



Clau per identificar els principals gèneres de fongs fitoparàsits

J. Saiz Sendrós

PPU

ice

CLAU PER IDENTIFICAR
ELS PRINCIPALS GÈNERES
DE FUNGS FITOPARÀSITS

**CLAU PER IDENTIFICAR
ELS PRINCIPALS GÈNERES
DE FUNGS FITOPARÀSITS**

JOSEP SAIZ SERRANO

PPU

Col·lecció Materials i Equivalents 149

CLAU PER IDENTIFICAR ELS PRINCIPALS GÈNERES DE FONGS FITOPARÀSITS

INDEX

JOSEP SAIZ SENDRÓS

Pròleg

Al professor

CLAU PER IDENTIFICAR ELS PRINCIPALS GÈNERES DE FONGS
FITOPARÀSITS

Ascomycota

Trichomycetes

Ascomycota

Basidiomycota

Glomeromycota

Vocabulari Català Castellà

Glossari

Bibliografia

PPU

ice
Institut de Ciències de l'Educació
Universitat de Barcelona

Col·lecció Materials Experimentals. M-9

CLAU PER IDENTIFICAR
ELS PRINCIPALS GÈNERES
DE FONGS FITOPARÀSITS

JOSEP SAIZ SENDRÓS

Primera edició, 1988

No es podrà reproduir totalment o parcial el contingut d'aquesta obra sense l'autorització escrita de PPU

©Josep Saiz Sendrós

© Publicacions de l'ICE.
Universitat de Barcelona
Col·lecció Materials Experimentals. M-9

© PPU
Promocions i Publicacions Universitàries, S.A.
Marqués de Campo Sagrado, 16
08015 Barcelona

I.S.B.N.:84-7665-342-5
D.L.:36.501-88

Imprès a: Limpergraf, S.A. C/ del Ró, 17. Nau 3. Ripollet (Barcelona)

PRÒLEG

Aquesta clau sistèmica per la determinació dels gèneres de fongs més freqüents que són responsables de malalties en plantes vegetals d'interès econòmic fou concebuda per l'autor com una eina de treball per professors i alumnes d'ensenyament secundari. No obstant això, possiblement també sigui útil per a tècnics als laboratoris agrícoles i tècnics agrícoles en aquestes àrees i facilitar-los el posterior accés a claus sistèmiques més complexes.

La utilització d'aquesta clau introduïda al seu ús d'una forma molt didàctica al món de la secundària i el enseny a fixar-se tant en els trets comuns que presenten individus de diferents gèneres com en els que distingeixen un gènere de l'altre. D'altra banda, en aquestes claus s'aporta a reconèixer els fongs responsables d'algunes de les malalties més comunes tant en plantes cultivades com espontànies, així fàcilment es refereixen al terreny del mercat amb la descripció de la producció que s'obté en les zones de producció.

ÍNDIX

Pròleg	9
Al professor	11
CLAU PER IDENTIFICAR ELS PRINCIPALS GÈNERES DE FONGS	
FITOPARÀSITS	15
Archimicets	17
Ficomicets	19
Ascomicets	25
Basidiomicets	33
Deuteromicets	41
Vocabulari Català-Castellà	53
Glossari	59
Bibliografia	65

PRÒLEG

Aquesta clau sistemàtica per la determinació dels gèneres de fongs més freqüents que són responsables de malalties en altres vegetals d'interès econòmic fou concebuda per l'autor com una eina de treball per professors i alumnes d'ensenyament secundari. No obstant això, possiblement també sigui útil per a iniciar els futurs enginyers tècnics agrícoles en aquests temes i facilitar-los el posterior accés a claus sistemàtiques més complexes.

La utilització d'aquesta clau introdueix al seu usuari d'una forma molt didàctica al món de la sistemàtica i li ensenya a fixar-se tant en els trets comuns que presenten individus de diferents gèneres com en els que distingeixen un gènere de l'altre. D'altra banda, en emprar aquesta taula s'aprèn a reconèixer els fongs responsables d'algunes de les malalties més comunes tant de plantes cultivades com espontànies; així fàcilment es relaciona el fenomen del parasitisme amb els danys i la pèrdua de productivitat que s'observa en les plantes afectades. Aquest fet pot desvetllar en el lector l'interès per l'estudi de les malalties de les plantes (ciència que s'anomena Fitopatologia) ja que el porta a considerar de forma immediata que altres «factors» (bactèries, micoplasmes, virus, nemàtodes, etc.), també poden incidir desfavorablement en la salut dels vegetals.

En aquesta obra l'autor per assolir els objectius que es proposa defuig de forma voluntària d'una terminologia excessivament tècnica amb la qual cosa no sols es fa assequible als estudiants d'ensenyament secundari sinó també als afeccionats, fins i tot encara que la seva formació micològica sigui escassa.

La clau dicotòmica no solament es complementa amb dibuixos originals de l'autor sinó que inclou en el text un glossari explicatiu dels termes emprats, el desconeixement dels quals podria representar un obstacle insalvable per la utilització de la clau.

Amb aquesta obra l'autor Josep Saiz, que porta deu anys dedicat exclusivament a la docència i a la investigació fitopatològica, a més a més de posar a mans de professors i alumnes una nova i valuosa eina pedagògica, també indica de forma molt directa una de les possibles aplicacions de la Biologia que a criteri nostre cal potenciar si es volen assolir en l'agricultura uns nivells òptims de competitivitat.

Martí NADAL PUIGDEFÀBREGAS

AL PROFESSOR

El professor de Ciències de la Natura interessat en introduir els alumnes del darrer curs d'ensenyament mitjà i C.O.U. a l'estudi de la Micologia i de les malalties de les plantes en general, sovint es troba amb la mancança de material didàctic adequat. Per aquest motiu hem considerat que la «Clau per identificar els principals gèneres de fongs fitoparàsits» ve a omplir un vuit ensembles que pot contribuir a facilitar la tasca tant dels professors com dels alumnes.

Confeccionar una clau senzilla però a la vegada rigorosa que permeti identificar els fongs més comuns responsables de malalties en altres espècies vegetals és una tasca complexa que per una banda comporta la simplificació de claus sistemàtiques molt ben elaborades (amb el risc que resulti excessivament esquemàtica) així com la selecció, mai a gust de tothom, dels gèneres de fongs més representatius i comuns i dels patrons. Malgrat que aquesta doble selecció que hem fet pugui resultar discutible, hem procurat emprar sempre una terminologia correcta encara que el vocabulari científic hem procurat reduir-lo al màxim.

Prèviament a l'utilització de la clau, cal tenir en compte els següents punts:

En observar per la lupa binocular l'òrgan o fragment de la planta malalta, és important fixar-se en l'aspecte que té la lesió, ja que aquest ens pot donar informació de la presència o no de fongs la qual cosa confirmarem quan fem una preparació o si és el cas mitjançant un cultiu.

Cal per tant mirar si hi ha estructures fúngiques (picnidis, sorus, ...) o bé símptomes característics (rovells, antracnosis, ...) que ens facilitaran molt el treball. Recordem que l'observació de fructificacions i d'espores és del tot necessari per la identificació dels fongs, el miceli no dona la suficient informació.

Com ja pot pensar el lector, el confeccionar una bona preparació no és gens fàcil i no sempre depèn d'aspectes tècnics, essent recomanable disposar sempre d'una bona quantitat de material d'estudi, fer moltes preparacions i escollir la més adient per dur a terme la identificació. Així mateix, l'època de l'any en què pensem fer les activitats amb els alumnes també és important, essent recomanable la primavera i la tardor, estacions que reuneixen les condicions ambientals més adients per la fructificació i per tant, la formació d'espores.

Si la lesió estudiada no presenta cap característica indicadora de la presència de fongs, caldrà mantenir la planta en observació uns dies i en tot cas cal recordar que a part dels fongs hi ha altres agents de malalties en les plantes (bacteries, virus, ...) que comporten tècniques de treball específiques i sobre les quals el lector interessat trobarà informació en la bibliografia.

En el cas que en estudiar diferents preparacions solament hi observem miceli, tenim dos camins a seguir per tal que es produeixi la fructificació. El primer consisteix en fer un aïllament del fong per tal d'obtenir-ne un cultiu en mitjà sòlid (veure bibliografia) i a partir d'aquest dur a terme l'identificació.

L'altre consisteix en posar un fragment de la mostra infectada (prèvia esterilització superficial) durant 2-3 dies en cambra humida, estalviant així haver de fer un cultiu que segons la disponibilitat de mitjans i temps, pot ser difícil de realitzar amb els nostres alumnes.

Pel que fa a la clau, cal dir que aquesta no es diferencia dels altres tipus de claus dicotòmiques amb què el professorat de Ciències de la Natura està familiaritzat, tant pel que fa a l'estructura com a la seva utilització.

En confeccionar la clau, s'ha tingut present el que pot representar per l'alumne l'identificar un fong fitoparàsit mitjançant l'observació i estudi d'una preparació microscòpica que prèviament haurà obtingut, i és en aquest sentit que cal dir algunes paraules a títol d'orientació per al professorat, si més no per donar punts

CLAU PER IDENTIFICAR ELS PRINCIPALS GÈNERES DE FONGS FITOPARÀSITS

de referència per tal que el professor prèviament a posar en mans dels alumnes la present clau, hagi elaborat els mecanismes didàctics que consideri més adients a fi de dur a terme la seva tasca d'una manera adequada als coneixements i procediments que tenen els seus alumnes.

Inicialment es requereix, per part de l'alumne, l'orientació i guia del professor per tal de poder realitzar una observació detallada de tots aquells caràcters morfològics que es presenten davant dels seus ulls en mirar pel microscopi. Saber reconèixer i diferenciar les estructures que la clau li va indicant a mesura que avança en la identificació, cosa que per la majoria dels alumnes no és gens fàcil durant els primers dies. Per facilitar la identificació és útil al principi emprar l'ajut que l'esquema representatiu ens dona, així com el coneixement del patró més freqüent, cosa que ha de ser considerada pel professor a l'hora de donar material a l'alumne.

Tot i que s'haurà fet una revisió dels diferents grups de fongs així com de llurs característiques més remarcables, s'adjunta a la clau un glossari al qual l'alumne podrà recórrer si en un moment donat es troba davant d'un dubte o concepte desconegut.

És important que amb el temps l'alumne identifiqui els principals gèneres de fongs fitoparàsits a partir de llurs característiques morfològiques, i que l'esquema passi a ser una comprovació final, per aquest motiu seria interessant que en realitzar la identificació l'alumne anés confeccionant una fitxa on s'indiqués el camí seguit per tal d'arribar al gènere corresponent, ja que, tot i que amb la pràctica la memòria visual jugarà un paper important, cal mirar d'evitar el perill que suposa el reconeixement merament visual i remarcar la importància de les característiques que diferencien les classes, els ordres i finalment els gèneres, la qual cosa permetrà avançar en el coneixement dels fongs així com en la utilització d'altres claus dicotòmiques.

Finalment, unes paraules d'agraïment al Dr. Martí Nadal Puigdefàbregas professor de Fitopatologia a l'Universitat de Barcelona i Cap del Laboratori de Diagnòstic del Servei de Protecció dels Vegetals de la Generalitat de Catalunya, per la revisió del treball així com pel pròleg que amablement ha escrit.

Barcelona, tardor de 1987

CLAU PER IDENTIFICAR ELS PRINCIPALS GÈNERES DE FONGS FITOPARASITS

- | | | |
|----|--|----------|
| A. | Fongs sense miceli. | GRUP I |
| B. | Fongs que presenten miceli intercel·lular. | 1 |
| | 1. Hifes generalment no septades (Fig. 1). | GRUP II |
| | 1. Hifes septades (Fig. 2). | 2 |
| | 2. Les espores es localitzen dins d'estructures en forma de sac, anomenades ascs (Fig. 3). | GRUP III |
| | 2. Les espores es localitzen en estructures anomenades basidis (Fig. 4). | GRUP IV |
| | 2. Fongs que no presenten ni ascs ni basidis. | GRUP V |

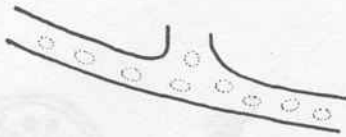


FIG. 1. Hifes sense septes.

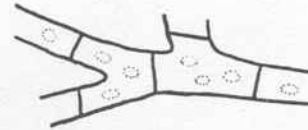


FIG. 2. Hifes amb septes.



FIG. 3. Asc.



FIG. 4. Basidi.

GRUP I

Paràsits endocelulars, l'aparell vegetatiu és un plasmodi.

A. Produeixen zoòspores, no tenen paret cel·lular.

B. Produeixen zoòspores, tenen paret cel·lular.

1. Produeixen zones inflades en les arrels (Fig. 5).

Patró: plantes de la F. Crucíferes.

2. Produeixen malalties en la rel (Fig. 6).

Patró: enciam i col.

CL. ARCHIMICETS

O. PLASMODIOPHORALS (1)

O. OLPIDIALS (2)

PLASMODIOPHORA

OLPIDIDIUM

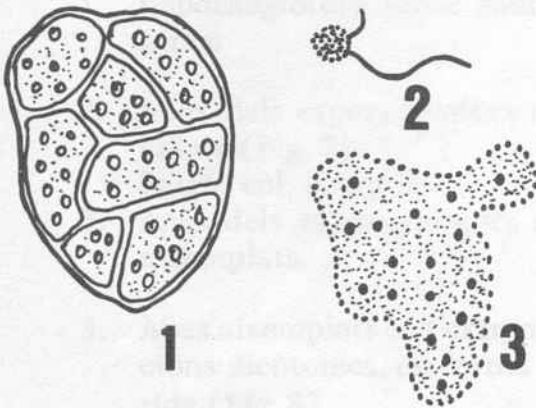


FIG. 5. Plasmodiophora, 1. zoosporangi, 2. zoòspora, 3. plasmodi.

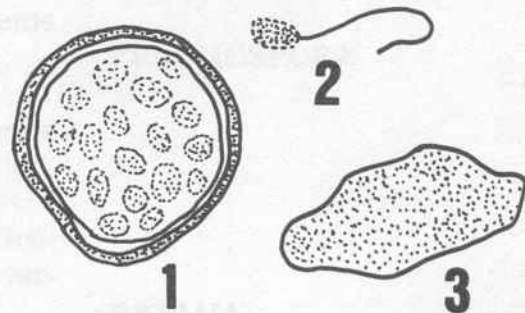


FIG. 6. Olpidium, 1. zoosporangi, 2. zoòspora, 3. plasmodi.

GRUP II

Filaments rarament septats, espores generalment en esporangis.

CL. FICOMICETS

A. Espores mòbils. Els esporangis, generalment zoosporangis, es formen en les puntes de les hifes (esporangiòfors) i queden lliures. Formen oòspores. Molts d'ells produeixen malalties anomenades mildius.

O. PERONOSPORALS (1)

B. Espores no mòbils, que es formen en l'interior d'esporangis terminals separats per un septe. Formen zigòspores com espores de resistència.

O. MUCORALS (5)

1. Esporangiòfors amb ramificació dicòtoma.

2

1. Esporangiòfors sense ramificació dicòtoma.

4

2. Apex dels esporangiòfors amb extrems afilats (Fig. 7).
Patró: col, bròquil.

PERONOSPORA

2. Apex dels esporangiòfors amb extrems aixemplats.

3

3. Apex aixemplats en l'extrem de ramificacions dicòtomes, en forma cònica invertida (Fig. 8).
Patró: enciam.

BREMIA

3. Ramificacions extremes dels esporangiòfors en angle recte, amb dilatacions arrodonides (Fig. 9). **PLASMOPARA**
Patró: vinya.
4. Esporangiófors, amb ramificació simpodial, visibles sota la fulla (Fig. 10). **PHYTOPHTORA**
Patró: patata, tomàquet.
4. Esporangiófors no visibles, zoosporangis en cadenes i dintre sorus (Fig. 11). **ALBUGO**
Patró: plantes de la F. Crucíferes.
5. Esporangis esfèrics, en grups sobre estolons. Donen lloc a una podridura de fruits i verdures (Fig. 12). **RHIZOPUS**
5. Esporangis esfèrics, aïllats sobre miceli, no en estolons. Formen una floridura sobre el pa humit (Fig. 13). **MUCOR**

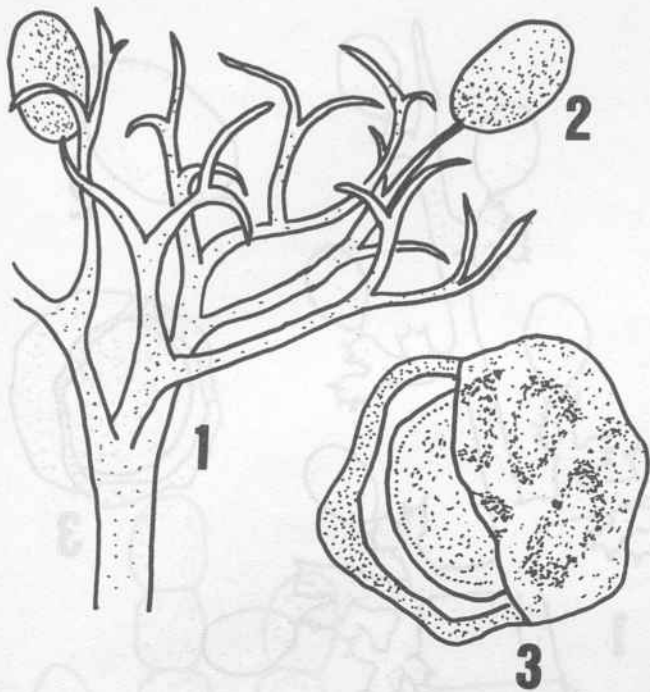


FIG. 7. *Peronospora*, 1. esporangiöfor,
2. zoosporangi, 3. oöspores.

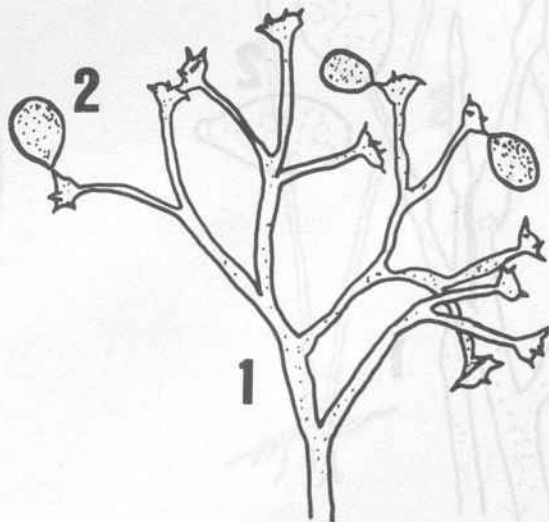


FIG. 8. *Bremia*, 1. esporangiöfor,
2. zoosporangi.

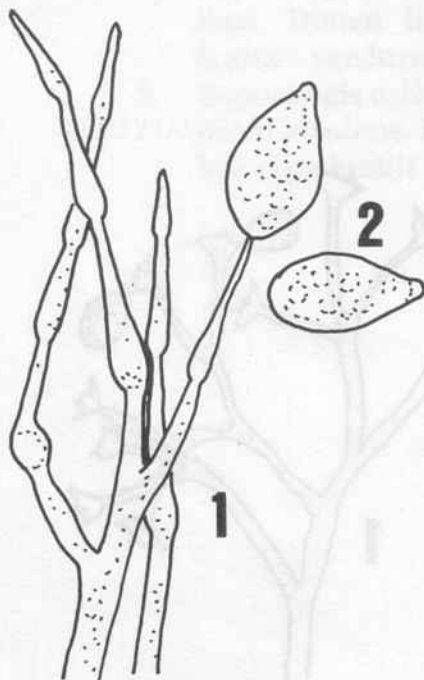


FIG. 10. *Phytophthora*, 1. esporangiòfor,
2. zoosporangi.

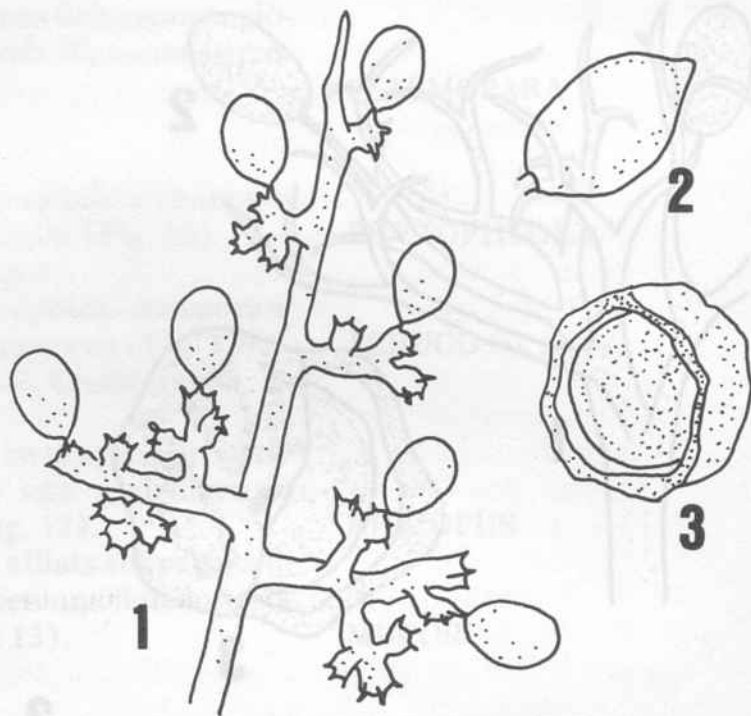


FIG. 9. *Plasmopara*, 1. esporangiòfor,
2. zoosporangi, 3. oòspora.

GRUP III

Produccions grups d'espores (2a), zoospores, en l'interior de l'as (Fig. 3).

CL. ASCOMICETS

A. Els ascs no es formen dins d'un ascocari.

B. Els ascs es formen dins d'un ascocari.

1. Produccions de zoospores

2. Produccions de zoospores

3. Produccions de zoospores

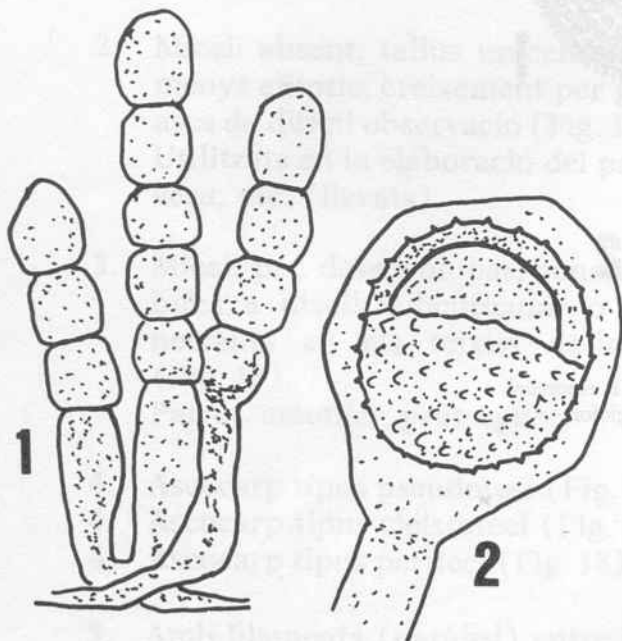


FIG. 11. Albugo, 1. esporangiòfors amb cadenes de zoosporangis, 2. oòspora.

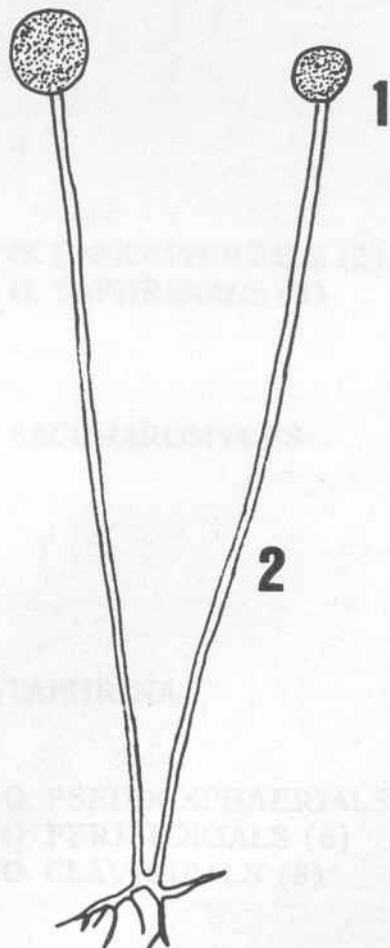


FIG. 12. Rhizopus, 1. esporangi, 2. esporangiòfor.

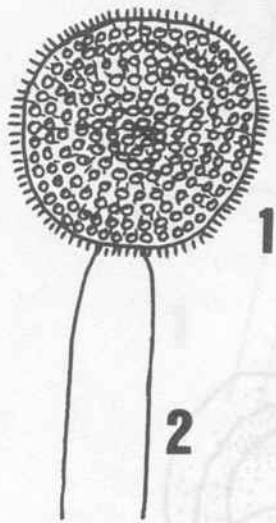


FIG. 13. Mucor, 1. esporangi,
2. esporangiòfor.

GRUP III

Produeixen grups d'espores (2n), ascòspores, en l'interior de l'asc (Fig. 3).

CL. ASCOMICETS

A. Els ascòs no es formen dins d'un ascocarp. 1

B. Els ascòs es formen dins d'un ascocarp. 4

1. Produeixen fermentacions de fruits i sucs vegetals (vi, cervesa, etc.).

O. ENDOMYCETALS (2)

1. Produeixen deformacions a les fulles.

O. TAPHRINALS (3)

2. Miceli absent, tallus unicel·lular més o menys el·líptic, creixement per gemació, ascòs de difícil observació (Fig. 14).
Utilitzats en la elaboració del pa, la cervesa, etc. (llevats).

SACCHAROMYCES

3. Miceli poc desenvolupat, constituït per hifes a nivell subcuticular o poc penetrants en els teixits de la planta (Fig. 15).

TAPHRINA

Patró: ametller, presseguer.

4. Ascocarp tipus pseudoteci (Fig. 16).

O. PSEUDOSPHAERIALS (5)

4. Ascocarp tipus cleistoteci (Fig. 17).

O. PERISPORIALS (6)

4. Ascocarp tipus periteci (Fig. 18).

O. CLAVICIPALS (8)

5. Amb filaments (paràfisi) entre els ascòs (Fig. 19).

VENTURIA

Patró: perera, pomera (motejat fulles).

- | | | |
|----|--|---------------|
| 5. | Sense paràlisi entre els ascis (Fig. 20).
Patró: maduixera (taques vermelles a les fulles). | MYCOSPHERELLA |
| 6. | Fulcres amb ramificació dicòtoma (Fig. 21).
Patró: roure. | MICROSPHAERA |
| 6. | Fulcres amb ramificació no dicòtoma. | 7 |
| 7. | Fulcres filiformes i senzills (Fig. 22).
Patró: gramínies. | ERYSIPHE |
| 7. | Fulcres simples i curvats en l'extrem, espiraliformes (Fig. 23).
Patró: vinya. | UNCINULA |
| 8. | Els ascis contenen ascòspores filiformes. L'escleroci fosc i semblant a un gra de cereal (Fig. 24).
Patró: gramínies. | CLAVICEPS |

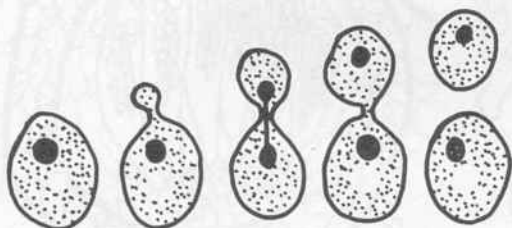


FIG. 14. *Saccharomyces*, divisió d'una cèl·lula per gemació.

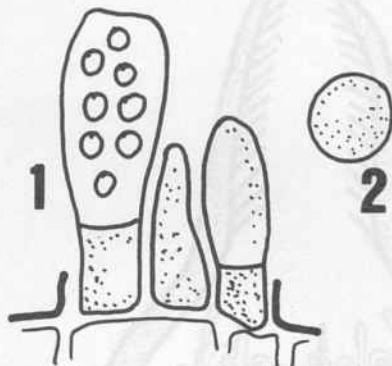


FIG. 15. *Taphrina*, 1, asc, 2, ascòspora.

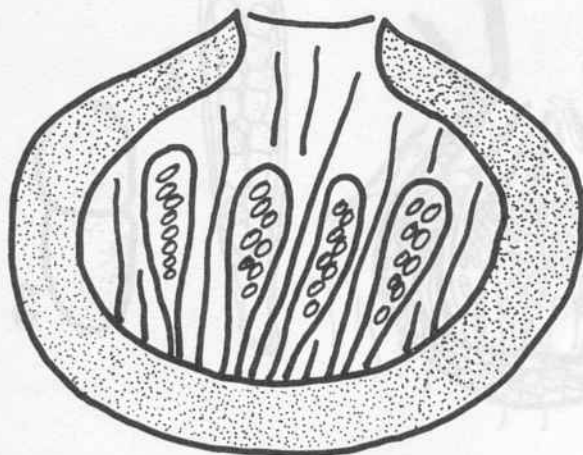


FIG. 16. Ascocarp tipus Pseudoteci.

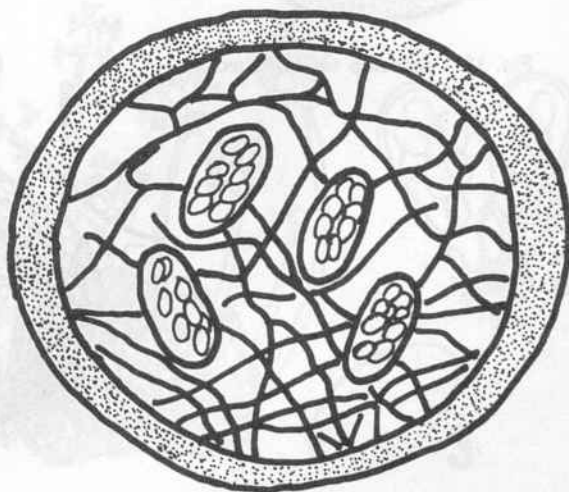


FIG. 17. Ascocarp tipus Cleistoteci.

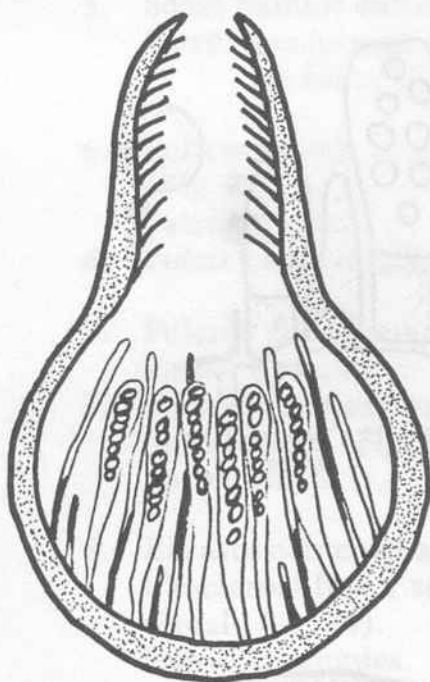


FIG. 18. Ascocarp tipus Periteci.

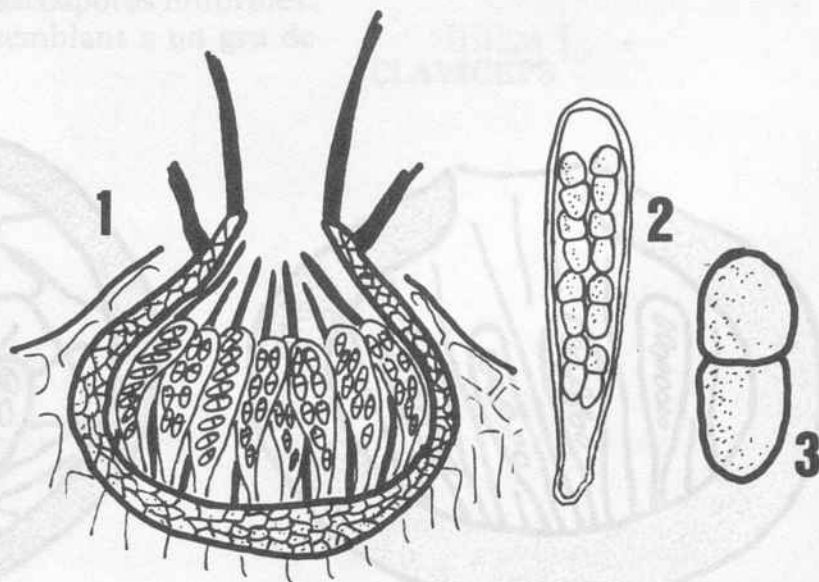


FIG. 19. Venturia, 1. pseudoteci,
2. asc, 3. ascòspora.

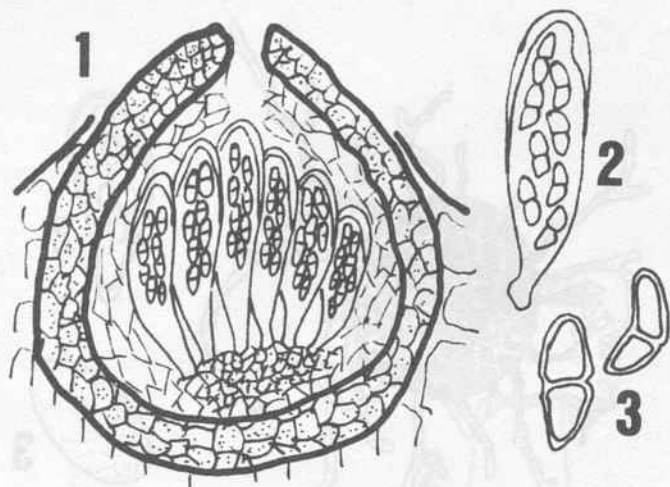


FIG. 20. *Mycosphaerella*, 1. pseudoteci,
2. asc, 3. ascòspora.

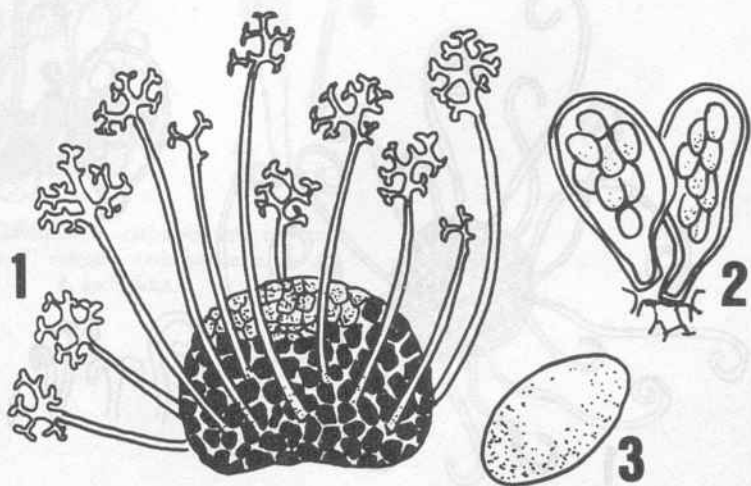


FIG. 21. *Microsphaera*, 1. cleistoteci,
2. asc, 3. ascòspora.

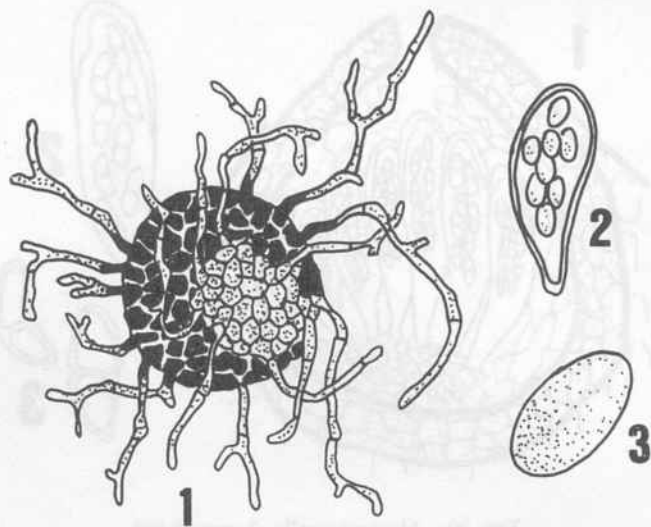


FIG. 22. Erysiphe, 1. cleistoteci,
2. asc, 3. ascòspora.

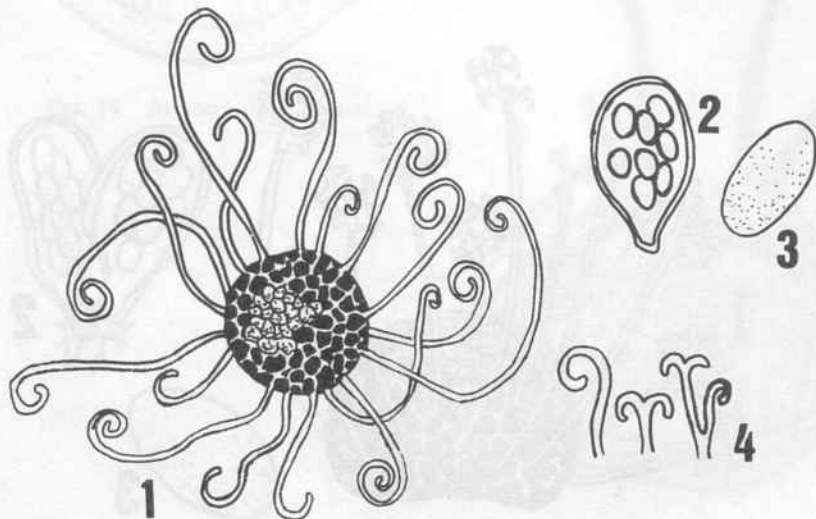


FIG. 23. Uncinula, 1. cleistoteci, 2. asc,
3. ascòspora, 4. extremitat dels fulcres.

GRUP IV

Les espores (basidiospores) es formen externament sobre una estructura anomenada basidi (Fig. 24).

CL. BASIDIOMICETES

A. Fructificacions visibles en forma de bolets (ex. xampinó, etc.).

B. Fructificacions no presents en forma de bolets.

1. L'himenòfor és llis.

1. L'himenòfor no és llis.

2. Carpòfor curt, vertical, en forma de cresta (excal) creixent en les branques d'arbres (Fig. 25).

Patró: perna, potes, etc. (plantas de fusta).

3. L'himenòfor present en forma de bolets.

3. L'himenòfor present en forma de bolets.

4. Carpòfor de forma semblant a un

tall, amb frange

L'himenòfor amb

diant llargues (Fig. 26).

Patró: fusta.

4. Carpòfor en forma de cresta, amb

ges clarament delimitats, L'himenòfor

amb porus (Fig. 27).

Patró: fusta.

(«Pl. igniarius» nr. Bolet d'escor negre,

sobre troncs d'altres plantes, etc.).

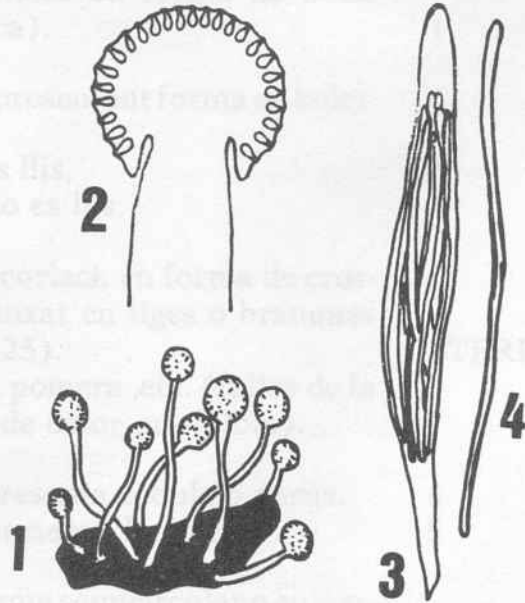


FIG. 24. Claviceps, 1. escleroci amb estromes pedunculats, 2. estroma amb peritecis, 3. asc, 4. ascòspora.

GRUP IV

Les espores (basidiòspores) es formen externament sobre una estructura anomenada basidi (Fig. 4).

CL. BASIDIOMICETS

A. Fructificacions visibles en forma de bolet (ex. xampinyó, esca). 1

B. Fructificacions no presentant forma de bolet. 6

1. L'himenòfor és llis. 2

1. L'himenòfor no és llis. 3

2. Carpòfor dur, coriaci, en forma de crosta (esca) enganxat en tiges o branques d'arbres (Fig. 25). 2

Patró: perera, pomera, etc. (fulles de la planta de color gris plom). 3

3. L'himenòfor presenta túbuls o porus. 4

3. L'himenòfor presenta làmines. 5

4. Carpòfor de forma semicircular o en ventall, amb franges de diferents colors. L'himenòfor amb porus allargats semblant làmines (Fig. 26). 4

Patró: fusta.

4. Carpòfor en forma de crosta, amb marges clarament delimitats. L'himenòfor amb porus (Fig. 27). 4

Patró: fusta.

(«Ph. igniarius», n.c. Bolet d'esca negra, sobre troncs d'àlbers, plàtans, etc.).

STEREUM

CORIOLUS

PELLINUS

5. Cos fructífer terrós-grogenc (bolet), format per un pili carnós i d'un peu amb anell blanquinós, barret fibrós i sembrat de fines escates color mel. Formant grups (Fig. 28).
 Patró: soques de planifolis o coníferes, després de les pluges. **ARMILLARIA**
6. Probasidi en forma de teleutòspora. **O. UREDINALS (7)**
6. Probasidi en forma de clamidòspora. **O. USTILAGINALS (9)**
7. Teleutòspora pedunculada, generalment isolada. **8**
8. Teleutòspora unicel·lular (Fig. 29).
 Patró: lleguminoses, clavells. **UROMYCES**
8. Teleutòspora bicel·lular (Fig. 30).
 Patró: civada, ordi. **PUCCINIA**
8. Teleutòspora generalment amb dos o més septes (Fig. 31).
 Patró: esbarzer, roser. **PHRAGMIDIUM**
9. Clamidòspores unicel·lulars, generalment agrupades en tumoracions prop de la panotxa (Fig. 32).
 Patró: blat de moro (mascara). **USTILAGO**

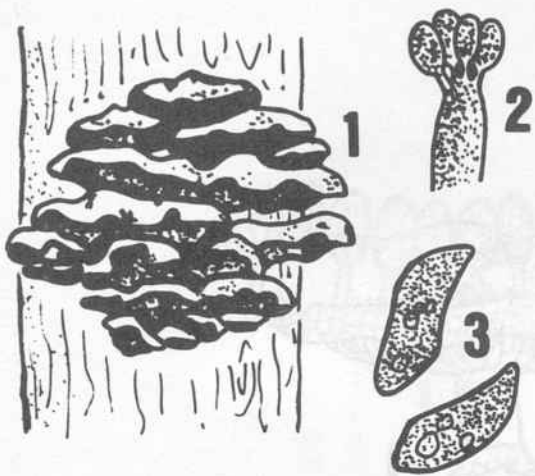


FIG. 25. *Stereum*, 1. carpòfor, 2. basidi,
3. basidiòspores.

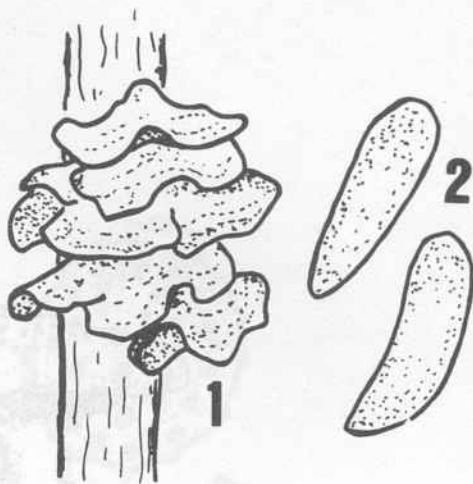


FIG. 26. *Coriolus*, 1. carpòfor,
2. basidiòspores.

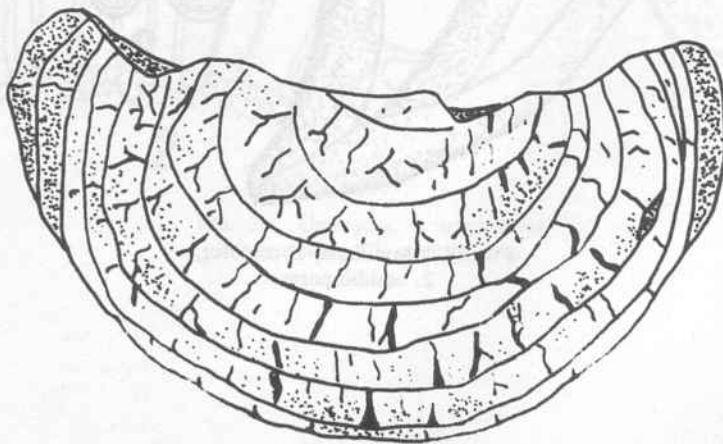


FIG. 27. *Phellinus igniarius*, carpòfor.

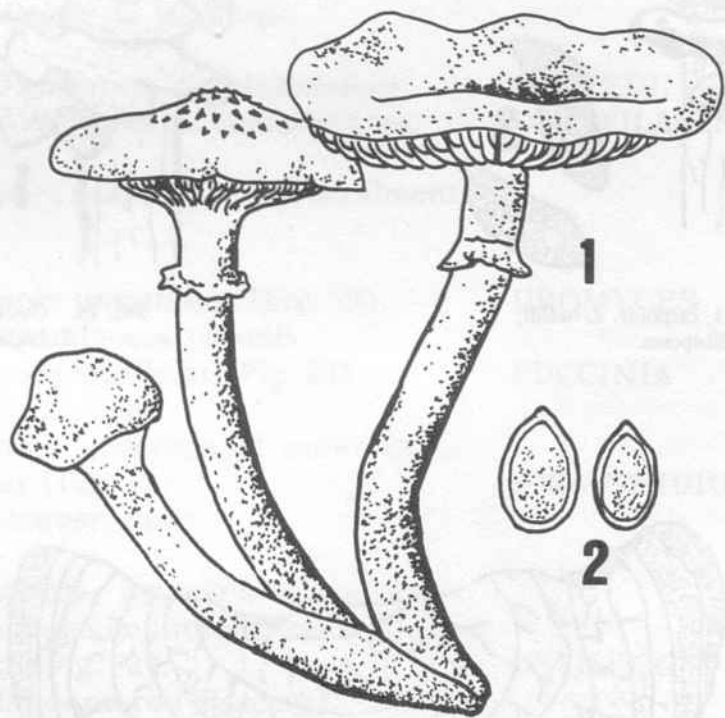


FIG. 28. *Armillaria*, 1. carpòfor,
2. basidiòspores.

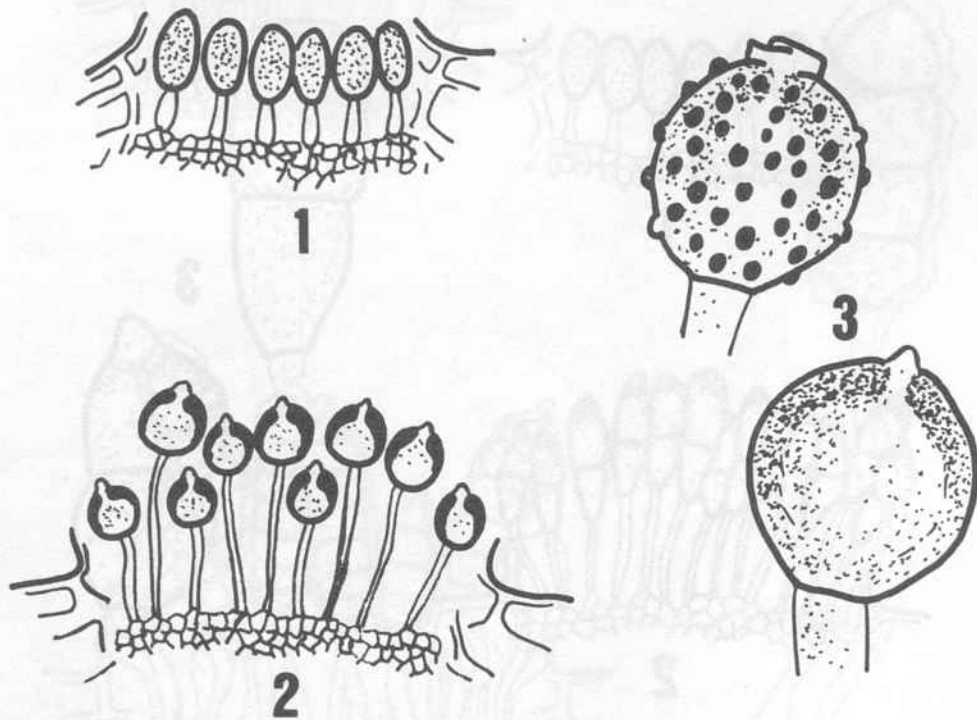


Fig. 29. *Uromyces*, 1. uredosorus,
2. teleutosorus, 3. teleutòspores.

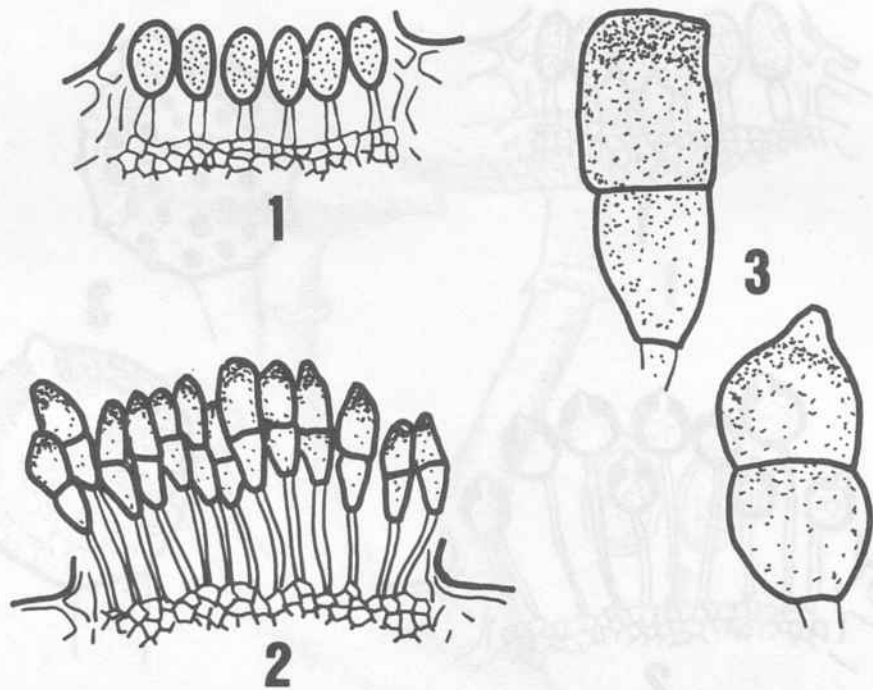


FIG. 30. Puccinia, 1. uredosorus,
2. teleutosorus, 3. teleutòspora.

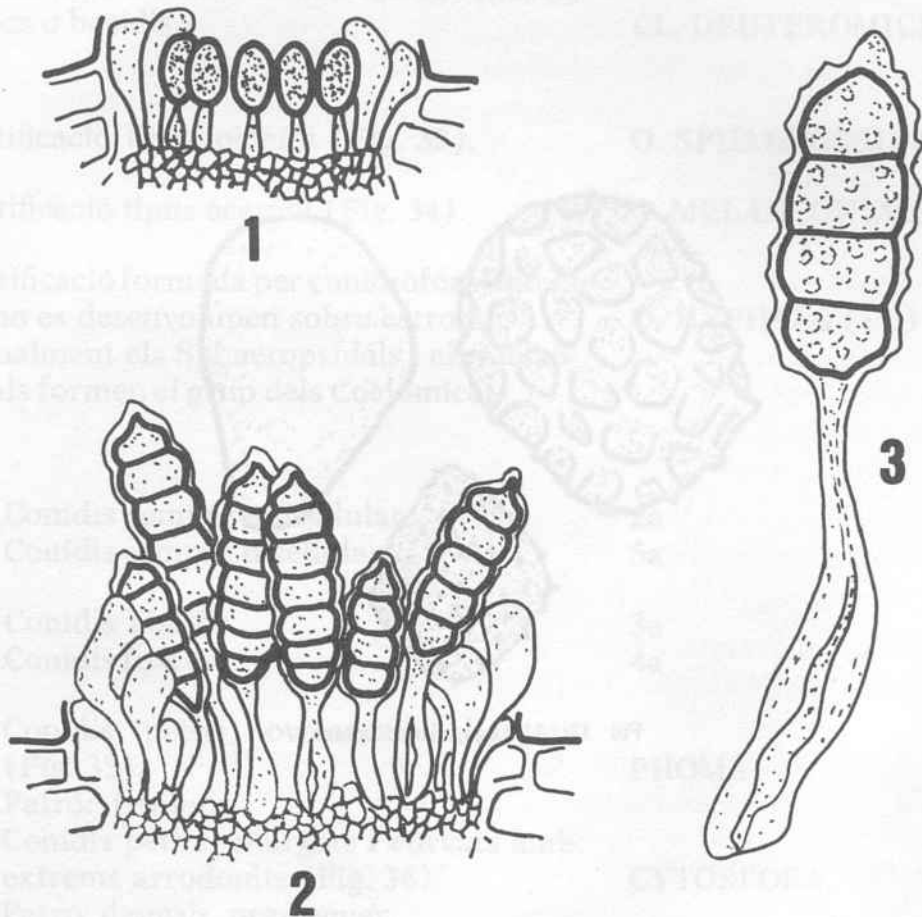


FIG. 31. Phragmidium, 1. uredosorus,
2. teleutosorus, 3. teleutòspora.

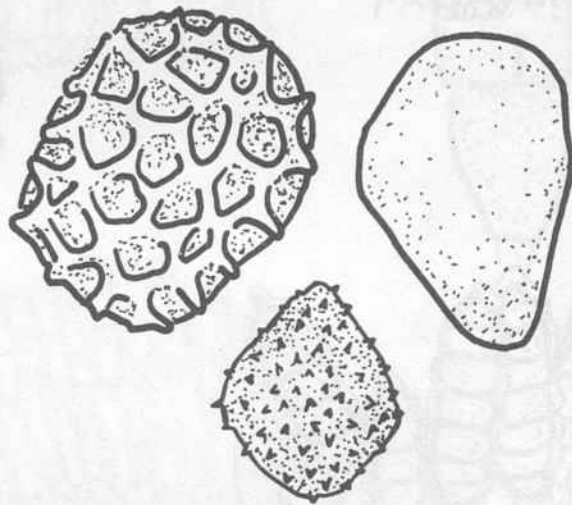


FIG. 32. Ustilago, clamidospores.

GRUP V

Els conidis, es formen en fructificacions tipus picnidi, acèrvol o bé amb els conidiòfors lliures, mai en ascis o basidis.

CL. DEUTEROMICETS

- A. Fructificació tipus picnidi (Fig. 33). O. SPHAEROPSIDALS (1a)
- B. Fructificació tipus acèrvol (Fig. 34). O. MELANCONIALS (1b)
- C. Fructificació formada per conidiòfors lliures que no es desenvolupen sobre estromes. O. HYPHALS (1 c)
(Actualment els Sphaeropsidals i els Melanconials formen el grup dels Coelomicets.)
- 1a. Conidis sempre unicel·lulars. 2a
- 1a. Conidis sempre bicel·lulars. 5a
- 2a. Conidis hialins. 3a
- 2a. Conidis foscos. 4a
- 3a. Conidis petits, ovalats o allargats (Fig. 35). PHOMA
Patró: fruiters.
- 3a. Conidis petits, allargats i curvats amb extrems arrodonits (Fig. 36). CYTOSPORA
Patró: desmais, presseguer.
- 4a. Conidis de relativament grans dimensions, allargats i ovalats (Fig. 37). SPHAEROPSIS
Patró: pins.

- 5a. Conidis hialins, ovalats o allargats, amb constricció en el septe (Fig. 38). **ASCOCHYTA**
 Patró: faves.
- 5a. Conidis foscos, ovalats, sense constricció a nivell del septe (Fig. 39). **DIPLODIA**
 Patró: diferents tipus d'arbres.
- 1b. Conidis foscos. 2b
- 1b. Conidis hialins. 3b
- 2b. Conidis amb un nombre variable de setpes transversals, truncat a la base i cèl·lules extremes hialines, fustiforme o globós, pot ser curvat (Fig. 40). **CORYNEUM**
 Patró: alzines, roures.
- 3b. Conidis unicel·lulars. 4b
- 3b. Conidis bicel·lulars. 7b
- 4b. L'acèrvol presenta sedes. 5b
- 4b. No es localitzen sedes a l'acèrvol. 6b
- 5b. Conidis sovint gutulats i ovalats, l'acèrvol amb sedes fosques d'una o més cèl·lules (Fig. 41). **COLLETOTRICHUM**
 Patró: lleguminoses.
- 6b. Conidis llargs, poden presentar gutules, el·líptic, àpex obtús i base típicament truncada (Fig. 42). **CRYPTOSPORIOPSIS**
 Patró: pereres, pomeres, avellaners.

- 6b. Conidis el·líptics, àpex obtús i base \pm truncada, conidiòfors hialins i septats (Fig. 43). **DISCULA**
 Patró: fulles de plàtans.
- 7b. Conidis amb cèl·lules desiguals, base truncada i gutulats, a vegades curvats i amb constricció a nivell del septe (Fig. 44). **MARSSONINA**
 Patró: rosers, maduixes, fulles de «Populus sp».
- 1c. Presenta un sol tipus de conidi. 2c
- 1c. Presenta dos tipus de conidis (macroconidis i microconidis). 13c
- 2c. Conidis unicel·lulars. 3c
- 2c. Conidis amb nombre variable de cèl·lules. 6c
- 3c. Conidis hialins. 4c
- 3c. Conidis subhialins. 5c
- 4c. Conidis cilíndrics-ovals (Fig. 45). **OIDIUM**
 Patró: cereals.
- 4c. Conidis globosos o ovalats, amb conidiòfors dividits al àpex (Fig. 46). **PENICILLIUM**
 Patró: taronges (floridura color verd-blau o verd clar).
- 5c. Conidis ovalats (Fig. 47). **BOTRYTIS**
 Patró: raïm, esbarzer, maduixera.

- | | |
|--|--------------|
| 6c. Conidis en els quals podem trobar d'una a tres cèl·lules. | 7c |
| 6c. Conidis amb més de tres cèl·lules. | 8c |
| 7c. Conidis foscos (olivacis) amb 1-2 cèl·lules, forma i tamany variable (Fig. 48).
Patró: plantes d'horta. | CLADOSPORIUM |
| 7c. Conidis hialins, amb 2-3 cèl·lules, piriformes o el·líptics (Fig. 49).
Patró: arròs. | PYRICULARIA |
| 8c. Conidis que es poden presentar foscos o hialins. | 9c |
| 8c. Conidis sempre foscos. | 10c |
| 9c. Conidis filiformes amb nombre variable de cèl·lules (Fig. 50).
Patró: remolatxa. | CERCOSPORA |
| 10c. Conidis que poden presentar septes transversals i longitudinals. | 11c |
| 10c. Conidis que no presenten aquest caràcter. | 12c |
| 11c. Conidis amb nombre variable de septes transversals i alguns longitudinals, el·líptics o ovalats, amb la cèl·lula basal allargada (Fig. 51).
Patró: polífags. | ALTERNARIA |
| 11c. Conidis amb nombre variable de septes, generalment globosos, el·líptics o ovalats (Fig. 52).
Patró: polífags. | STEMPHYLIUM |

12c. Conidis ovalats i sovint allargats, generalment amb cinc o més cèl·lules (Fig. 53).

Patró: cereals.

13c. Conidis hialins, amb macroconidis curvats de nombre variable de cèl·lules, i microconidis uni-bicel·lulars (Fig. 54).

Patró: patates (recobriments blanc i momificació).

DRECHSLERA

FUSARIUM

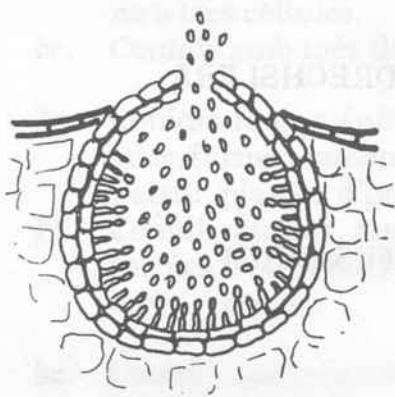


FIG. 33. Picnidi.

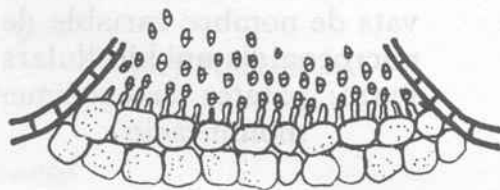


FIG. 34. Acèrvol.

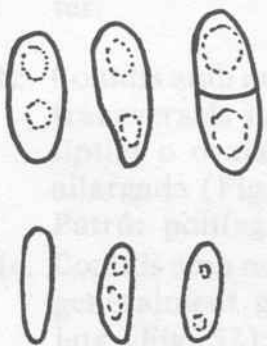


FIG. 35. Phoma, conidis.



FIG. 36. Cytospora, conidis.

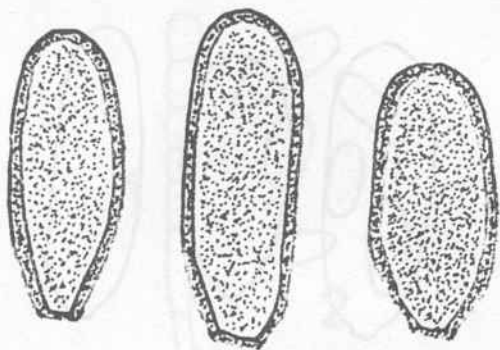


FIG. 37. *Sphaeropsis*, conidis.

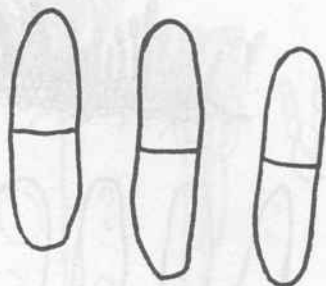


FIG. 38. *Ascochyta*, conidis.



FIG. 39. *Diplodia*, conidis.



FIG. 40. *Coryneum*, conidis.

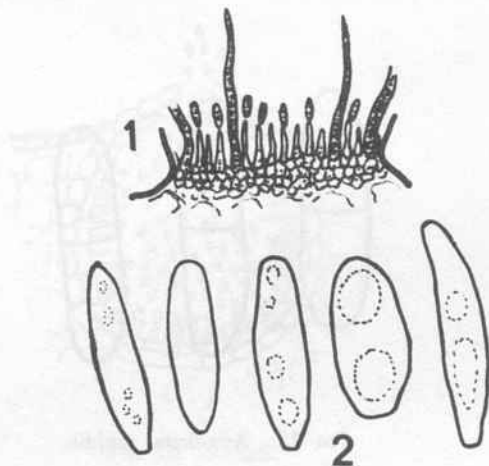


FIG. 41. Colletotrichum, 1. acèrvol amb sedes, 2. conidis.

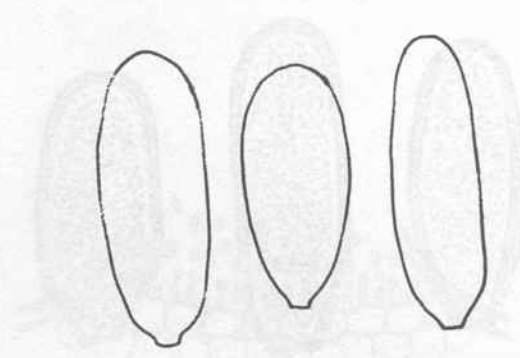


FIG. 42. Cryptosporiopsis, conidis.

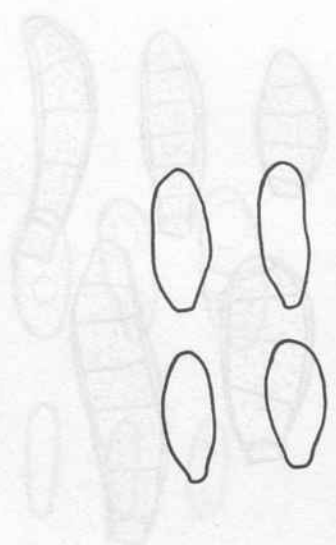


FIG. 43. Discula, conidis.

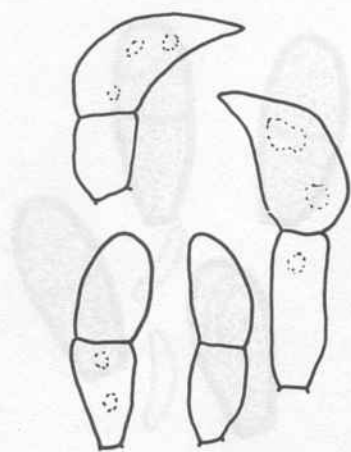


FIG. 44. Marssonina, conidis.

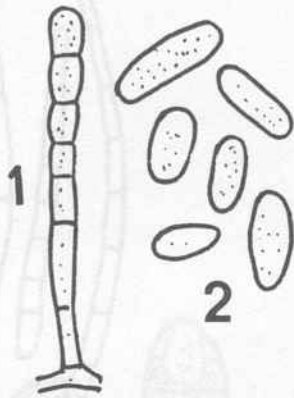


FIG. 45. Oidium, 1. conidiòfor,
2. conidis.

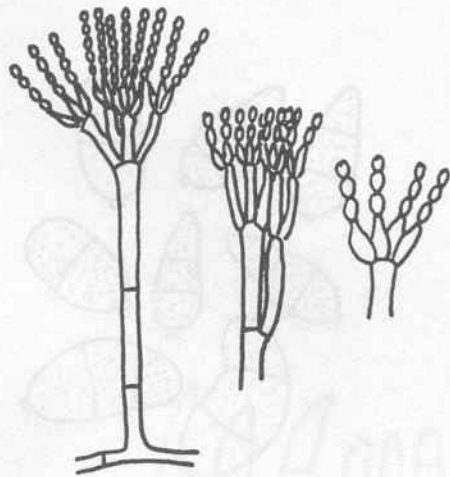


FIG. 46. Penicillium, conidiòfor amb
cadenes de conidis.

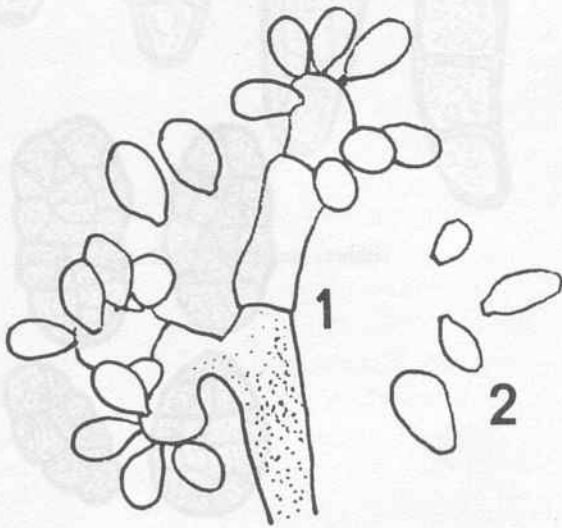


FIG. 47. Botrytis, 1. conidiòfor,
2. conidis.

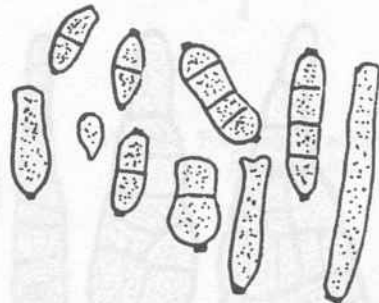


FIG. 48. Cladosporium, conidis.



FIG. 49. *Pyricularia*, conidis.

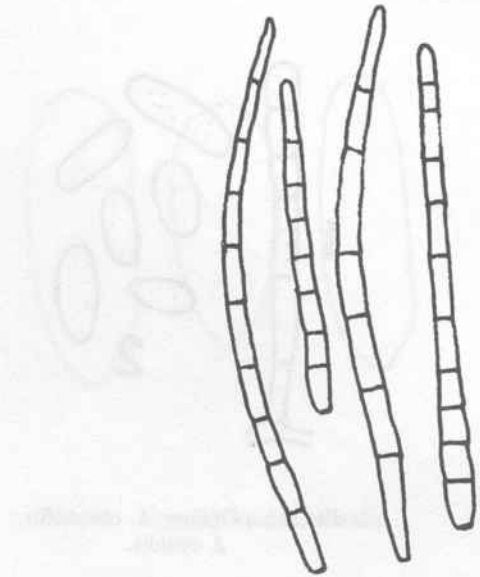


FIG. 50. *Cercospora*, conidis.

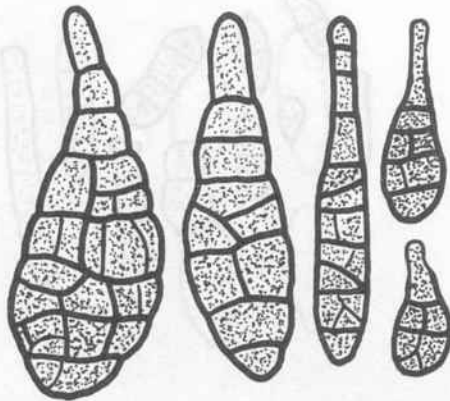


FIG. 51. *Alternaria*, conidis.

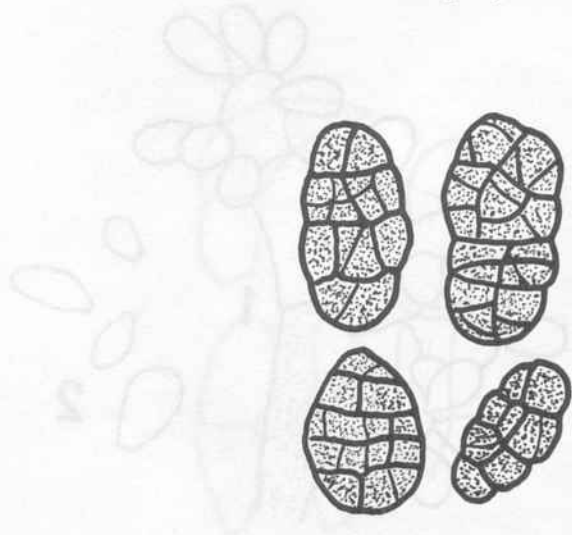


FIG. 52. *Stemphylium*, conidis.

Acrívol = acervilo
 Albar = blanc blanc
 Albar = blanc
 Ametller = ametller
 Anall = anall
 Aparall vegetatiu = aparat vegetatiu
 Apex = apex

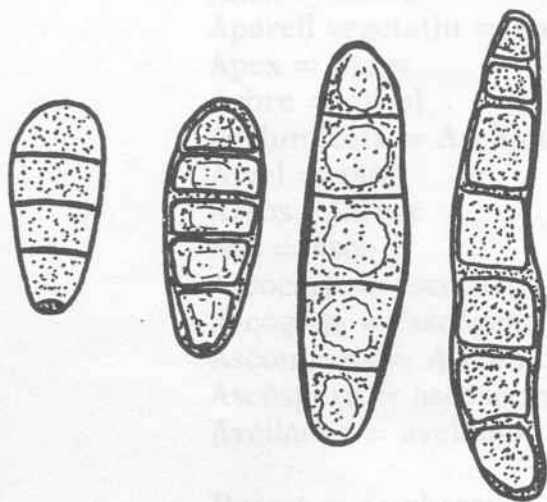


FIG. 53. *Drechslera*, conidis.

Burret = ombre
 Basidiocarp = basidiocarp
 Basidiomicets = basidiomicetes
 Basidiocarpa = basidiocarps
 Basidiolus = basidiolus
 Blat de mar = blat de mar
 Bolat = bolat
 Praca = praca
 Rabat = rabat

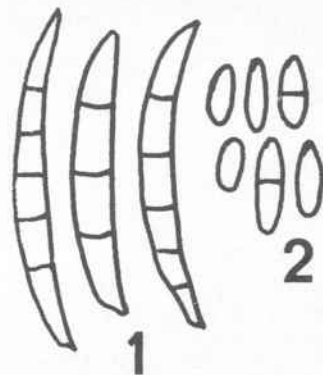


FIG. 54. *Fusarium*, 1. macroconidis, 2. microconidis.

VOCABULARI CATALA-CASTELLA

Acèrvol = acérvulo
Alber = álamo blanco
Alzina = encina
Ametller = almendro
Anell = anillo
Aparell vegetatiu = aparato vegetativo
Àpex = ápice
Arbre = árbol
Archimicets = Archimicetes
Arrel = raíz
Arròs = arroz
Asc = asco
Ascocarp = ascocarp
Ascògena = ascògena
Ascomicets = Ascomicetes
Ascòspora = ascòspora
Avellaner = avellano

Barret = sombrero
Basidi = basidio
Basidiocarp = basidiocarp
Basidiomicets = Basidiomicetes
Basidiòspora = basidiòspora
Bicellular = bicelular
Blat de moro = maíz
Bolet = seta
Branca = rama
Bròquil = brécol

Capell = sombrero
Carnós = carnosos
Carpòfor = carpóforo
Cèl·lula = célula
Cereal = cereal
Civada = avena
Clamidòspora = clamidóspara
Clavell = clavel
Cleistotecí = cleistotecio
Col = col
Conidi = conidio
Conidiòfor = conidióforo
Coníferes = coníferas
Constricció = constricció
Coriací = coriáceo
Cos fructífer = cuerpo fructífero
Crosta = costra

Desmai = sauce llorón
Deuteromicets = Deuteromicetes
Dicòtoma (dicotòmica) = dicótoma, dicotómica

Enciam = lechuga
Endocel·lular = endocelular
Esbarzer = zarzamora
Esca = yesca
Escata = escama
Esclerocí = esclerocio
Espora = espora
Esporangí = esporangio
Esporangiófor = esporangióforo
Estoló = estolón
Estroma = estroma

Fava = haba
Ficomícets = Ficomícetes
Fitoparàsit = fitoparàsito
Fitopatologia = Fitopatologia
Floridura = moho
Fong = hongo
Fructificació = fructificación
Fruit = fruto
Fruter = frutal
Fulcre = fulcro
Fulla = hoja
Fusta = madera

Gemació = gemación
Gènere = género
Gramínies = gramíneas
Gutula = gutula

Hiali = hialino
Hifa = hifa
Himeni = himenio
Himenòfor = himenóforo
Horta = huerta

Intercellular = intercelular

Làmina = laminilla (setas)
Lleguminosa = leguminosa
Llevat = levadura

Macroconidi = macroconidio
Maduixa = fresa (fruto)
Maduixera = fresal

Malaltia = enfermedad
Mascara = carbón (del maíz)
Miceli = micelio
Micologia = Micología
Microconidi = microconidio
Míldiu = mildiu
Momificació = momificación

Oòspora = oóspora
Ordi = cebada

Panotxa = mazorca
Paràfisi = paráfisis
Paràsit = parásito
Patata = patata
Patró = patrón
Peduncle = pedúnculo
Perera = peral
Periteci = peritecio
Peu = pie
Pi = pino
Picnidi = picnidio
Pili = píleo
Planifoli = planifolio
Plasmodi = plasmodio
Plàtan = plátano
Podridura = podredumbre
Polífab = polífago
Pomera = manzano
Porus = poro
Presseguer = melocotonero
Probasidi = probasidio
Pseudoteci = pseudotecio

Raïm = uva
Ramificació = ramificación
Rel = raíz
Remolatxa = remolacha
Roser = rosal
Roure = roble

Sapròfit = saprófito
Seda = seta (pelo cerdoso)
Septe = septo
Simpodial (simpòdica) = simpodial, simpódica
Soca = tocón
Sorus = soro
Subcuticular = subcuticular
Subhiali = subhialino

Tallus = talo
Taronja = naranja
Teixit = tejido
Teleutosorus = teleutosoro
Teleutòspora (teliòspora) = teleutòspora, teliòspora
Tija = tallo
Tomàquet = tomate (fruto)
Truncat = truncado
Túbul = túbulo

Unicellular = unicelular
Uredosorus = uredosoro
Uredòspora = uredòspora

Vinya = vid

Xampinyó = champiñón

Zigòspora = zigòspora
 Zoòspora = zoòspora
 Zoosporangi = zoosporangio

GLOSSARI

- ACÈRVOL:** cos fructífer format per una massa miceliar discoidal o aplanada a partir de la qual es desenvolupen els conidiòfors. Estructura característica dels Coelomicets.
- APARELL VEGETATIU:** conjunt d'estructures no reproductores dels fongs.
- ASC:** esporangi en forma de sac arrodonit o allargat que conté un nombre fix d'ascòspores per a cada espècie, generalment en nombre de vuit. Característic dels Ascomicets.
- ASCOCARP:** cos fructífer dels Ascomicets, que conté els asc.
- ASCÒGENA:** es diu de la cèl·lula formadora d'asc.
- ASCÒSPORA:** spora resultant de meiosi en la cèl·lula ascògena, vegeu asc.
- BASIDI:** estructura reproductora característica dels Basidiomicets. En la superfície de cada basidi es desenvolupen generalment quatre basidiòspores.
- BASIDIOCARP:** cos fructífer que porta basidis.
- BASIDIÒSPORA:** cada una de les quatre espores que es desenvolupen en un basidi.
- BOLET:** cos fructífer dels Basidiomicets i Ascomicets superiors.
- CARPÒFOR:** estructura que conté les fructificacions.
- CLAMIDÒSPORA:** cèl·lula de parets gruixudes que es forma per la modificació d'una cèl·lula de les hifes o d'un conidi. En general funciona com spora de resistència.
- CLEISTOTECI:** cos fructífer tancat (no dehiscent) que conté els asc.
- CONIDI:** spora asexual que es forma en l'àpex o en un costat d'una hifa esporògena (conidiòfor).

CONIDIÒFOR: hifa més o menys modificada que produeix conidis.

COS FRUCTÍFER: estructura més o menys complexa dels fongs, que produeix les espores.

DICÒTOMA: tipus de ramificació en la qual a partir d'un punt es formen dues branques que recorden una forca.

ENDOCEL·LULAR: dins la cèl·lula.

ESCA: cos fructífer de consistència dura, es troba adherit a troncs i branques d'arbres (especialment referit a «*Phellinus igniarius*»).

ESCLEROCI: massa compacte d'hifes que pot sobreviure en condicions ambientals desfavorables.

ESPIRALIFORME: que té la forma d'espiral.

ESPORA: cèl·lula reproductora.

ESPORANGI: estructura que conté espores.

ESPORANGIÒFOR: hifa que porta un o més esporangis.

ESTOLÓ: hifa d'alguns fongs que creix paral·lela a la superfície del substracte en trams més o menys llargs.

ESTROMA: massa miceliar sobre o dins la qual es desenvolupa el cos fructífer.

FILIFORME: estructura de forma allargada i molt prima.

FITOPARÀSIT: mot que s'aplica als organismes paràsits de les plantes.

FLORIDURA: descomposició de la matèria orgànica per fongs que desenvolupen les seves fructificacions a la superfície.

FRUCTIFICACIÓ: vegeu cos fructífer.

FULCRE: apèndix de forma diversa de certs peritecis.

FUSSIFORME: amb forma de fus.

GAMET: cèl·lula sexual diferenciada o nucli sexual.

GAMETANGI: cèl·lula formadora de gamets.

GEMACIÓ: tipus de creixement propi dels llevats.

GUTULA: massa greixosa o oliosa de forma més o menys esfèrica que es presenta en cèl·lules o conidis d'alguns fongs.

- GUTULAT:** que conté una o més gutules.
- HIALI:** sense color.
- HIFA:** unitat estructural de la majoria de fongs, constituïda per cèl·lules cilíndriques més o menys allargades.
- HIMENI:** estrat esporífer d'un carpòfor.
- HIMENÒFOR:** superfície del bolet que dona suport a l'himeni.
- INTERCEL·LULAR:** entre les cèl·lules.
- MACROCONIDI:** es diu dels conidis grans quan una espècie en produeix dos o més tipus diferents.
- MICELI:** conjunt d'hifes que constitueixen l'aparell vegetatiu d'un fong.
- MICROCONIDI:** es diu dels conidis petits quan una espècie en produeix dos o més tipus diferents.
- MÍLDIU:** malaltia de les plantes d'evolució ràpida produïda per Ficomícets dels gèneres *Plasmopara*, *Bremia*, *Phytophthora*, ...
- OÒSPORA:** espora de paret gruixuda que es desenvolupa a partir d'una oosfera, prèvia fecundació o partenogènesi.
- PARAFISI:** hifa estèril que es troba en alguns cossos fructífers.
- PARÀSIT:** organisme que s'alimenta dels teixits d'un patró.
- PATRO:** ésser viu que allotja a un paràsit.
- PERITECI:** ascocarp en forma de botella o globular i que presenta una obertura o ostioll.
- PICNIDI:** cos fructífer asexual, esfèric o amb forma de botella, que en el seu interior conté conidiòfors i conidis.
- PILI:** part superior d'un bolet (el capell) que generalment constitueix el suport de l'himeni.
- PIRIFORME:** estructura amb forma de pera.
- PLASMODI:** massa protoplàsmica (mucilaginoso i nuu) que conté molts nuclis.
- PODRIDURA:** alteració de la consistència deguda a la degradació enzimàtica de diferents components de la paret cel·lular.

- POLÍFAG:** es diu del fong capaç d'emprar molts substractes diferents.
- PROBASIDI:** basidi en formació, on té lloc la cariogamia (unió de dos nuclis) que després de la meiosi donarà lloc a les basidiòspores.
- PSEUDOTECI:** ascocarp estromàtic que conté una sola cavitat.
- SAPRÒFIT:** organisme que s'alimenta de matèria orgànica en descomposició.
- SEDA:** pel o filament fi.
- SEPTE:** envà de separació entre les cèl·lules en hifes i conidis i pot ser longitudinal, transversal o inclinat.
- SIMPODIAL:** tipus de ramificació en la qual l'eix inicial atura el seu creixement, però aparentment segueix aquest a partir d'una ramificació lateral.
- SORUS:** agrupació d'espores o esporangis que es desenvolupen simultàniament, és freqüent en rovells.
- SUBCUTICULAR:** que està per sota de la cutícula (pellícula exterior que recubreix l'epidermis d'una planta).
- SUBHIALI:** lleugerament hiali.
- TAL.LUS:** aparell vegetatiu.
- TELEUTOSORUS:** agrupació d'hifes en teixits superficials de la planta que dona lloc a les teleutòspores.
- TELEUTÒSPORA (= Teliòspora):** espora sexual de resistència, de paret gruixuda, és característica dels rovells i mascarons.
- UNICEL.LULAR:** una sola cèl·lula.
- UREDOSORUS:** agrupació d'hifes en teixits superficials de la planta que dona lloc a les uredòspores.
- UREDÒSPORA:** espora dicariòtica propia dels Uredinals.
- ZIGÒSPORA:** espora de resistència que es forma per la fusió de dos gametangis en els Zigomicets.
- ZOÒSPORA:** espora amb flagels que pot desplaçar-se per l'aigua.
- ZOOSPORANGI:** esporangi que produeix i conté zoòspores.

BIBLIOGRAFIA

- AGRIOS, George, N.: «Fitopatologia», ed. Limusa, México, 1985.
- ALEXOPOULOS, C. J. i BENEKE, E. S.: «Laboratory Manual for Introductory Mycology», Burgess Publishing Company, Minneapolis, 1968.
- ALEXOPOULOS, C. J. i MIMS, Ch. W.: «Introducción a la Micología», ed. Omega, Barcelona, 1985.
- BARNETT, H. L. i HUNTER, B. B.: *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*, Burgess Publishing Company, Minneapolis, 1972.
- ELLIS, Martin B. i ELLIS, J. Pamela: «Microfungi on Land Plants», Croom Helm, London-Sydney, 1985.
- GILMAN, J. C.: «Manual de los hongos del suelo», C.E.C.S.A., México, 1963.
- GOIDANICH, G.: «Manuale di Patologia Vegetale», Edizioni Agricole Bologna, Bologna, 1964.
- KIRALY, Z. i d'altres: «Methods in Plant Pathology», Akademiai Kiadó, Budapest, 1970.
- LANGE, J. E.; LANGE, D. M. i LLIMONA, X.: «Guía de Campo de los Hongos de Europa», ed. Omega, Barcelona, 1976.
- MÜLLER, E. i LOEFFLER, W.: «Micología», ed. Omega, Barcelona, 1976.
- NADAL, M. i MORET, A.: «Fongs imperfectes paràsits de les plantes a Catalunya», Quaderns Agraris 1b, pàgs. 59-84, Barcelona, 1981.
- NADAL, M. i MORET, A.: «Aportació al coneixement dels Basidiomicets Fitoparàsits de Catalunya», *Collectanea Botanica*, vol. XII, 11, pàgs. 133-137, Barcelona, 1981.
- NADAL, M. i MORET, A.: «Contribución al conocimiento de los hongos fitoparásitos de la Clase Ascomycotina en Catalunya», *Anales de Biología*, 1 (Sec. Esp., 1), Secret. Public. Univ. de Murcia, 1984.
- TUITE, J.: «Plant Pathological Methods "Fungi and Bacteria"», Burgess Publishing Company, Minneapolis, 1969.

