

SISTEMÀTICA I EVOLUCIÓ DELS FONGS

Joan Antoni Baron
Departament Botànica
Secció de Ciències Naturals
(Museu Municipal de Mataró)

La principal característica dels fongs és la d'ésser vegetals sense capacitat fotosintètica, doncs els manca el pigment fonamental per a realitzar la fixació del carbó a partir de matèria mineral. Són, doncs, vegetals no verds i que si adopten aquest color és degut a la presència d'altres pigments accessoris i diferents de la clorofila. Ens trobem per tant, amb éssers que han solucionat la seva supervivència convertint-se a l'heterotrofisme, és a dir que viuen sobre matèria orgànica en descomposició, entrant en competència amb altres formes biològiques igualment descomposadores, com són les bacteris i els actinomicets. Malgrat no posseir uns testimonis fòssils prou aclaridors de quins han estat els processos de diferenciació que han portat de les formes inicials fins a la diversificació biològica actual, podem establir o al menys comprendre les raons ecològiques que justifiquen aquesta diversitat actual, que respon a un intent, prou aconseguit, d'aprofitar al màxim l'energia.

En la descomposició de la matèria orgànica es succeeixen una sèrie d'etapes que venen determinades pels productes químics que s'originen, i que en una etapa inicial són els sucres (hidrats de carbó). Els bacteris i els actinomicets poden utilitzar els hidrats de carbó, sempre que el pH del medi sigui bàsic, entre 7-8'5, establint-se un pacte ecològic amb els fongs que utilitzen els sucres a PH més àcid, entre 4-7. Els éssers que poden viure en aquesta primera etapa hauran de tenir una sèrie de característiques biològiques determinades:

- creixement ràpid i radial —és la manera d'ocupar el màxim espai en el mínim de temps— doncs els sucres són fàcilment degradables.

- com que la proporció de C que proporcionen els sucres és baixa, es necessiten individus que sintetitzin poca matèria orgànica, amb poques divisions i amb una paret prima, que es reforçarà amb la síntesi de cel·lulosa i quitina.

- procurar la màxima superfície i màxima rigidesa de la paret, al temps que facilitar al màxim les circulacions citoplasmàtiques, per evitar alhora un grau de divisió alt. Això s'aconsegueix amb una forma tubular, sense tabics: la hifa.

- es fa necessari un sistema reproductiu molt eficaç, amb diàspores petites, resistents als canvis atmosfèrics i a l'antibiosi, doncs viuen en competència amb les bacteris.

Fins aquest moment, els organismes ideals són els fongs inferiors. Posteriorment, després dels sucres, i com a conseqüència de la descomposició de la matèria orgànica apareixen cel·luloses i hemicel·luloses. Els fongs inferiors no posseeixen els equips enzimàtics adequats per atacar-les i per tant han d'intervenir altres formes biològiques que hauran de ser:

- de creixement lent, doncs cel·luloses i hemicel·luloses són difícils de degradar.

- de paret prima, doncs provenen dels fongs inferiors i evolucionen cap a formacions del tipus:

- miceli: conjunt d'hifes, formant un agregat lax i que ne-

cessita per a créixer un substrat porós, doncs no pot penetrar en un substrat dur.

- rizomorf: conjunt d'hifes, formant un pseudoparenquima compacte que pot penetrar en substrats durs.

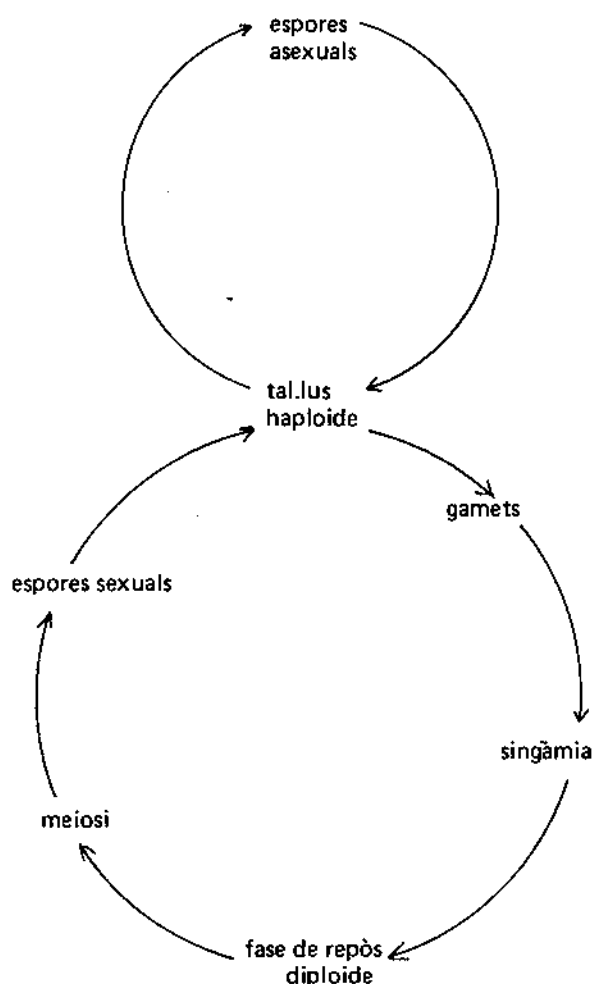
- tabicats, doncs ja no es fa necessari anar tant de pressa per a aprofitar els elements que resulten de la descomposició de la matèria orgànica.

- igualment el sistema reproductor no necessàriament haurà de ser tan eficaç i es permetran certes formes més o menys frívols en quant a color, forma, etc...

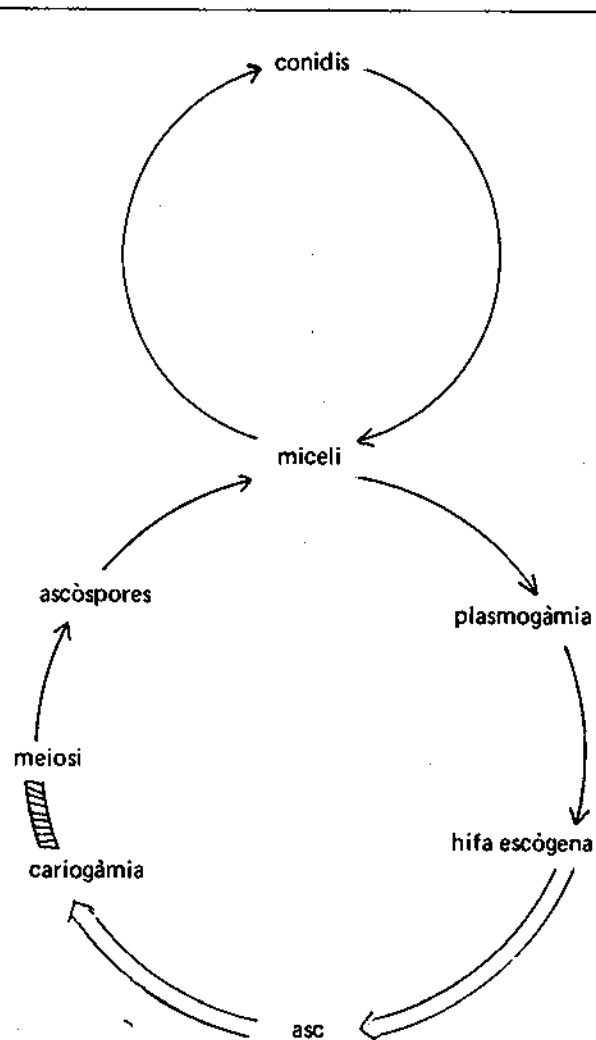
Els fongs superiors compleixen aquestes propietats i per tant són els encarregats d'utilitzar els productes finals de la descomposició de la matèria orgànica i donar origen a l'humus, que al ser d'origen fúngic, haurà d'ésser àcid.

L'heterotrofisme dels fongs arriba en l'evolució fins al parasitisme sobre plantes i animals vius.

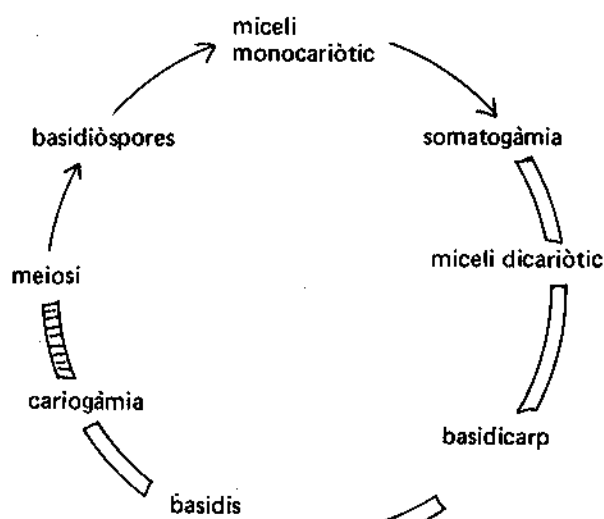
cicle vital



CICLE VITAL DELS FONGS
INFERIORS



CICLE VITAL DELS ASCOMICETS



CICLE VITAL DELS BASIDOMICETS

En l'actualitat per a la delimitació de les diverses classes de fongs s'utilitzen criteris basats en les estructures que intervenen en la reproducció sexual. Es poden utilitzar altres criteris com són la composició química de la paret i la septació de les hifes. De l'estudi comparatiu de les formes de reproducció i dels cicles vitals podem establir una sèrie de relacions filogenètiques que ens permeten, en part, reconstruir el filum dels fongs:

1.- forma de les espores sexuals:

formes flagelades → formes sense flagel
evolució

El pas de formes flagelades a formes sense flagel es deu a una major dependència de l'aigua en el cas dels fongs inferiors. La formació de conidis és evolutivament una adaptació al medi terrestre i a la dispersió pel vent de les espores. Cal observar que la reproducció asexual és menys important en les formes més superiors, doncs la sexualitat és un mecanisme evolutiu que permet un major grau de recombinacions genètiques i per tant actua accelerant l'evolució.

2.- formació de les formes diploids i dicariòtiques:

isogàmia → cogàmia → gametangiogàmia → somatogàmia

La formació de gametangis diferenciats és propi de les formes més primitives evolucionant cap a una reducció dels gametangis; en les formes més evolucionades la dicariotització es produeix per copulació directa de les hifes.

3.- alternança de les fases nuclears i situació de la cariogàmia

haploide-diploide → haploide-dicariòtic-diploide

La forma diploide està reduïda en les formes més primitives a una simple oòspora de resistència, que per meiosi origina directament les espores sexuals. En els ascomicets i els basidomicets el miceli dicariòtic ocupa un temps important dins el cicle sexual, formant-se les asques i els basidis a partir d'aquest miceli dicariòtic. Ascospores i basidis s'originen per cariogàmia i meiosi.

MONOCARIÒTIC —————
DICARIÒTIC —————
DIPLOIDE —————

Classe	Paret Cel·lular	Diploidització Dicariotització	R. Asexual	R. Sexual	Alternança de fases nuclears
Oomicets	cel·lulosa	oogàmia	esporangis o conidis	oòspores	Haploide-diploide (molt reduït)
Hifoquitridio- micets	cel·lulosa i quitina	isogàmia	esporangis	oòspores	haploide-diploide (molt reduït)
Tricomícets	poligalactans	zigomàmia	esporangis o conidis	zigòspores	haploide-diploide(molt reduït)
Zigomicets	quitina	zigogàmia	esporangis o conidis	zigòspores	haploide-dicariòtic-diploide (molt reduït)
Quitridio- micets	quitina	isogàmia	esporangis o conidis	oòspores	haploide-dicariòtic-diploide (molt reduït)
Ascomicets	quitina	gametangio- gàmia	conidis	ascòspores	haploide-dicariòtic-diploide
Basidimícets	quitina	somatogàmia	conidis	basidiòspores	haploide-dicariòtic-diploide

origen i evolució

Precursors

Amebes
Heterosifonats
Flagel·lats
Flagel·lats

Tricomícets (60 espècies)
Oomicets (500 espècies)
Hifoquitridiomícets (15 espècies)
Quitridiomícets (500 espècies)
Zigomicets (500 espècies)

FONGS INFERIORS

Ascomicets (30.000 espècies)
Basidimícets (30.000 espècies)
Deuteromicets (30.000 espècies)

FONGS SUPERIORS

La formació de zigòspores en els tricomícets i els zigomicets podria interpretar-se com un parentiu entre les dues classes. No obstant desconeixem formes de tricomícets amb quitina a les parets. Això i el fet que els més primitius tinguin fases ameboides fa pensar en una evolució a partir de precursors diferents per les dues classes, essent la formació de zigòspores un cas d'evolució convergent.

La forma i estructura de les espores asexuals biflagel·lades que tenen els oomicets és molt semblant a la de les algues heterosifonals, pel que es pot intuir una evolució a partir d'aquestes, amb pèrdua de la clorofil·la.

Els hifoquitridials semblen haver evolucionat a partir de flagel·lats; és una línia paral·lela a la dels Quitridiomícets, doncs tenen quitina i cel·lulosa a la paret igual que un dels ordres de la classe Quitridiomícets (O. Monoblefarals).

Es a partir dels Quitridiomícets que es considera que s'han originat els fongs superiors segons l'esquema següent:

