

**CONTRIBUCIÓ A L'ESTUDI DE LA MICOFLORA DE CATALUNYA:
CLADOSPORIUM I ALTERNARIA**

Contribution à l'étude de la mycoflore de la Catalogne: *Cladosporium* et *Alternaria*

M.^a A. Calvo i Torras

J. Torres i Rubió

i

J. Guarro i Artigas

Departament de Microbiologia

Facultat de Farmàcia

Universitat de Barcelona

[Rebut: setembre 1976]

* * *

RÉSUMÉ

On décrit des souches de diverses espèces saprophytes des genres *Alternaria* et *Cladosporium* que nous avons isolées dans nos travaux destinés à caractériser la flore mycologique de la Catalogne. On étudie les espèces suivantes: *Alternaria radicine* Meier, Drechsler et Eddy, *A. tenuissima* (Fries) Wiltshire, *A. consortiale* (Thüm) Hughes, *A. chartarum* Preuss, *A. tenuis* auctorum, *A. saponariae* (Peck) Neergaard, *Cladosporium avellaneum* de Vries, *C. cladosporioides* (Fres.) de Vries, *C. cucumerinum* Ell. et Arth., *C. herbarum* Link ex Fr. *C. macrocarpum* Preuss, *C. sphaerospermum* Penzig et *C. variable* (Cke) de Vries.

Entre els treballs que publiquem sobre fongs sapròfits aïllats a Catalunya, com a contribució a la creació d'un catàleg de la flora micològica catalana, incloem el present estudi referent als gèneres *Alternaria* i *Cladosporium*.

Les espècies del gènere *Cladosporium* es troben àmpliament distribuïdes a la naturalesa, ja sia parasitant diverses plantes, ja sia com a merament sapròfites al sòl o a l'aire, on, juntament amb el gènere *Alternaria*, ocupen els primers llocs quant a freqüència.

La taxonomia del gènere *Alternaria* és difícil, principalment a causa de la manca de característiques notables. Les espores no són conidis, sinó tal·lòspores, i fins i tot en un mateix cultiu estan subjectes a àmplies variacions de grandària, format i nombre de septes. Quan els cultius són en medis diferents, s'hi troben diferències encara més grans; les espores tendeixen a ser més grosses en els medis rics que en els pobres, però s'hi produeixen amb menys llibertat.

Per a llur classificació hem fet servir les monografies de DE VRIES (1), ELLIS (2) i JOLY (4).

GÈNERE ALTERNARIA

— Secció *claroseminae*

Espores equinulades o berrugoses de color clar, generalment verd-groc o marró clar. Apèndix clar i del mateix color que la resta d'espores, no sempre present, acabant amb un filament.

Estirps aïllades: *Alternaria radicina* Meier, Drechsler et Eddy.
Alternaria tenuissima (Fries) Wiltshire.

— Secció *brunneoseminae*

Espores llises fosques, a vegades lleugerament berrugoses. L'apèndix, quan en tenen, és més clar que la resta de l'espóra o lleugerament més groguenc, acabat amb un fals bec.

Estirps aïllades: *Alternaria consortialis* (Thüm) Hughes.
Alternaria chartarum Preuss.
Alternaria tenuis auctorum.
Alternaria saponariae (Peck) Neergaard.

— Secció *rigidae*

Espores llises acabades amb un filament apical, tret d'una espècie. Apèndix format per un filament hialí.

No n'hem aïllat cap estirp.

Alternaria radicina Meier, Drechsler et Eddy, 1922, *Phytopath.* XII:157.

Sinònims:

Stemphylium radicinum (M., D. et E.) Neergaard
Pseudostemphylium radicinum (M., D. et E.) Subramanian
Thyrospora radicina (M., D. et E.) Neergaard
Macrosporium dauci (Kühn) Rostrup
Macrosporium daucinum Yatel?

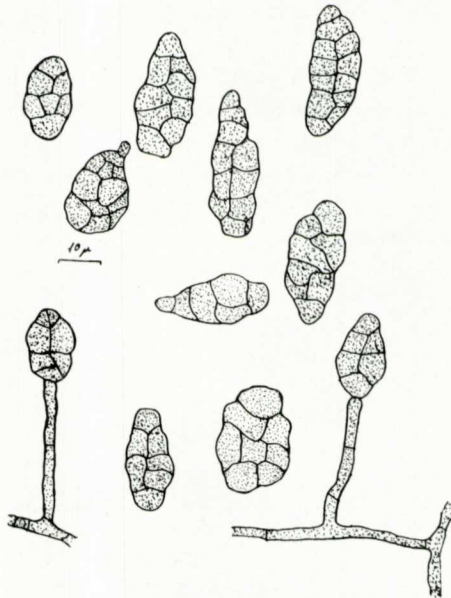


Fig. 1. *A. radicina*

Es distingeixen per l'absència quasi absoluta d'apèndix final. Amb agar-extret de malta al 5 % es caracteritzen per la producció d'espores generalment aïllades de color clar. La grandària de les espores oscil·la de 20 a 50 μ (15 a 63) μ per 11 a 20 μ . Estirps aïllades: F.F.B. 5-14 (midó d'arròs), F.F.B. 6-6 (midó de moresc).

Alternaria tenuissima (Fries) Wiltshire, 1933. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* XVIII:157.

Sinònims:

Macrosporium tenuissimum Fries
Clasterosporium tenuissimum (Fries) Sacc.

Les colònies, en desenvolupar-se sobre agar-extret de malta al 5 %, creixen en la fase φ I. Els esporòfors són generalment simples, de color clar com les espores i produeixen una cadena d'espores o més.

La longitud de les espores oscil·la de 20 a 35 μ , i la seva amplada, de 9 a 12 μ , són de parets berrugoses i formen un filament apical de color més clar en un 50 % de les espores. La longitud d'aquest filament és de 4 a 4,

Estirps aïllades: F.F.B. 14-2 (midó d'arròs), F.F.B. 26-13 (midó d'arròs), F.F.B. 27-9 (midó de blat).

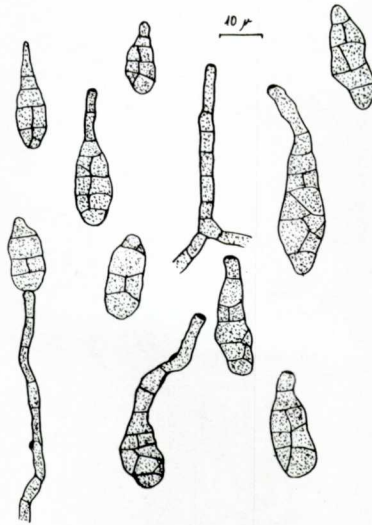


Fig. 2. *A. tenuissima*

Alternaria consortialis (Thüm) Hughes, 1953. *Canad. J. Bot.*, 31:636.

Sinònims:

Macrosporium consortiale v. Thüm

Stemphylium consortiale (Thüm) Groves et Skolko.

Les colònies creixen en el medi de cultiu sota la fase φ N. Els esporòfors són de color tirant a marró i tenen un gran nombre d'espores. Generalment no formen cadenes. Presenten tres tipus d'espores:

- Espores de tipus esfèric. Es presenten en molt poca proporció a soques aïllades.
- Espores de tipus el·líptic. Són les més nombroses. Fan unes 20 μ de longitud, i poden oscil·lar de 12 a 28 μ . La seva gruixària és de 15 μ (14 a 18) μ .

c) Espores de tipus alternarioide. Presenten formació de filament apical, i biomètricament són comparables a les espores del tipus el·líptic. La seva presència és una característica diferencial en relació amb altres espècies.

Estirps aïllades: F.F.B. 13-7 (midó de moresc), F.F.B. 26c-12 (atmosfera de la ciutat de Barcelona).

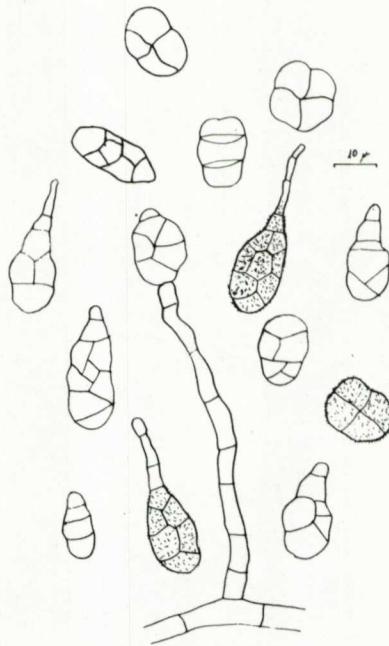


Fig. 3. *A. consortiale*

Alternaria chartarum Preuss, 1854. *F. Hoyer*sw, 27.

Sinònims:

Macrosporium chartarum Peck

Alternaria citri Ellis et Pierce

Stemphylium citri Patterson et Charles.

Les colònies creixen en agar-extret de malta al 5 % en la fase φ N. Presenten formació d'espores tirant a marró i de parets berrugoses o equinulades. Tenen cadenes molt ramificades. La longitud de les espores és de 19μ com a valor mitjà i oscil·len de 10 a 30μ , la gruixària és de 11μ , i pot variar de 10 a 19μ . Un 50 % de les espores tenen apèndix final, i llur longitud és de 3 a 4μ .

Estirp aïllada: F.F.B. x-102 (atmosfera de la ciutat de Barcelona).

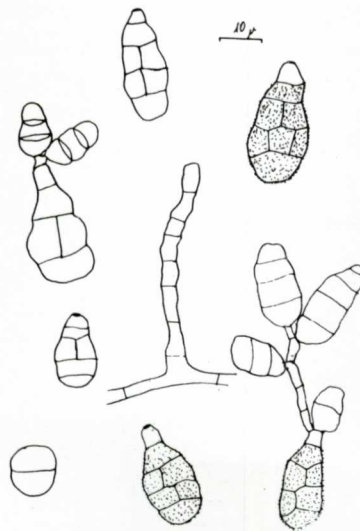


Fig. 4. *A. chartarum*

***Alternaria tenuis* auct.**

Sinònims:

Alternaria tenuis Nees

Macrosporium caudatum Cooke et Ellis

Torula alternata Fries

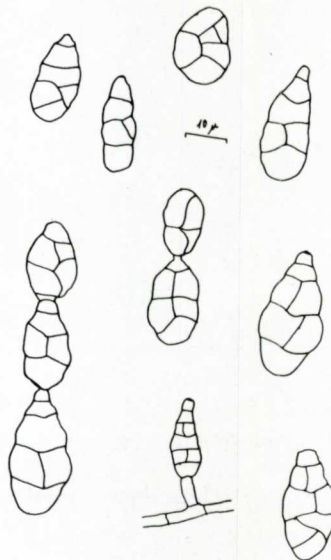


Fig. 5. *A. tenuis*

Es caracteritza per la formació d'espores agrupades en cadenes poc ramificades. Espores tirant a marró, lleugerament berrugoses o llises algunes vegades, són de grandària variable, i fan unes 22μ de longitud (13 a 35μ) per 12μ de gruixària (7 a 21μ). Formen filament apical en un 76 % de les espores i mesuren de 5 a $5,4\mu$ de longitud.

Descrita anteriorment per CABALLERO i SENNEN en plantes, fulles i tiges mortes de Catalunya (3).

Estirps aïllades: F.F.B. T-4 (midó de blat), F.F.B. 11-28 (midó de blat), F.F.B. a-151 (atmosfera de la ciutat de Barcelona).

Alternaria saponariae (Peck) Neergaard, 1944, *Danish Sp. Alt. Stemph.*

Sinònims:

Macrosporium saponariae Peck

Alternaria dianthi Stevens et Hall.

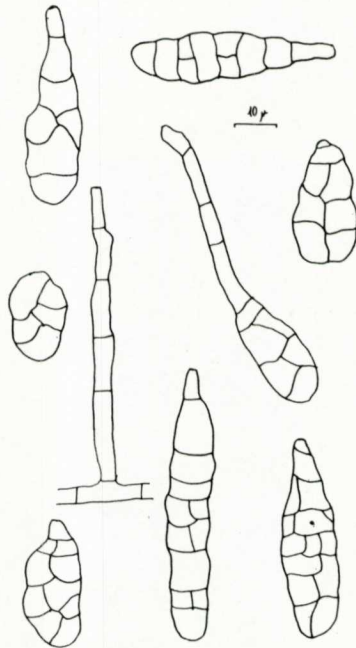


Fig. 6. *A. saponariae*

Les colònies creixen en un medi d'agar-extret de malta al 5 % en la fase φ I. Presenta la formació d'espores tirant a marró disposades en cadenes com les d'*Alternaria tenuis*. Les espores fan per terme mitjà 24μ de longitud, i poden oscil·lar de 15 a 30μ i la gruixària és de 12μ variant de 6 a 12μ . Espores de parets berrugoses. Hi ha un filament apical en un 85 % de les espores i té de 4,8 a 5μ de longitud.

Estirp aïllada: F.F.B. 10-18 (midó de patata).

GÈNERE CLADOSPORIUM

Cladosporium avellaneum de Vries, 1952, *Contribution to the knowledge of the genus Cladosporium Link ex Fries*: 52-56.

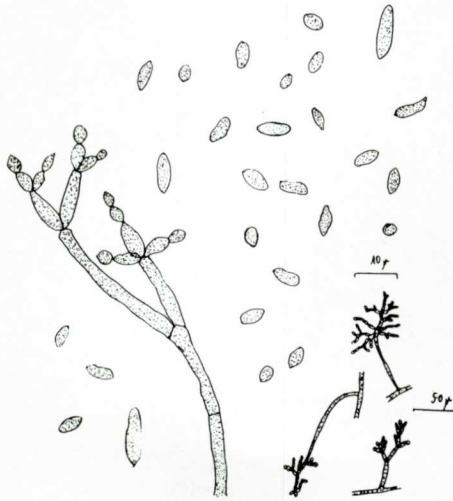


Fig. 7. *Cl. avellaneum*

Les colònies creixen en un medi de glucosa-agar i al cap de 7 dies presenten un miceli ben desenvolupat. La temperatura d'incubació és de 20° C. Els conidiòfors formen ramificacions abundoses laterals, llurs parets són llises i regularment septades; presenten coloracions tirant a marró, sorgeixen de la zona terminal o lateral de les hifes vegetatives, la seva grandària és variable.

Caps conidials globulars oscil·lant de 45 a 200 μ , i l'amplada, de 20 a 65 μ . El nombre dyconidis per cap conidial és molt gran. Els conidis són llisos, generalment uniloculars. Les colònies presenten tonalitats de verd tirant a marró i tenen aspecte pla. El revers és de color negrós.

Estirps aïllades: F.F.B. 2-5 (midó de blat), F.F.B. 11-12 (midó de blat).

Cladosporium cladosporioides (Fres.) de Vries, 1952, *Contribution to the knowledge of the genus Cladosporium Link ex Fries*: 57-61.

Sinònims:

Cladosporium herbarum Link ex Fr.

Cladosporium exobasidii Jaap.

Hormodendrum cladosporioides (Fres.) Sacc.

Cladosporium hypophyllum Fuck.

Penicillium cladosporioides Fres.

Les colònies al cap de 7 dies i a 20° C presenten en medi de glucosa-agar tonalitats verdoses. No tenen micel·li aeri. Les hifes són hialines, encara que a vegades es puguin caracteritzar per ser fosques. Els conidiòfors neixen lateralment de les hifes, a vegades sense ramificacions, les seves parets són llises i irregularment septades.

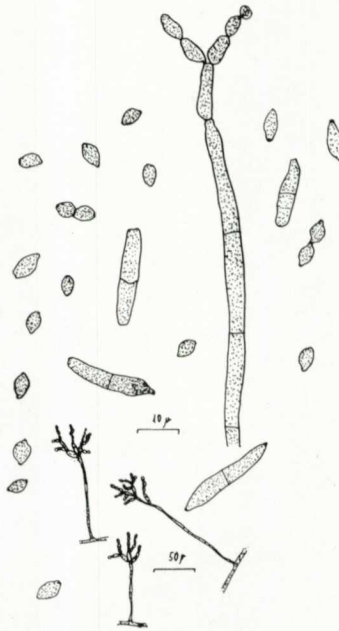


Fig. 8. *Cl. cladosporioides*

Els caps conidials presenten un gros nombre de conidis.

Les cadenes conidials formen ramificacions i el nombre de conidis és variable en cada ramificació, generalment la longitud és considerable. Els conidis són el·lipsoïdals, ovalats o el·líptics i mesuren de 3 a 11 μ per 2 a 5 μ , són de color verd marró i de parets llises. En un gran percentatge presenten conidis unicel·lulars.

Estirps aïllades: F.F.B. T-7 (midó de blat), F.F.B. 10-4 (midó de patata), F.F.B. a-166 (atmosfera de la ciutat de Barcelona).

Cladosporium cucumerinum Ell. et Arth, 1889, *Bull. agric. Exp. Sta. Indiana* 19:9.

Sinònims:

Cladosporium scabies Cke.

Macrosporium melophthorum (Prill. et Delacroix) Rostrup.

Cladosporium cucumeris Frank.

Scolicotrichum melophthorum Prill. et Delacroix.

Chloridium polysporum (Wallr.) Sacc.

Les colònies en glucosa-agar presenten en les condicions de cultius esmentades un aspecte envellutat i un abundós miceli aeri. Aspecte pla, tonalitat verd-grisenca cap a verd negrós. La zona marginal es caracteritza perquè és ondulada. Les hifes aèries

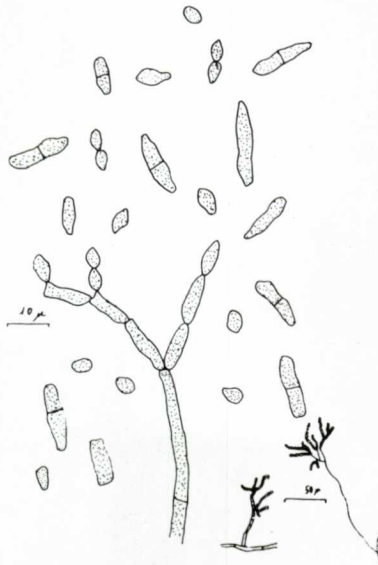


Fig. 9. *Cl. cucumerium*

presenten més formació de ramificació que les hifes submergides. Els conidiòfors emergeixen del substrat i de vegades neixen lateralment de les hifes. Caps conidials oberts. Conidis de parets llises i coloracions tirant a marró. Fan de 3 a 7 μ de diàmetre i generalment són uninucleades, ovals i el·líptiques.

Espècies aïllades: F.F.B. 6-13 (midó de moresc), F.F.B. 11-27 (midó de blat).

Cladosporium herbarum Link ex Fr. 1832, *Syst. Mycol.* 3: 368-373.

Sinònims:

Cladosporium fagi Oudem

Cladosporium graminum Pers. i Corda

Cladosporium epiphyllum Pers. ex Fr.

Les colònies en agar-glucosa presenten al cap de 7 dies i a temperatura ambient un miceli aeri ben desenvolupat. Aspecte vellutat. Tonalitat verd-olivàcia en unes soques i verdosa tirant a marró en altres. Tonalitats de color verd negrós en el revers. Els conidiòfors neixen lateralment, creixen en totes direccions, generalment no formen ramificacions i les seves parets són llises i irregularment septades. Caps conidials de formes diverses. Formen cadenes conidials de dues a tres branquetes. Els conidis són

berrugosos i de color marró. Tenen una o dues cèl·lules, i mesuren en el primer cas de 4,5 a 11 μ per 4 a 5 μ , i en el segon, de 9 a 14 μ per 4 a 7 μ . Són generalment ovals o el·líptics.

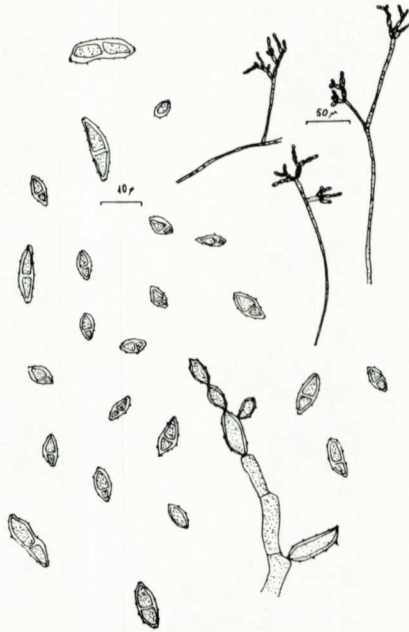


Fig. 10. *Cl. herbarum*

Descrita anteriorment per Sennen, (3).

- a Cambrils (Tarragona) sobre fulles, tiges i fruits d'*Alyssum font queri*
- a Vallirana (Barcelona) sobre fulles de *Crucianella angustifolia*
- a Can Sauró (Barcelona) sobre beines de *Foeniculum piperitum*
- al parc de la Bonanova (Barcelona) sobre fruits àcids de *Jacaranda mimosaeifolia*

Estirps aïllades: F.F.B. 2-4 (midó de blat), F.F.B. 5-2 (midó d'arròs), F.F.B. 6-15 (midó de moresc), F.F.B. 10-6 (midó de patata), F.F.B. a-123 (atmosfera de la ciutat de Barcelona), F.F.B. p-193 (sòl).

Cladosporium macrocarpum Preuss 1848, *Sturms Otschl. Flora* 3:27.

Les colònies, en glucosa-agar i en les condicions de cultiu esmentades en les espècies anteriors, presenten tonalitats verd fosc. Formació de miceli aeri estèril molt desenvolupat. Els conidiòfors emergeixen lateralment d'hifes submergides, la seva grandària és molt variable, generalment no formen ramificacions i es caracteritzen perquè tenen parets llises i de color marró clar. Caps conidials de 63 a 68 conidis, subglobosos que amb el temps passen a el·líptics. Conidis berrugosos, verds tirant a marró, que majorità-

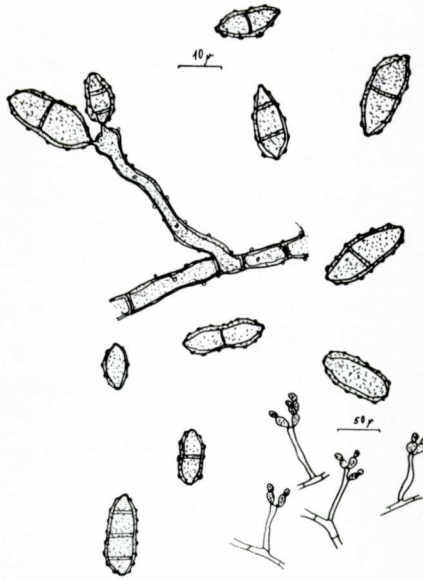


Fig. 11. *Cl. macrocarpum*

riament són unicel·lulars o bicel·lulars. Mesuren de 7 a 14 μ per 4,5 a 9 μ en el primer cas, i de 10,9 a 20 μ per 5,4 - 9 μ en el segon.

Estirps aïllades: F.F.B. 8-6 (midó de patata), F.F.B. a-177 (atmosfera de la ciutat de Barcelona).

Cladosporium sphaerospermum Penzig 1882, *Michelia* 2:473.

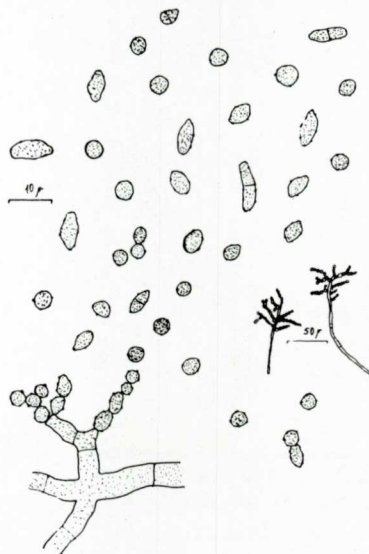


Fig. 12. *Cl. sphaerospermum*

Les colònies en glucosa-agar al cap de 7 dies i a temperatura ambient presenten coloracions verdoses tirant a grisenques. Els conidiòfors neixen lateralment i terminalment d'hifes submergides o aèries, generalment no formen ramificacions, però de vegades en presenten una o dues de curtes, les parets són llises i de color que tira a marró. Caps conidials globulars, compactes. Les cadenes de conidis es ramifiquen en totes direccions. Conidis tirant a marró, irregularment berrugosos, d'1 a 2 cèl·lules. Es caracteritzen pel gran nombre de conidis subglobosos i esfèrics, que representen per damunt del 30 % del total. Fan de 2,7 a 6,5 μ de longitud per 2,7 a 6,5 μ d'amplada.

Estirps aïllades: F.F.B. 10-13 (midó de patata), F.F.B. 34-11 (midó de moresc), F.F.B. a-178 (atmosfera de la ciutat de Barcelona).

Cladosporium variable (Cke) de Vries 1952, *Contribution to the knowledge of the genus Cladosporium* Link ex Fr.: 85-89.

Sinònims:

Hetarosporium variable Cke.

Helminthosporium variable Cke.

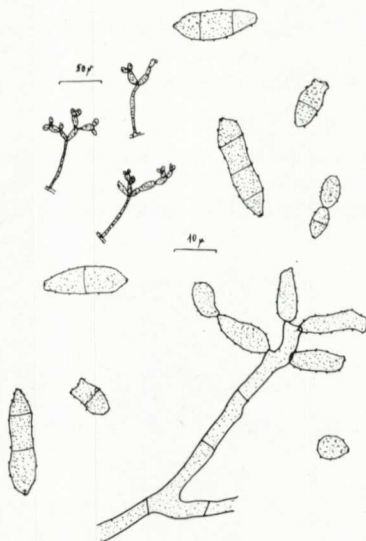


Fig. 13. *Cl. variable*

En glucosa-agar al cap de 7 dies i a temperatura ambient les colònies presenten formació abundosa de miceli aeri ben desenvolupat. Tonalitats verdoses fosques. Els conidiòfors neixen lateralment de les hifes submergides, i llur longitud és molt variable. No presenten ramificacions, les seves parets són llises i regularment septades. Cadenes

conidials curtes, generalment amb una sola branqueta. Conidis de color que tira a marró, ovals o cilíndrics. Tenen una o dues cèl·lules. El revers de les colònies és de color negrós.

Estirps aïllades: F.F.B. 2-6 (midó de blat), F.F.B. 10-5 (midó de patata), F.F.B. a-179 (atmosfera de la ciutat de Barcelona).

BIBLIOGRAFIA

1. DE VRIES, G.A. 1952. "Contribution to the knowledge of the genus *Cladosporium* Link ex Fr.", Baarn.
2. ELLIS, M.B. 1971. "Dematiaceous Hyphomycetes", Kew, Surrey.
3. GONZÁLEZ FRAGOSO, R. 1927. "Estudio sistemático de los hifales de la flora española conocidos hasta la fecha". *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, Ser. 2, 6: 56-64. Madrid.
4. JOLY, P. 1964. "Le genre *Alternaria*", *Encycl. Mycol.* 32: 1-250.