

## Micologia aplicada

2012/2013

Codi: 100826

Crèdits: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500251 Graduat en Biologia ambiental	813 Graduat en Biologia Ambiental	OT	0	0

### Professor de contacte

Nom: Laia Guardia Valle

Correu electrònic: Laia.Guardia@uab.cat

### Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

### Prerequisits

Aquesta assignatura complementa els continguts de l'assignatura de Micologia, en la seva vessant més aplicada. Per tant, es demana fer-ne un repàs previ per seguir correctament l'assignatura.

També es podrà fer referència a temes de botànica, raó per la qual és interessant que es tingui present aquesta matèria.

### Objectius

Objectius i contextualització

L'assignatura de micologia aplicada s'ha d'entendre com a complementària a l'assignatura de Micologia cursada a 3r. Les referències constants que s'hi fan tant de grups com d'espècies fúngiques, requereixen d'una sòlida base micològica que faciliti la comprensió del temari. Desenvoluparem diversos aspectes de la biotecnologia fúngica, un camp molt ampli i variat, i amb nombroses interconnexions que sovint dificulten la partició temàtica. Els objectius proposats són:

- 1.- Entendre la importància dels fongs tant en sistemes ecològics naturals com en el desenvolupament i economia de la civilització humana, en les diverses indústries on participen.
- 2.- Interpretar el paper de diversos fongs (especialment líquens) en el biomonitoratge de la qualitat ambiental (els fongs com a bioindicadors)
- 3.- Entendre els processos biotecnològics fúngics en les diverses indústries i aplicacions.
- 4.- Captar la importància dels fongs com a font de recursos alternatius i energia renovable.
- 5.- Entendre/visualitzar la diversitat dels processos patològics fúngics, tant des de la vessant animal i humana com vegetal.
- 6.- Obtenir les bases per a desenvolupar sistemes de biocontrol amb agents fúngics.
- 7.- Captar la necessitat dels estudis en micologia bàsica i aplicada per permetre el desenvolupament de diverses disciplines aplicades, especialment les ciències biomèdiques, farmacèutiques, agrícoles i forestals.
- 8.- Obtenir una visió global dels fongs, tant des de la perspectiva del seu rol "destructor" com del seu rol "creador".

## Competències

- Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
- Assumir el compromís ètic
- Desenvolupar bioassaigs i aplicar processos biotecnològics.
- Desenvolupar i aplicar tècniques de control biològic.
- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Fer diagnòstics biològics.
- Identificar i utilitzar bioindicadors.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els coneixements de la biologia i distribució d'algunes espècies de fongs, com ara els líquenitzats, per a usar-los com a bioindicadors de la contaminació i altres alteracions ambientals.
2. Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
3. Aplicar els processos metabòlics dels fongs a la indústria.
4. Assumir el compromís ètic.
5. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.
6. Identificar i tractar les principals malalties causades pels fongs, els seus símptomes i els cicles biològics corresponents.
7. Reconèixer i aplicar les tècniques de control biològic de plagues i poblacions, que utilitzen fongs.

## Continguts

Continguts

L'assignatura s'estructura en 6 blocs i 19 temes:

### I-. Introducció.

#### 1-. Els fongs en la Biosfera

#### 2-. Mètodes de mostreig i de conservació

### II-. Els fongs en la biotecnologia ambiental

#### 3- Biodeterioració

Conceptes: biodegradació, biodeterioració i bioremediació. Biodeterioració de compostos inorgànics i orgànics (paper, pintura, cuir, vidre, poliestirè, cables, tubs, etc.). Responsables.

**Biodeterioració de la fusta.** Composició de la fusta. La podridura blanca (*white-rot*) o fibrosa i la podridura bruna (*brown-rot*) o cúbica. La podridura seca (*dry-rot*) i la podridura humida (*wet-rot*). Responsables. Fongs cromògens.

#### 4- Bioremediació

Introducció. Conceptes.

La degradació de la lignina pels fongs "white-rot" i les seves implicacions en la bioremediació. Què són els fenols? Equipament enzimàtic dels fongs ligninolítics. *Phanerochaete chrysosporium*. Degradació de pol·luents orgànics. Ús en l'indústria paperera. El procés Kraft i les alternatives. Biopulping. Biobleaching. Segrest de metalls pesants.

### III-. Els fongs en els sistemes agrícoles i forestals

#### 5- Fitopatologia: els fongs com a agents fitopatògens.

Introducció. Conceptes. La ciència de la Fitopatologia. Una mica d'història.

Parasitisme i Patogenicitat. **El cicle de la malaltia o de la patogènesi.** Inoculació. Prepenetració. Hipòtesi gen-a-gen. Penetració. Infecció. Disseminació. Supervivència durant l'hivern (*overwintering*) o durant l'estiu (*oversummering*) dels patògens. Defenses de les plantes. Control de les malalties.

**Els Fongs Fitopatògens.** Aïllament. Classificació de les micosis. Hèrnia de la col. Damping off. Míldius. *Phytophthora*. Ascomicots i mitospòrics. Oïdis. Rovells. Carbons. Gal·les i deformacions causades per Tafrinals. Necrosis foliars. Xanques. Marciments vasculars. Podridures radiculars.

#### **6- Control Biològic: els fongs com a agents de control biològic**

Conceptes. Problemes del Biocontrol. Avantatges i inconvenients dels fongs com a BCA. Els Fongs Entomopatògens. Els Fongs Herbicides. Els Fongs Fungicides.

#### **7- Els Fongs Mutualistes: Endòfits i Micorizes en els sistemes agrícoles i forestals**

Introducció als fongs mutualistes.

**Els Fongs Endòfits.** Sintetitzadors químics dintre de les plantes. Aspectes d'interès agrícola i ramader.

**Les Micorizes.** Definició i interès. Tipus de micorizes. Micorizes arbusculars (AM). Ectomicorizes (ECM). Monotropoides. Arbutoides. Orquidioides. Ericoides. Plantes sense micorizes. Usos i aplicacions de les micorizes.

#### **8.- Els líquens com a bioindicadors de la qualitat ambiental i altres aplicacions**

Característiques de la simbiosi. Indicadors de la qualitat atmosfèrica. Com a font d'aliments Productors de metabòlits secundaris. Altres aplicacions.

#### **IV.- Els fongs i la biotecnologia dels aliments**

##### **9- Introducció.**

Definició. Tipus de fermentacions. Història. Aplicacions.

##### **10.- Producció de begudes alcohòliques i l'Indústria Flequera**

Indústria vinícola (vi i cava). Indústria cervesera. Altres begudes alcohòliques. Fermentació alcohòlica de la llet: kéfir.

##### **11.- La fermentació alcohòlica en la indústria del cacau i del cafè**

##### **12.- Fermentació làctica.** Indústria del formatge.

##### **13.- Fermentació Koji.**

Productes orientals. Sake. Shoyu. Tempeh. Tofu. Miso.

##### **14.- Micofàgia. El cultiu de bolets. Bolets medicinals**

Micofília i Micofòbia. Micofàgia. "Els Caçadors de Bolets".

**Cultiu de Bolets.** Exemples. Fases del procés de com cultivar bolets. El cultiu del xampinyó i del shiitake. Ús medicinal dels bolets.

#### **V.- Els Fongs com a productors de metabòlits d'interès en la indústria alimentària i farmacològica**

**15.- Metabòlits primaris.** Definicions de metabòlits primaris i secundaris. Alcohols. Àcids orgànics. Vitamines. Carotenoides. Polisacàrids.

**16-. Metabòlits secundaris.** Antibiòtics. Antibiòtics no -lactams. Immunosupressors. Hipocolesterolèmics. Antitumorals. Antidiabètics.

## **VI-. Micologia clínica**

Malalties produïdes per fongs. Intoxicacions. Al·lèrgia. Micosis.

### **17-. Les Intoxicacions: Micetismes:**

Intoxicació pel consum de bolets. Classificació de les intoxicacions per bolets: d'incubació curta i d'incubació llarga.

### **18-. Micotoxicosis:**

Introducció. L'origen de les micotoxines: la biodeterioració dels aliments. Els responsables. Prevenció del creixement fúngic. Aliments crus i preparats. Toxines destacables: ergotisme, aflatoxines, ocratoxines, tricotecens, fumonisines, etc.

**19-. Fongs i al·lèrgia. Les Micosis.** Micosis superficials. Micosis cutànies. Micosis subcutànies. Micosis profundes.

## **Metodologia**

L'assignatura de MICOLOGIA APLICADA es vertebrarà a partir de les classes teòriques, i d'aquestes es despendran un seguit de propostes d'activitats formatives complementàries:

**1) CLASSES TEÒRIQUES:** - Aquesta part del contingut de l'assignatura s'impartirà en forma de lliçons de tipus magistral realitzades amb l'ajuda d'eines TIC, i complementades amb el material docent preparat amb aquesta finalitat i accessible als alumnes al Campus Virtual de la UAB. Es fomentarà la participació a classe en forma d'intervencions puntuals i debats.

L'estudiant haurà de complementar amb l'estudi personal els temes explicats, i pot recórrer a tutories personalitzades d'acord amb els requeriments que l'alumne i el professor considerin necessàries.

**2) SEMINARIS:-** Hi haurà 8 sessions de seminaris que s'assignaran a l'inici del curs. La participació és obligatòria. En aquestes sessions s'hi desenvoluparan activitats combinades d'autoaprenentatge i de treball supervisat en els quals s'ampliaran temes tractats a classe o temes complementaris a aquests. El format d'aquestes activitats pot variar d'entre els següents:

*-Presentacions orals.* Treballs en grup que s'exposaran en un temps determinat (20-25 min) mitjançant presentació ppt a la resta de la classe-seminari. El tema serà escollit pel grup d'entre diverses propostes fetes pel professor/a o generades pels propis alumnes.

*-Grups de debat.* Desenvolupament d'un tema d'interès i debat sobre el mateix, prèvia preparació dels alumnes.

**3) SESSIONS PRÀCTIQUES:** Les pràctiques permeten visualitzar conceptes i processos explicats en les classes teòriques, manipular els microorganismes amb l'instrumental adequat, preparar i mantenir cultius fúngics, etc. Les 3 sessions de pràctiques tenen 3 hores de durada i en elles el professor guiarà la totalitat de la pràctica amb l'ajuda de material de suport (guions, presentacions ppt, etc.).

**4) TUTORIES:-**Per a la resolució de dubtes/problemes sorgits durant el procés d'autoaprenentatge, realització de tasques assignades o en les classes teòriques. Es realitzaran individualment o en grups petits depenent dels requeriments i els àmbits de les qüestions a discutir. El lloc de realització i l'horari es prendran de mutu acord entre el professor i l'/els alumne/s interessat/s.

## **Activitats formatives**

---

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes teòriques	30	1,2	1, 3, 4, 6, 7
Sessions pràctiques	9	0,36	1, 2, 6, 7
Sortida	5	0,2	2, 3, 5
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Seminaris, presentacions orals	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
participació fòrum, eines interactives, tutories,	6	0,24	5
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Treball personal (inclou: estudi, treballs en grup, recerca bibliogràfica, participació en fòrum, etc.)	87	3,48	2, 5

## Avaluació

**1) CLASSES TEÒRIQUES.** L'avaluació de la part **teòrica** (classes magistrals + treball personal) es realitzarà mitjançant **dues proves parcials** en format d'examen tipus test (50 preguntes), amb 4 opcions, una de vàlida (correcció 4:1).

També poden incloure alguna pregunta de resposta curta. Aquests exàmens seran **eliminators** si es superen amb una **nota mínima de 5**. Cada examen valdrà un **30 % de la nota final** de l'assignatura (**60% en total**).

En cas de suspendre algun dels parcials, o tots dos, hi haurà un **examen de recuperació** al final de curs.

**2) SEMINARIS.** L'avaluació dels seminaris comptarà un **20%** de la nota final. S'avaluarà la presentació oral i el treball preliminar.

**3) SESSIONS PRÀCTIQUES.** En el transcurs de les pràctiques s'avaluarà l'evolució de l'alumne, la predisposició del treball i els resultats d'aquest treball, en forma de fitxes /guions que podran ser recollits i avaluats pel professorat, i un test de seguiment, de preguntes curtes, al final de cada sessió. El conjunt del bloc de pràctiques comptarà un **20%** de la nota final.

**Cal superar cadascun dels blocs (teoria -final-, seminaris i pràctiques) amb un mínim de 4 per poder compensar.**

**No-presentats:** Un alumne rep la qualificació de no-presentat si el número d'activitats d'avaluació realitzades és inferior al 50% de les programades per l'assignatura.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
PRÀCTIQUES	20	1	0,04	2, 5
SEMINARIS	20	1	0,04	1, 2, 3, 5
TEORIA- 1er parcial	30	1,5	0,06	2, 5
TEORIA- 2n Parcial	30	1,5	0,06	5

## Bibliografia

### **BIBLIOGRAFIA RECOMANADA:**

AGRIOS, G.N. (2005). Plant Pathology. 5th ed. Elsevier. Academic Press.

ALEXOPOULOS, C.J., MIMS C.W. & BLACKWELL, M. (1996). Introductory Mycology. John Wiley & Sons Inc. New York.

ARORA, D.K. (ed.) (2004). Handbook of Fungal Biotechnology. 2nd ed. Marcel Dekker Inc. New York, Basel.

ARORA, D.K., ELANDER, R.P. & MUKERJI, K.G. (eds.) (1992). Handbook of Applied Mycology. Vol. 4 Fungal Biotechnology. Marcel Dekker, INC. New York.

ESSER, K. & LEMKE, P.A. (eds.) (1994-2006). The Mycota. A comprehensive treatise on fungi as experimental systems for basic and applied research. Vols. I-XIII. Springer Verlag. Berlin.

HARLEY, J.L. & SMITH, S.E. (1984). Mycorrhizal Symbiosis. 2nd. print. Academic Press.

HOOG de, G.S., GUARRO, J., GENE, J. & FIGUERAS, M.J. (2004). Atlas of Clinical Fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures/ Universitat Rovira i Virgili. Baarn/Reus. VersióCD 2004.11. T. Weniger (ed.), Computer Science II, Univ. of Würzburg. Germany.

KENDRICK, B. (2000). The Fifth Kingdom. 3rd. ed. Focus Information Group Inc. Newburyport.

KIRK, P.M., CANNON, P.F., MINTER, D.W. & STALPERS, J.A. (eds.) (2008). Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10<sup>th</sup> ed. CABI Publ.Wallingford.

LLÁCER, G., LÓPEZ, M.M., TRAPERO, A. & BELLO, A. (1996). Patología Vegetal, Tomo II. Phytoma, Mundi-Prensa. Madrid.

LLIMONA, X. (ed.) (1991). Els fongs i els líquens. Història Natural Països Catalans. vol. 5. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

MOORE, D., ROBSON, G.D., TRINCI, A.P.J. (2011). 21st Century Guidebook to fungi. Cambridge University Press.

MOORE-LANDECKER, E. (1996). Fundamentals of the fungi. 4rd. ed. Prentice Hall. New Jersey.

PITT, J.I. & HOCKING, A.D. (1999). Fungi and Food Spoilage. 2nd ed.AspenPub. Gaithersburg.

RICHARDSON, M.D. & WARNOCK, D.W. (2003). Fungal Infection. Diagnosis and Management. Blackwell Publishing Ltd. USA.

SAMSON, R.A., HOEKSTRA, E.S., FRISVAD, J.C. & FILTENBORG, O. (2002). Introduction to food- and airborne fungi. 6th ed. Centraalbureau voor Schimmelcultures. Utrecht. Netherland.

SCHENCK, N.C. (ed.) (1982). Methods and Principles of Mycorrhizal Research. American Phytopathological Society. USA.

SMITH, S.E. & READ, D.J. (2008). Mycorrhizal symbiosis. 3rd ed. Elsevier & Academic Press. USA.

WAINWRIGHT, M. (1995). Introducción a la Biotecnología de los hongos. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España.

WEBSTER, J. & WEBER, R.W.S. (2007). Introduction to Fungi. 3rd. ed. Cambridge Univ. Press. New York.

ZHIQIANG A.N. (ed.) (2005). Handbook of Industrial Mycology. Marcel Dekker Publ. NY, USA.