



GOBIERNO DE
CHILE



INFOR
Instituto Forestal

“ Hongos Silvestres Comestibles”

Patricio Chung Guin-po
Sede Bio Bio, Concepción
pchung@infor.cl

San Fernando, 30 de Noviembre de 2010

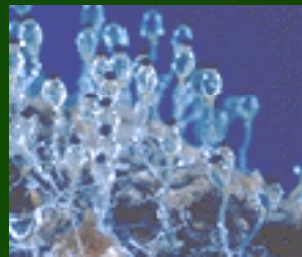
TEMARIO

1. **Introducción a los Hongos**
2. **Hongos Saprófitos Comestibles**
3. **Hongos Parásitos Comestibles**
4. **Hongos Micorrícicos Comestibles**
5. **Hongos Silvestres Comestibles**
6. **Hongos Silvestres No Comestibles**
7. **Antecedentes de Morchella**
8. **Consideraciones Finales**



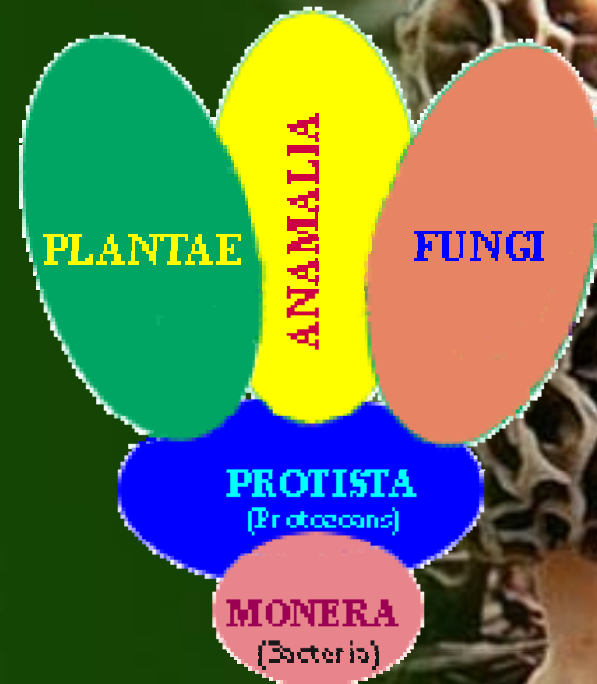
INTRODUCCIÓN A LOS HONGOS

– Los Hongos son seres vivos que poseen su propio reino: Reino Fungi.



– Es un reino casi oculto, en donde vemos solamente el “fruto” del organismo, si es que este es visible.

Kingdoms of Organisms



INTRODUCCIÓN A LOS HONGOS

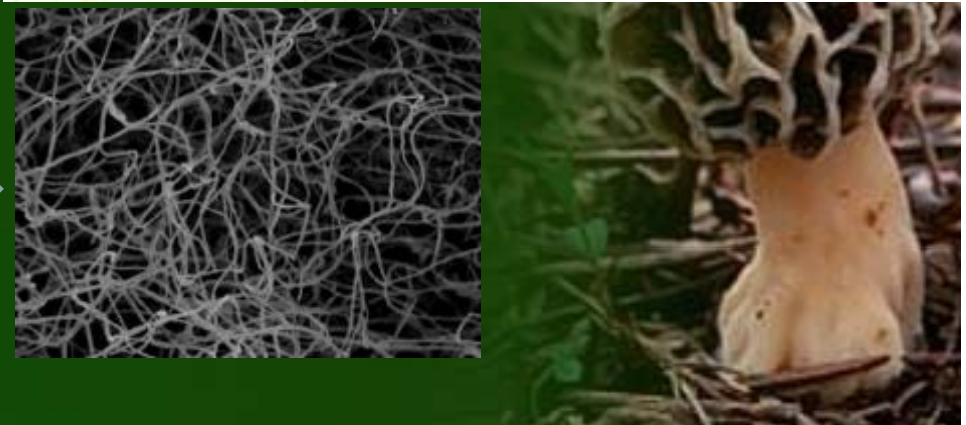
➤ Los hongos se componen de:

- Aparato reproductor. Cuando es visible se le denomina seta, hongo, callampa, trufa, etc. En él se encuentran las esporas o “semillas” con las cuales se propagará la especie



- Aparato Vegetativo o micelio (conjunto de hifas) por el cual se nutre

Partes de una Seta o Callampa



INTRODUCCIÓN A LOS HONGOS

- Los hongos se distribuyen ampliamente, favorecidos por su reproducción: esporas o pequeñas porciones de tejido (micelio), transportados por el agua, aire, insectos o animales.



- Forman parte de la cadena alimenticia y reproductivas en muchos ambientes naturales.
- Sin los hongos, la madera, hojas o desechos de la flora y fauna no podrían degradarse rápidamente.

INTRODUCCIÓN A LOS HONGOS

- El ser o uno de los seres vivos más grande del mundo es un hongo. La seta de miel que alcanza las 890 há., con una edad de 2.400 años. Se encuentra en el Bosque Nacional de Malheur en las Blue Mountains al este de Oregón, EE.UU.



Armillaria ostoyae
Callampa y rizomorfos



INTRODUCCIÓN A LOS HONGOS

La seta más grande y pesa más de 20 kg, una altura de 70 centímetros y 70 centímetros de diámetro. *Macrocybe titans* Pegler, Lodge y Nakasone o *Tricholoma cistidiosa* Cifuentes y Guzman, México en 1981, dentro del Parque Educativo Laguna de Bélgica, municipio de Ocozocuaautla, también en Chiapas.



Calvatia sp



INTRODUCCIÓN A LOS HONGOS



Tuber magnatum
Peso: 750 grs

La seta más cara fue adquirida por un comprador de Hong Kong en la tradicional subasta anual de ese producto en una suma de 143 mil euros (110 millones de pesos). 12 de noviembre de 2007



INTRODUCCIÓN A LOS HONGOS

- Organismos que requieren alimentos elaborados.
- Carentes de clorofila. No sintetizan azúcares, pero pueden transformarlos.

Estrategias Nutricionales

- ✓ Saprófitos:
Descomponedores de la materia orgánica
- ✓ Parásitos: Causantes de daños a hospedantes
- ✓ Simbionte micorrizas



HONGOS SAPRÓFITOS COMESTIBLES

SAPRÓFITOS

- ✓ Los hongos saprófitos desarrollan todo su ciclo vital sobre materia orgánica inerte, independientemente de cual sea su origen.
- ✓ Existen muchas especies silvestres comestibles que han sido llevadas a un cultivo indoor.
- ✓ Como sustrato se ha utilizado desde troncos, aserrínes, desechos de ramas, hojas pastos y un sinnúmero de sustratos.
- ✓ Se han creado empresas que incorporan alta tecnología para su producción.



HONGOS SAPRÓFITO COMESTIBLES

Muchas especies silvestres usadas en sistemas de cultivo artificial bajo diferentes sustratos.



HONGOS SAPRÓFITOS COMESTIBLES



Grifola garga



Agrocybe aegerita



Fammulina vellutipes



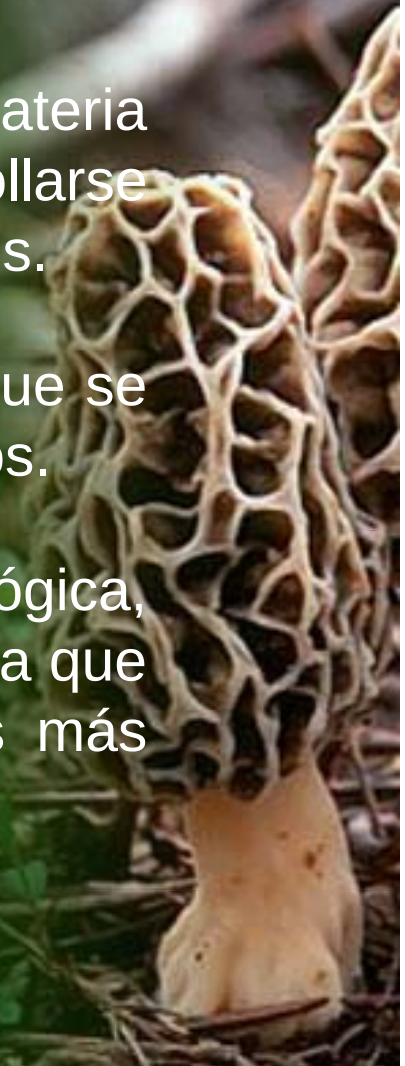
Pleurotus ostreatus



HONGOS PARÁSITOS COMESTIBLES

PARÁSITOS

- ✓ Se caracterizan por llevar a cabo su vida sobre materia orgánica viva, pero son capaces de crecer y desarrollarse sobre materia orgánica muerta o sobre medios artificiales.
- ✓ A menudo causan daño sobre el hospedante en el que se desarrollan, recibiendo entonces el nombre de patógenos.
- ✓ En condiciones de estabilidad biológica y ecológica, contribuyen a la mejora genética de la población sobre la que vegetan, seleccionando y eliminando a los individuos más débiles.



HONGOS PARÁSITOS COMESTIBLES

Cittaria spp
Digüeñe



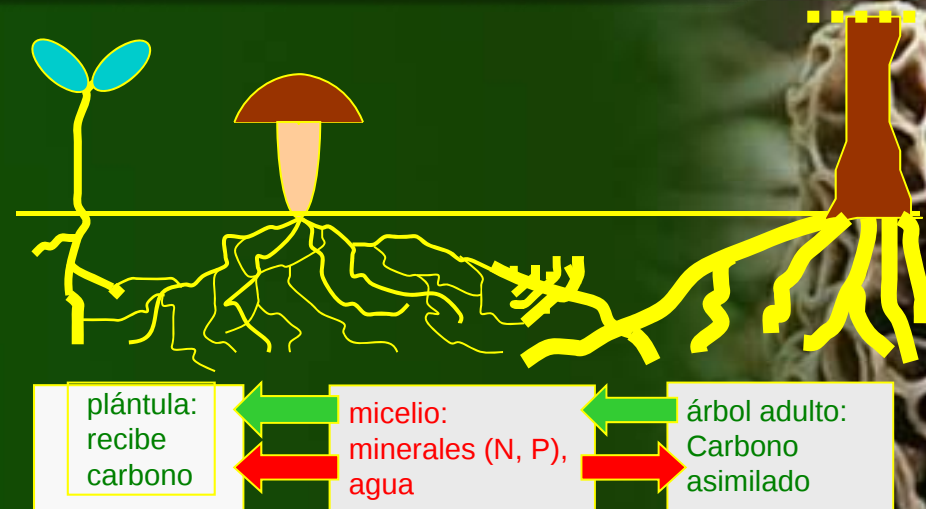
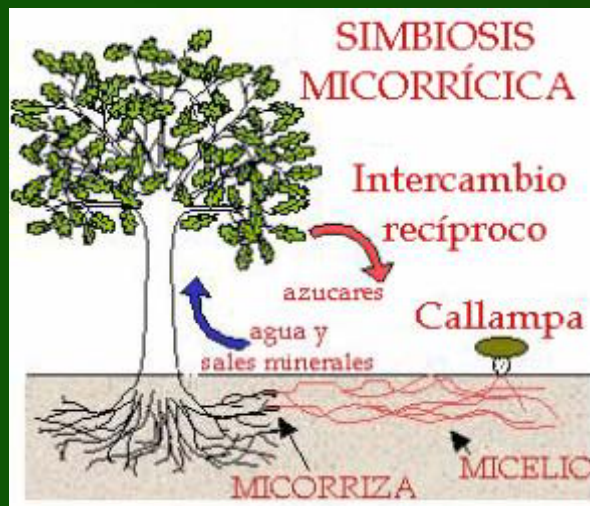
Fistulina hepática
Lengua de vaca

*Armillaria
mellea*
(???)



HONGOS MICORRÍMICOS COMESTIBLES

Micorriza: Simbiosis hongo + raíz
(*Mykes*= Hongo y *Rhiza*=Raíz)



- 95% de especies vegetales presentan asociaciones simbióticas.
- Existen varias asociaciones micorrízicas

HONGOS MICORRÍMICOS COMESTIBLES

➤ ECTOMICORRIZAS

- Solo el 3% de las especies vegetales presentan (*Pinaceae*, *Fagaceae*, *Salicaceae*, *Myrtaceae*, *Mimosaceae*, entre otros).

➤ Importancia :

- Mejorar crecimiento y supervivencia.
- Defensa físico-química a agentes de daño
- Hongos comestibles (Alimento, empleo, ingresos)



HONGOS MICORRÍCICOS COMESTIBLES

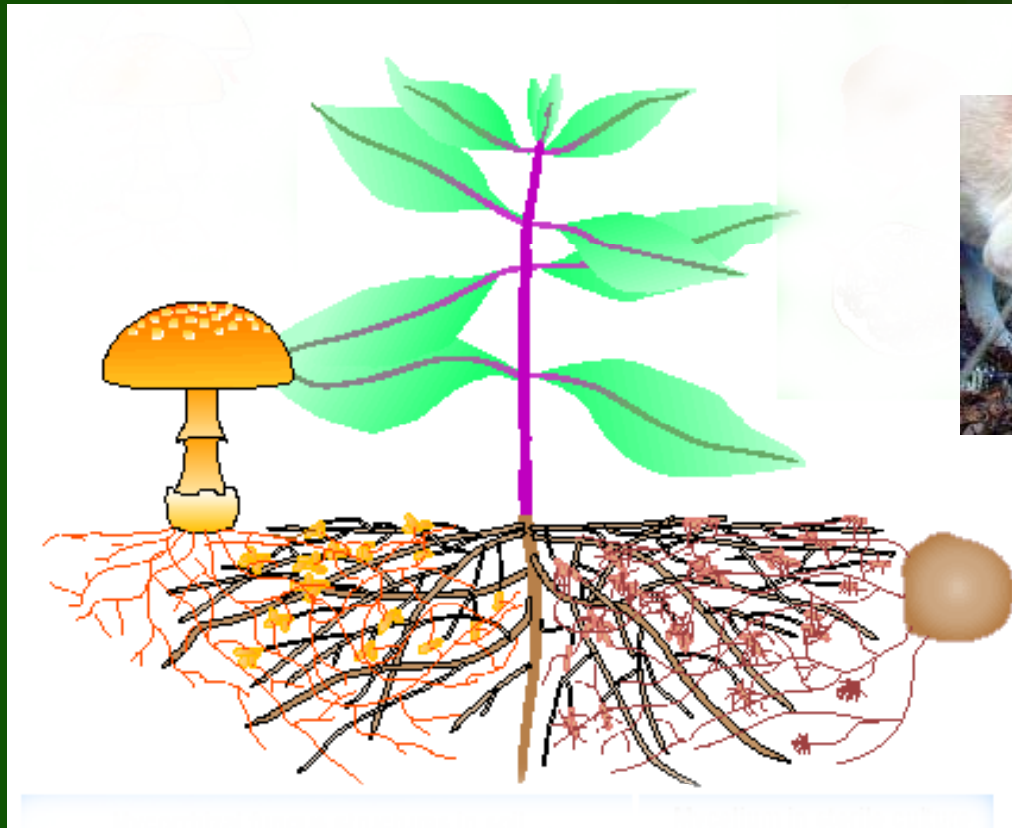
- Existen unos 2.500 hongos“comestibles” registrados.
- Alrededor de 300 especies son HMC.
- Los más valiosos son los HMC.



HONGOS MICORRÍDICOS COMESTIBLES (HMC)

Tipos de cuerpos frutales en planta con sistema radicular asociado a hongo ectomicorrícico

Cuerpo Frutal
Hongo Epigeo
(Seta o Callampa)



Cuerpo Frutal
Hongo Hipógeo
(Trufa)



HONGOS MICORRÍMICOS COMESTIBLES (HMC)

Géneros

• *Tuber*

T. magnatum



T. melanosporum



T. brumale



T. aestivum



T. indicum



• *Terfezias* (*Delastria*, *Terfezia*, *Tirmania*, *Picoa*)

T. matsutake



T. magnivelare



• *Tricholoma*

• *Cantharellus*

• *C. cibarius*



• *Boletus*

B. edulis



B. pinicola



B. aereus



B. aestivalis



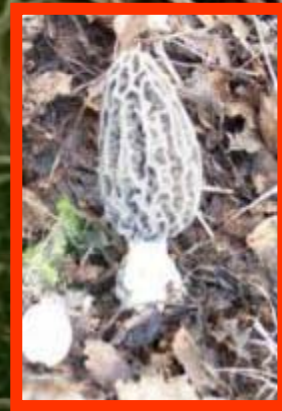
• *Suillus*



• *Lactarius*



• *Morchella*



HONGOS MICORRÍDICOS COMESTIBLES

➤ Comercio Mundial

Nombre Científico	Precio de venta US\$/kg (Primera calidad)
<i>Tuber magnatum</i>	1.500 – 2.000
<i>Tuber melanosporum</i>	500 – 1.750
<i>Tricholoma matsutake</i>	375 – 1.250
<i>Tuber aestivum</i>	100 - 630
<i>Tuber indicum</i>	100
<i>Boletus edulis</i>	15 - 150
<i>Cantharellus cibarius</i>	10 - 70
<i>Lactarius deliciosus</i>	15 - 50
* <i>Morchella sp</i>	100- 300



HONGOS MICORRÍMICOS COMESTIBLES

Mercado local y de Exportación en Chile
Mercado local y Exportación



*Suillus
granulatus*



*Suillus
bellini*



*Suillus
luteus*



*Lactarius
deliciosus*



Morchella sp



HONGOS MICORRÍDICOS COMESTIBLES

Mercado local



Boletus loyita



Boletus loyo



Ramaria flava



Ramaria botrytis



Cortinarius lebre



HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES

- Se recolectan en los campos y bosques de todo el mundo.



China, el mayor productor

HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES

Los hongos silvestres comestibles como alimento saludable



➤ Son nutritivos (vitaminas, minerales) ➤ Más proteínas que muchos vegetales



➤ Propiedades medicinales ➤ Pocas calorías muy poca grasa (colesterol!)

Llamativos por sus sabores y texturas

HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES

- Muestran una creciente importancia e interés

- Importancia

- Una fuente de alimento
 - Una fuente de ingresos
 - Sanidad del bosque

- Interés

- Nuevos recursos y oportunidades de exportación
 - Problemas de sobre cosecha y daño al recurso
 - Declinación de la producción
 - Pautas de Cultivo y manejo
 - Componente importante de ecosistemas

- Necesidad de potenciar imagen de los HMC



HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES

- En Chile, se conocen aproximadamente unas 3.000 especies fúngicas autóctonas de unas 36.000 estimadas (Palfner et al., 2006).



Pluteus sp.

- De ellas, se han identificado unas 20 especies de hongos silvestres de probada comestibilidad (Lazo, 2001), pudiendo llegar a 53 en total (Valenzuela, 2003).



Laccaria laccata



HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES

BENEFICIOS DE LOS HONGOS SILVESTRES

- Generación de puestos de trabajo a miles de personas.
- Creación de más de 100 pequeñas y medianas empresas.
- Presencia permanente de 30 empresas exportadoras.



HONGOS SILVESTRES NO COMESTIBLES

¡NO TODOS SON COMESTIBLES!

- Existen unos pocos que son mortales. Necesidad de reconocerlos y evitarlos.
- Algunos pueden dañar los glóbulos rojos de la sangre si se comen crudos.
- Algunos afectan el estado Mental.
- Algunos causan náuseas, vómitos y diarreas.
- Varía individualmente en sus reacciones.

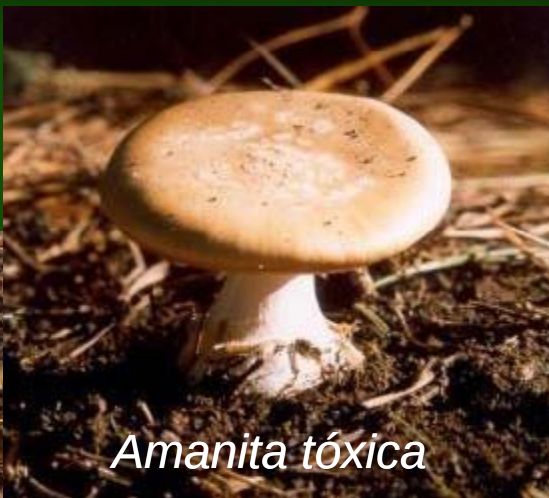


Aprender a reconocer los hongos venenosos

HONGOS SILVESTRES NO COMESTIBLES



Amanita muscaria



Amanita tóxica



Amanita gemmata



Amanita phalloides

HONGOS SILVESTRES NO COMESTIBLES



Hebeloma sp.



Russula sardonias



Tricholoma sp



Paxillus involutus



HONGOS SILVESTRES NO COMESTIBLES



un diario como usted

26 Septiembre 2008

Tres intoxicados en Curicó por comer hongos silvestres

En Linares hace tres años hubo un caso de intoxicación por el consumo del vegetal.

LA NACION

Ciencia y salud

Miércoles 05.11.2008

Produce mareos, diarrea y vómitos

Aumentaron los casos de intoxicación por un hongo

Los especialistas aconsejan no comer variedades desconocidas.

Muere a las dos semanas de comer las setas venenosas que él mismo recogió

El hombre, de 41 años y vecino del G-3, rechazó el hígado que le transplantaron en Valladolid. Es el primer muerto por consumo de setas en 10 años en la Unidad Regional de Toxicología.

El fallecido, con 41 años, procedía de Valladolid de la Torre, trabajador en Artesanías Rincón. El día 2 de septiembre fue ingresado en el Hospital de Linares.



Después de comer, el hombre, con una enfermedad crónica, comenzó a experimentar síntomas de intoxicación. Los médicos le realizaron una cirugía de emergencia, pero no pudo soportar el hígado que le transplantaron en Valladolid.

CAUSAS DE LA INTOXICACIÓN
• Incubación: Entre la ingestión y el inicio de los síntomas, se tarda entre 10 y 20 horas. Los síntomas son náuseas, vómitos, diarrea y dolor abdominal.

• Primeros síntomas: A partir de los primeros síntomas, el paciente debe ser ingresado en un hospital. Los síntomas son náuseas, vómitos, diarrea y dolor abdominal.

• Aparentemente mejoría: Tras un periodo de mejoría, el paciente puede experimentar una recaída.

• Síntomas hepáticos: Entre los síntomas más graves, se encuentran los problemas hepáticos, que pueden ser fatales.



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

- Los hongos de género *Morchella* se encuentran distribuidos alrededor del mundo, en diferentes climas, asociados a una gran variedad de plantas.
- Nombre común: choclo, picoco, potito, morchela, pinatra, pique, colmenilla(ta).
- Distribución: Región de Valparaíso a la Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo.
- Época de Colecta: Septiembre a Noviembre.
- En Chile las especies reportadas son *M. conica* , *M. esculenta* y *M. sp.*



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

- **Morchelas nativas** . Actualmente se reconoce el carácter micorrícico en ambientes estables con efectos positivos sobre el crecimiento en plantas. Se encuentra en diversos ambientes
 - bosques de *Nothofagus*
 - bosques de ciprés de la cordillera y radial
 - plantaciones con otras especies vegetales.



- **Los principales consumidores** en el Hemisferio Norte (Alemania, Francia, España, USA, Canadá, etc.). Sus cosechas no cubren la demanda. Importación de países como Nueva Zelanda, Turquía, Chile y Argentina



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

- Se comercializa en forma fresca, deshidratada, salmuerada y congelada. Los precios varían desde \$ 1.000/kg a \$ 12.000/kg fresco. El que aumenta de \$ 20.000/kg a \$ 50.000/kg deshidratado.



ESPECIE	1998	1999	2000	2001	2002	
<i>Morchella conica</i>	100.904	1.775.826	1.072.701	488.240	1.093.469	
ESPECIE	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<i>Morchella conica</i>	971.915	1.199.001	1.659.3234	1.226.674	3.061.555	2.109.474

ANTECEDENTES DE MORCHELLA

- Es uno de los hongos de más alto precio tanto a nivel nacional como internacional y solo igualado o superado por algunos hongos.
- Morchella es una especie ausente de la dieta tradicional chilena, siendo recolectada generalmente sólo con fines de exportación.



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

- Los hongos de este género son de gran valor culinario.



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

➤ Este hongo actualmente está siendo investigando para fines terapéuticos.

African Journal of Biotechnology Vol. 5 (11), pp. 1146-1150, 2 June 2006
Available online at <http://www.academicjournals.org/AJB>
ISSN 1684-5315 © 2006 Academic Journals

Full Length Research Paper

Antioxidant and antimicrobial activities of *Morchella conica* Pers.

TURKOGLU A^{1*}, KIVRAK I², MERCAN N³, DURU ME², GEZER K¹ and TURKOGLU H⁴

¹Department of Science Education, Faculty of Education, Pamukkale University, 20020, Incilipinar, Denizli, Turkey.

²Department of Chemistry, Faculty of Science and Arts, Mugla University, 48000- Mugla, Turkey.

³Department of Biology, Faculty of Science and Arts, Pamukkale University, 20017, Kinikli, Denizli, Turkey

⁴Department of Food Engineering, Faculty of Agriculture, Harran University, 63040, Sanliurfa, Turkey.

Accepted 28 March, 2006

Antioxidant capacity and antimicrobial activities of *Morchella conica* Pers. extracts obtained with ethanol were investigated in this study. Four complementary test systems; namely DPPH free radical scavenging, β -carotene/linoleic acid systems, total phenolic compounds and total flavonoid concentration were used. Inhibition values of *M. conica* ethanol extracts, butylated hydroxyanisole (BHA) and α -tocopherol standards were found to be 96.9, 98.9 and 99.2%, respectively, at a concentration of 160 μ g/ml. When compared the inhibition levels of methanol extract of *M. conica* and standards in linoleic acid system, it was observed that the higher the concentration of both *M. conica* ethanol extract and the standards the higher the inhibition effect. Total flavonoid amount was 9.17 ± 0.56 μ g mg^{-1} quercetin equivalent while the phenolic compound amount was 41.93 ± 0.29 μ g mg^{-1} pyrocatechol equivalent in the ethanolic extract. The antimicrobial effect of *M. conica* ethanol extract was tested against six species of Gram-positive bacteria, seven species of Gram-negative bacteria and one species of yeast. The *M. conica* ethanol extract had a narrow antibacterial spectrum against tested microorganisms. The most susceptible bacterium was *M. flavus*. The crude extract was found active on *S. aureus* ATCC 25923 and *S. aureus* Cowan I. The *M. conica* ethanol extract did not exhibit anticandidal activity against *C. albicans*.

Key words: *Morchella conica* Pers., mushroom, antioxidant and antimicrobial activity.

Received 6 March 2006; revised accepted 10 August 2006

Anti-inflammatory and antitumour activities of cultured mycelium of morel mushroom, *Morchella esculenta*

B. Nitha, C. R. Meera and K. K. Janardhanan*

Department of Microbiology, Amala Cancer Research Centre, Thrissur 680 555, India

Mushrooms are nutritionally functional food and a source of physiologically beneficial and non-toxic medicines. They have been used in folk medicine throughout the world since ancient times. *Morchella esculenta* (L) Pers. is an edible and highly priced mushroom. Commercial cultivation of this mushroom has not been successful till now and hence its mycelium is extensively used as a flavouring agent. Anti-inflammatory and antitumour activities of ethanolic extract of cultured mycelium of *M. esculenta* were investigated. The extract showed significant dose-dependent inhibition of both acute and chronic inflammation. The activity was comparable to that of the standard reference drug, Diclofenac. Antitumour activity of the extract was determined using both DLA cell line-induced solid tumour and EAC cell line-induced ascites tumour models in mice. The extract exhibited significant antitumour activity against both ascites and solid tumours. The finding suggests the potential therapeutic use of aqueous-ethanolic extract of morel mushroom mycelium in chemotherapy.

Keywords: Anti-inflammatory activity, antitumour activity, cultured mycelium, medicinal mushrooms, *Morchella esculenta*.

INFLAMMATION, a fundamental protective response, can be harmful in conditions such as life-threatening hyper-

*For correspondence. (e-mail: kkjanardhanan@yahoo.com)

ANTECEDENTES DE MORCHELLA

➤ Precauciones de secarlas primero ya que contienen hemolisinas, una proteína termolábil que puede causar un trastorno hemolítico (rompimiento de los glóbulos rojos cuando se consumen crudas o poco cocinadas). En los casos más leves se manifiesta por un color más oscuro en la orina. En los casos más graves puede haber insuficiencia renal.



➤ El consumo de hongos muy maduros, en mal estado o estropeados, aparte del riesgo de consumir alguna oruga o gusano, está el peligro del botulismo.



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

La colecta de *Morchella* en los últimos años ha sido creciente.

➤ Sobreexplotación



- Aumento en la Demanda
- Altos Precios



**Presión sobre el recurso
(SUSTENTABILIDAD)**



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

- 
- **Malas Prácticas para inducir fructificaciones.**
 - En ambientes estables se comporta como micorriza y la producción es constante .
 - En ambientes donde se producen incendios, se produce la fructificación rápidamente, pero también declina y luego desaparece.



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

➤ Malas Prácticas de cosecha.

Explotación
de barrido



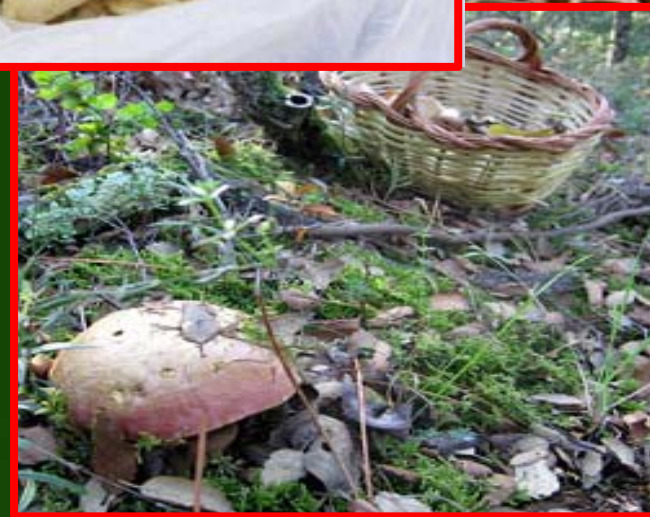
ANTECEDENTES DE MORCHELLA

➤ Malas Prácticas de cosecha.



- Colecte con un cuchillo de acero afilado y tape el agujero, protegiendo el micelio.

- Colecte con canastos o recipiente que permita la aireación interna y no con bolsas plásticas.



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

- **Malas Prácticas de cosecha.**
- **Remoción del suelo para buscar las callampas, alterando la capa superficial del suelo.**



- **El tiempo transcurrido hasta su procesamiento la que debe ser lo más rápido posible, por su rápida descomposición.**



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

➤ Destrucción y Contaminación de los Ecosistemas

Explotación de Bosques



Otros usos del suelo



Contaminación



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

➤ Sustitución de las especies forestales



➤ Manejo de los Bosques (Raleo)



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

➤ Prácticas de procesamiento



➤ Plagas que se Asocian a Morchella que repercuten en la calidad.



ANTECEDENTES DE MORCHELLA

➤ Problemas de Identificación (Confusión de Especies)



Gyromitra sp



CONSIDERACIONES FINALES

- Es imprescindible para los que colectan hongos tener un conocimiento básico en la cosecha de los hongos.
- Saber cuales son las especies más importantes tanto comestibles como no comestibles para erradicar problemas en la salud humana.
- Existe una destrucción del hábitat natural de muchos hongos nativos, los bosques. La destrucción o alteración significativa, ha motivado graves problemas ecológicos y en la biodiversidad en general. Conservar, Recuperar , Mejorar.





¡ MUCHAS
GRACIAS !