU PROPRIETĂȚI TERAPEUTICE OBTINUTE DIN CIUPERCI, LA NIVEL NAȚIONAL

În întreaga lume, din cele peste 2500 de specii considerate comestibile, cca.100 sunt introduse în cultură și doar 25 – 30 din ele sunt cultivate după tehnologii verificate.

Dintre acestea, 12-15 specii fac obiectul unei culturi comerciale eficiente economic și doar 5-6 se cultivă în sistem intensiv-industrial (Chang, S.T. 2010).

În România, principalele specii cultivate sunt:

Agaricus bisporus (champignon) varietatea albă și brună,
Pleurotus ostreatus (buretele/pastravul de fag sau v. înăț).

Alte specii care se cultivă la noi, sporadic și în cantități mici, sunt următoarele:

Agaricus bitorquis (syn. *edulis*), ciuperca albă termofilă;

Coprinus comatus, buretele ciuciuete;

Stropharia rugoso-annulata, ciuperca de paie;

Pleurotus cornucopiae var. *citrinopileatus*, buretele cornet galben;

Pleurotus ostreatus var. *florida*;

Pleurotus sajor-caju, buretele brun;

Lentinus edodes, shiitake –ciuperca parfumată

Zagrean, A.V.(2008)

Proiectul este cofinanțat din Fondul European
de Dezvoltare Regională, prin Programul
Operational Competitivitate



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020

PIAȚA CIUPERCILOR ȘI A PRODUSELOR CU PROPRIETĂȚI TERAPEUTICE OBTINUTE DIN CIUPERCI, LA NIVEL NAȚIONAL

LEGEA PLANTELOR MEDICINALE SI AROMATICE **LEGEA 491/2003**

ORDINUL 244/2005 – privind prelucrarea, procesarea și comercializarea plantelor medicinale și aromatice utilizate ca atare, parțial procesate sau procesate sub formă de suplimente alimentare predozate

Analiza (internet) pieței suplimentelor alimentare care conțin ciuperci sau extracte obținute din ciuperci a concluzionat că:

- speciile preponderente prezente în aceste produse sunt: *Ganoderma lucidum*, *Lentinus edodes*, *Grifola frondosa*, *Agaricus bazei*, *Flammulina velutipes*, *Tremella fuciformis*, *Polyporus umbellatus*

- speciile specificate sunt prezente atât în produse ale producătorilor autohtoni cât și în cele de import.

- produsele sunt sub formă lichidă sau de capsule, comprimate și au un conținut variabil în extracte standardizate și/sau pulbere de ciupercă.

Proiectul este cofinanțat din Fondul European
de Dezvoltare Regională, prin Programul
Operational Competitivitate