

UNIVERSITAT DE BARCELONA  
FACULTAT DE BIOLOGIA  
DEPARTAMENT DE BIOLOGIA VEGETAL

Pere Navarro Rosinés

ELS LIQUENS I ELS FONGS LIQUENICOLES  
DELS SUBSTRATS CARBONATATS DE  
CATALUNYA MERIDIONAL

(TESI DOCTORAL)

Memòria presentada per Pere Navarro i Rosinés per a optar al grau de Doctor en Biologia. Dirigida pel Dr. Néstor Luís Hladun i Simón, del Departament de Biologia Vegetal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona.

Barcelona, maig de 1992.



***Verrucaria amphibia* R. Clem.**

Syn. *Verrucaria symbalana* Nyl.

**Iconografia.-** CASARES et LLIMONA (1984): hàbit i espores (sub *V. symbalana*). RENOBALS (1987): secció d'ascocarp. ZSCHACKE (1934): secció d'ascocarp (sub *V. symbalana*).

Fig. 84 nostra.

Tal·lus crustaci, que forma sobre el substrat una fina capa de color bru fosc o negrós, lleugerament fissurada, i amb la superfície proveïda de punts i ratlles més fosques que la resta del tal·lus, que pot arribar a ocupar extensions importants, no clarament limitades. Estructura del tal·lus cel·lulada, proveïda d'un còrtex brunenc, de fins a 7 µm de gruix, i d'una capa algal de fins a 30 µm, amb les algues distribuïdes anticlinalment entre les hifes del fong. Medulla incolora. Algues protococoides, de 5-7 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, de 0.3-0.4 mm de diàmetre, més o menys prominents sobre el tal·lus, amb la superfície de l'entorn de l'ostíol enfonsada, caràcter que dóna a l'ascocarp un aspecte crateriforme. Excípul prosoplectenquimàtic, bru, de 15-20 µm de gruix, envoltat per un involucrel negre carbonaci, gruixut, que arriba fins a més de la meitat de l'ascocarp. Himeni I+ blau, només I+ vermellós a la part interna. Hamateci reduït a unes curtes perifisis, de 15 x 1.5 µm, situades a l'entorn de l'ostíol. Ascs ampleament claviformes, octospòrics, de 30 x 14 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 12-16-(19) x 5-7 µm (15 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** Aquest tàxon es diferencia principalment de *Verrucaria ligustica* Zsch. i de *Verrucaria maura* Wahlenb., dos tàxons pròxims, perquè el tal·lus no posseeix una capa basal negra per sota de la capa algal. Cal remarcar també que els nostres exemplars presenten els ascocarps de dimensions inferiors a les mencionades en la literatura, de 0.4-0.6 mm segons CLAUZADE et ROUX (1985), i més d'acord amb les donades per RENOBALS (1987), de fins a 0.5 mm.

**Distribució i hàbitat.-** Espècie litoral de distribució atlàntica i mediterrànea, que es desenvolupa tant sobre calcàries com sobre altres roques (CLAUZADE et ROUX. 1985). A Catalunya es coneixia anteriorment del Cap de Creus, sobre substrat silici (LLIMONA et al., 1984). A la nostra localitat, creix sobre parets verticals de calcàries compactes orientades al N, situades directament sobre el nivell del mar, fins a uns 2 m d'altura, en llocs contínuament batuts per les onades, on apareix acompanyat de *Verrucaria microspora*.

**Localitat.-** TARRAGONÈS: Vila-seca i Salou, punta del Racó (Cap de Salou), CF4747, 3-10 m, 25.IV.1986.

**Verrucaria aspiciliicola** R. Sant.

Syn. *Verrucaria aspiciliae* Zehetl. nom. illegit.

**Iconografia.-** ZEHETLEITNER (1978): espores. HAWKSWORTH (1986): espores.

Fig. 85 nostra.

Tal·lus crustaci, epilític, areolat, que ocupa petites extensions, de fins a 8 mm de diàmetre, sobre el tal·lus de l'hoste. Areoles de 0.3-0.7-(1) mm, de color gris blanquinós, finament pruïneses, que prenen una tonalitat brunenca als punts on la capa de pruïna es més minsa, limitades per una vora negra, irregularment poligonals, i amb la superfície plana o lleugerament convexa, que en algun cas poden prendre un lleuger aspecte esquamulós. Gruix del tal·lus de fins a 0.4 mm. Còrtex de tendència prosoplectenquimàtica, incolor, d'uns 20 µm de gruix. Capa algal de fins a 110 µm de gruix, amb les algues densament agrupades entre l'estructura cel·lulada de les hifes del fong. Medul·la de color bru negrós, unida amb els ascocarps per la base d'aquests. Algues protococcoides, de 7-9 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, de 0.2-0.25 mm de diàmetre, situats tant en el centre com en el marge de les areoles, visibles a la superfície per la zona ostiolar negra, abundants. Excípul prosoplectenquimàtic, bru negrós, de 20-25 µm de gruix cap a la base. Himeni incolor, I+ blavenc. Hamateci format solament per perifisis septades, ramificades, de 30 x 2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de fins a 90 x 17 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 19-28 x 6.5-10-(12) µm (13 espores mesurades).

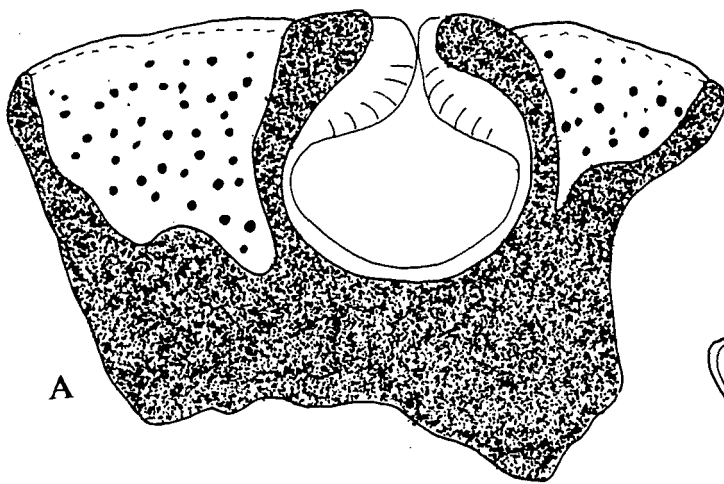
**Distribució i hàbitat.-** Tàxon segurament d'àmplia distribució a Europa (CLAUZADE et ROUX, 1985), seguint la distribució de l'hoste, però que ha passat probablement desapercebut. Es desenvolupa sobre els tal·lus d'*Aspicilia calcarea*, que creixen als cims dels blocs calcaris. En algun cas, sembla que també creix sobre els tal·lus de *Rinodina lecanorina*.

#### **Localitats.**

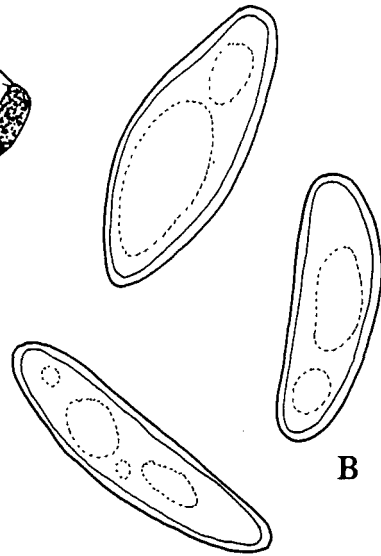
**BAIX CAMP:** Colldejou, entre el Portell del Llam i la Mola, CF2152, 700-900 m, 9.XII.1988.

**BAIX EBRE:** Benifallet, camí vell del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 450 m, 6.XI.1988.- Roquetes, Barranc de la Caramella (Serra dels Ports), BF7920-BF7919, 400-500 m, 19.X.1986.

**MONTSIANÈS:** La Sénia, Barranc del Retaule (Serra dels Ports), BF6814-BF6815, 1000-1100 m, 14.II.1987.- La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 14.II.1987.



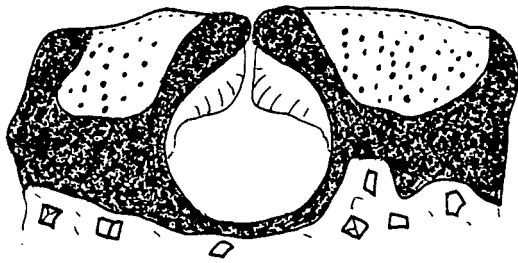
A



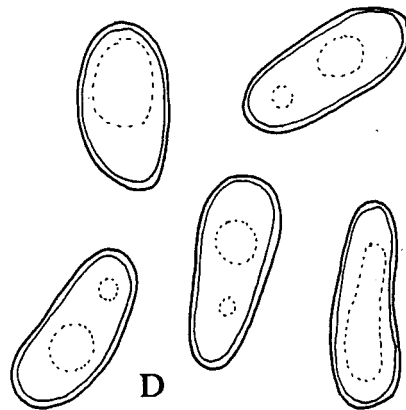
B

0.2 mm

20  $\mu$ m



C



D

Fig. 85.- *Verrucaria aspiciliicola*. A, secció d'ascocarp; B, espores.-  
*Verrucaria fuscella*. C, secció d'ascocarp; D, espores.

RIBERA D'EBRE: **Móra d'Ebre**, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.- **Tivissa**, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

***Verrucaria baldensis* Massal.**

Sin. *Bagliettoa baldensis* (Massal.) Vézda

**Iconografia.**- CLAUZADE et ROUX (1985): secció d'ascocarp. FRÖBERG (1989): secció d'ascocarp i microsferoides.

Fig. 100 nostra.

Tal·lus crustaci, endolític, que dona una tonalitat blanquinosa al substrat. Algues protococcoides, de 5-12 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, completament enfonsats en el substrat, de 0.2-0.4 mm de diàmetre, solament visibles a la superfície per l'involucrel en forma d'escudet pla i solcat radialment a l'entorn de l'ostíol, més estret que el diàmetre de l'ascocarp, amb 0.15-0.2 mm de diàmetre. Excípul prosoplectenquimàtic, brunenc, de 10 µm de gruix, amb l'escudet negre carbonaci. Hamateci solament amb perífisis septades, ramificades, de 20-60 x 2 µm. Ascs i espores no desenvolupats.

**OBSERVACIONS.**- Aquest tàxon ha estat confós amb *V. steineri*, una espècie de característiques pròximes (vegeu les observacions fetes en aquest últim tàxon).

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon de distribució mediterrània i mediterrània (CLAUZADE et ROUX, 1985). A la zona estudiada es desenvolupa principalment sobre les petites pedres del sòl, tot i que en algun cas també pot apareixer sobre blocs calcaris situats a poca alçada sobre d'aquest.

**Localitats.**

ALT CAMP: **Masllorç**, Barranc de la Sequera, prop de Masarbonès, CF6968-CF7068, 200-300 m, 23.X.1987.

BAIX CAMP: **Vandellós**, Pla de l'Albercoquer, prop de l'Hospitalet de l'Infant, CF2237-CF2238, 150 m, 18.X.1986.

RIBERA D'EBRE: **Móra d'Ebre**, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.

***Verrucaria beltraminiana* (Massal.) Trevis.**

Tal·lus crustaci, epilític, areolat, de color gris clar, o en algun cas lleugerament brunenc, que ocupa petites extensions clarament limitades sobre el substrat. Areoles de 0.2-0.5 mm, poligonal-

arrodonides, amb la superfície plana, i no limitades per un marge negre. Algues protococcoides, de 6-10 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, globosos, de 0.15-0.3 mm de diàmetre, situats al marge o entre les areoles del tal·lus. Excípul prosoplectenquimàtic, de color bru més o menys fosc; a la base, en alguns casos, gairebé incolor, de 20 µm de gruix cap a la base. Himeni I+ vermellós. Hamateci format per perífisis septades, més o menys ramificades, de 25 x 2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 50-70 x 16-18 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 15-21 x 5-9 µm (16 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- *Verrucaria beltraminiana* presenta unes característiques molt pròximes a les de *Verrucaria lecideoides* Trevis., i alguns autors les han considerat com a sinònimes (cf. WIRTH, 1980), però *V. beltraminiana* es pot diferenciar bé per no presentar un marge negre a l'entorn de les areoles.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon conegut solament d'Alemanya i d'Itàlia, segons CLAUZADE et ROUX (1985). A la zona estudiada, apareix sobre blocs calcaris exposats, acompanyat de diferents líquens nitròfils, entre els quals domina *Caloplaca aurantia*. Més cap a l'interior de Catalunya, sobre gresos carbonatats, aquest tàxon es fa bastant abundant.

**Localitats.**

BAIX EBRE: **Roquetes**, Barranc del Lloret (Serra dels Ports), BF7617, 300-400 m, 5.VII.1987.

BAIX PENEDES: El **Montmell**, Barranc del Prat, CF7175-CF7176, 400-500 m, 21.II.1988.

RIBERA D'EBRE: **Móra d'Ebre**, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.

***Verrucaria biatorinaria* Zehetl.**

**Iconografia.**- ZEHETLEITNER (1978). Espores.

Fig. 86 nostra (*V. biatorinaria* i *V. poeltiana*).

Tal·lus crustaci, epilític, areolat, de forma arrodonida i de fins a 7 mm de diàmetre, que pot arribar a agrupar-se i ocupar importants extensions sobre el substrat, quan ja ha desaparegut pràcticament el tal·lus de l'hoste. Areoles de color gris brunenc, cobertes per una capa de fina pruïna blanquinosa, poligonals o, en alguns punts, arrodonides, planes o només lleugerament convexes, de 0.1-0.4-(0.6) mm de diàmetre; les centrals, contigües, i les marginals una mica més disperses, o bé, en alguns punts, disposades amb un aspecte lleugerament lobulat, que encara recorda els lòbuls de l'hoste. Còrtex de 10-15 µm, format per dues o tres

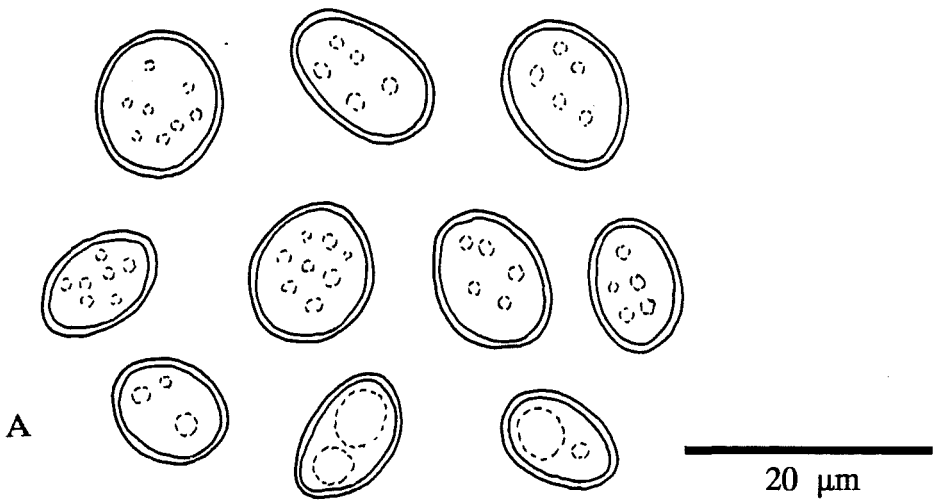


Fig. 86.- A, espores de *Verrucaria biatorinaria*.- B, espores de *Verrucaria poeltiana*.

capas de cèl.lules arrodonides, amb la paret pigmentada bruna, i cobert per una capa epicortical cristal.lina, de fins a 20 µm de gruix. Capa algal de fins a 80 µm, amb les algues disperses entre l'estructura cel.lulada de les hifes del fong. Algues protococcoides, de fins a 14 µm de diàmetre. Medul.la laxa, I-. Gruix total del tal.lus de 100-200 µm. Ascocarps peritecioides, globosos, d'aproximadament 0.2 mm de diàmetre, enfonsats o lleugerament prominents, aïllats i poc abundants. Excípul prosoplectenquimàtic, incolor i de fins a 25 µm de gruix a la base, bru fosc i una mica més gruixut a nivell de l'ostíol. Hamateci format per perifisis septades, simples, de 25-30 x 1.5-2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de fins a 60 x 20 µm. Espores simples, incolores, d'amplament el.lipsoïdals a subgloboses, gutulades, de 11-13 x 7-9.5 µm (15 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- D'entre les *Verrucaria* paràsites de diferents espècies de *Caloplaca* de tal.lus taronja, *V. biatorinaria* és la que presenta les espores amb una forma més amplament el.lipsoïdal o subglobosa, característica que, conjuntament amb el seu parasitisme específic dels tal.lus de *Caloplaca biatorina*, la fa clarament diferenciable de la resta de tàxons del grup.

Cal remarcar també el menor gruix del tal.lus dels nostres exemplars, de només 0.1-0.2 mm, comparat amb el que dona ZEHETLEITNER (1978) en la descripció original, 0,4-0,8 mm. La resta de les característiques concorden amb les donades per aquesta autora.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon conegut d'Àustria, del sud dels Alps i de l'alta Provença, a França, del Tirol italià, i, fora d'Europa, del Kurdistan (ZEHETLEITNER, 1978; CLAUZADE et ROUX, 1985), en tots els casos en zones muntanyoses. Aquest tàxon inicia el seu desenvolupament com a paràsit dels tal.lus de *Caloplaca biatorina*, tot i que després, amb el creixement, pot arribar a provocar la total desaparició de l'hoste i viure independent. En el nostre cas, l'hem trobat abundant en una sola localitat, sobre una paret vertical de roca calcària, orientada al N.

**Localitat.**- CONCA DE BARBERÀ: Vimbodí, la Pena (Serra de Prades), CF4181-CF4281, 700-900 m, 11.IX.1988.

***Verrucaria calciseda* auct. non DC.**

**Iconografia.**- FRÖBERG (1989): secció d'ascocarp. JANEX-FAVRE (1966): esquema d'ascocarp (sub *Amphoridium calcisedum*), SERVÍT (1954): secció d'ascocarp i hifes del tal.lus. WIRTH (1980): hàbit i secció d'ascocarp. ZSCHACKE (1934): hàbit i seccions d'ascocarp.



Fig. 87 nostra.

Tal·lus crustaci, endolític, que dóna una tonalitat blanquinosa al substrat. Algues protococoides, de 5-8  $\mu\text{m}$  de diàmetre. Ascocarps peritecioides, completament enfonsats en el substrat, a l'entorn dels 0.3 mm de diàmetre, visibles a la superfície per una zona ostiolar més o menys ampla, abundants i dispersos. Excípul prosoplectenquimàtic, de color bru fosc, d'uns 15-20  $\mu\text{m}$  de gruix a la base, una mica més gruixut a nivell de l'ostiòl. Hamateci format solament per perifisis septades, simples o ramificades, de 30 x 2-3  $\mu\text{m}$ . Ascs claviformes, octospòrics, de fins a 80 x 20  $\mu\text{m}$ . Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 18-26-(28) x 8-13  $\mu\text{m}$  (27 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- ROUX (1978) i CLAUZADE et ROUX (1985) consideren que aquest tàxon és solament una forma de *Verrucaria parmigera* desproveïda d'involucrel, que es perd en les comunitats més nitròfiles, i segons el Dr. Cl. Roux (com. pers.) existeixen casos on es pot veure la transició entre els dos tàxons en un mateix exemplar. A més, cal tenir present que el material original dipositat a l'herbari de De Candolle (Ginebra) amb el nom de *V. calciseda* correspondria al concepte de *V. parmigera* Steiner (Cl. Roux, com. pers.).

Nosaltres hem preferit considerar separatament els dos tàxons en espera d'una solució al problema, ja que, a més, cal considerar que alguns autors han separat en un gènere apart, *Bagliettoa* Massal. (cf. POELT et VÉZDA, 1981), el tàxon que presenten un petit involucrel pla i solcat a l'entorn de l'ostiòl.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon de distribució medioeuropea i mediterrània, propi de les comunitats de l'aliança *Aspicilion calcareae* (WIRTH, 1980). Al nostre territori, és un tàxon abundant, que es desenvolupa als cims dels blocs, a les àmplies superfícies més o menys planes de les roques calcàries i, més rarament, sobre pedres del sòl, que es troben en llocs amb il·luminació variable. Apareix acompanyat normalment per *Aspicilia calcarea*, *A. contorta* i *Verrucaria parmigera* entre altres líquens, i pot ser parasitat per *Opegrapha saxatilis*.

#### **Localitats.**

ALT CAMP: **Querol**, prop d'Esblada, CF7089-CF7090, 700-750 m, 21.II.1988.- **Masllorenc**, Barranc de la Sequera, prop de Masarbonès, CF6968-CF7068, 200-300 m, 23.X.1987.

BAIX CAMP: **Vandellós**, Barranc dels Avellaners, CF1340, 450 m, 1.VI.1988.

BAIX EBRE: **Benifallet**, Barranc del Racó del Mas del Cardó (Serra del Cardó), BF9338, 150-200 m, 5.XI.1988.- **Benifallet**, camí de l'ermita de St. Onofre, prop del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 550 m, 14.XI.1987.- **Benifallet**, camí vell del Balneari del Cardó (Serra del

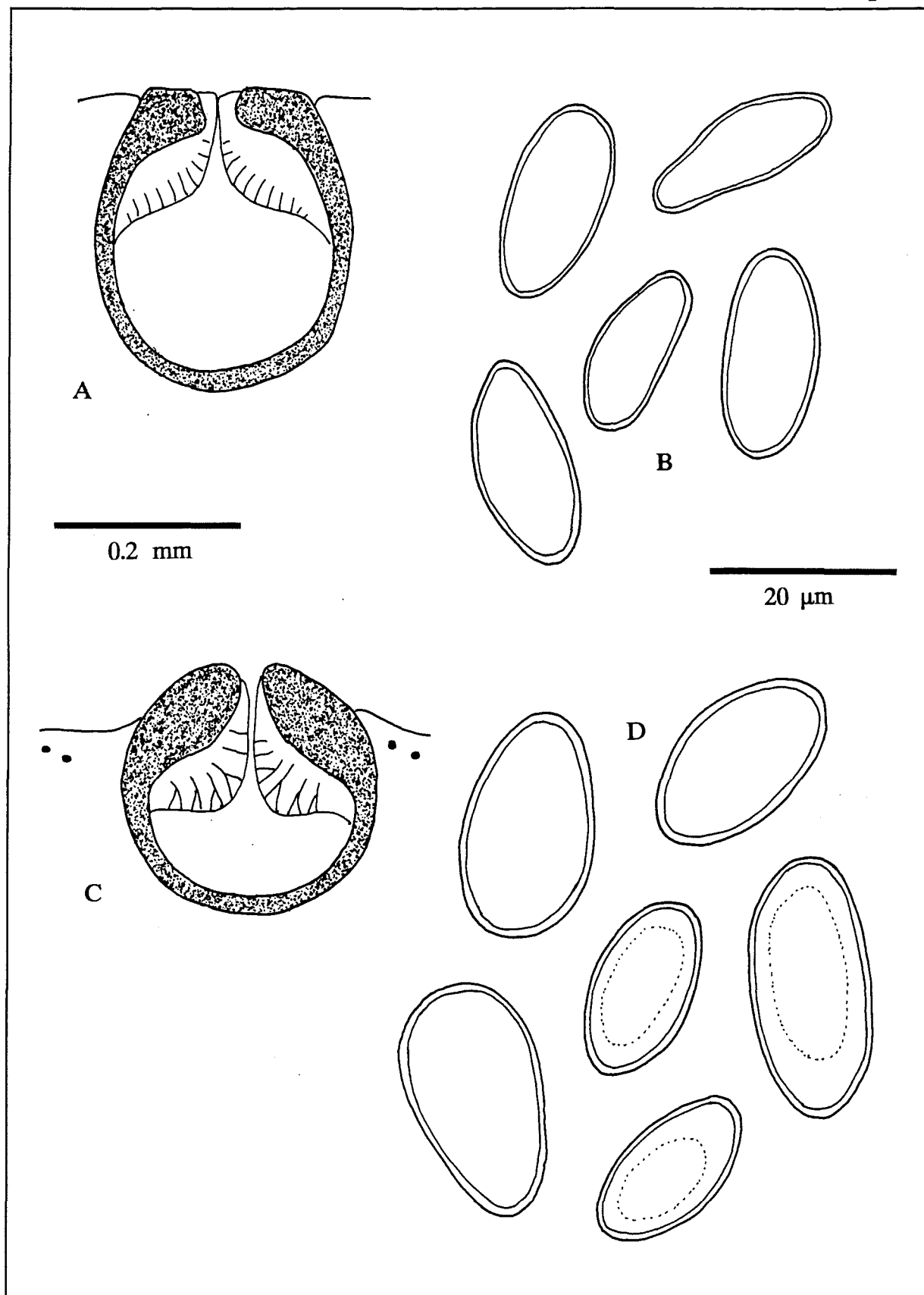


Fig. 87.- *Verrucaria calciseda*. A, secció d'ascocarp; B, espores.-  
*Verrucaria subtilis*. C, secció d'ascocarp; D, espores.

Cardó), BF9636, 450 m, 6.XI.1988.- **Deltebre**, la Cava, síquia de la Creu (delta de l'Ebre), CF1308, 5 m, 18.V.1986.- **Tivenys**, Barranc del Xato, BF9130-BF9230, 100-150 m, 5.XI.1988.

**BAIX PENEDES**: El **Montmell**, Barranc del Prat, CF7175-CF7176, 400-500 m, 21.II.1988.

**CONCA DE BARBERÀ**: **Vimbodí**, la Pena (Serra de Prades), CF4181-CF4281, 700-900 m, 11.IX.1988.

**MONTSIANÈS**: **Alcanar**, carretera d'Ulldecona (Serra del Montsià), BE8692, 150 m, 24.VII.1986.- **Amposta**, prop dels Muntells (delta de l'Ebre), CF1004-CF1103, 5 m, 17.V.1986.- **Mas de Barberans**, Barranc de la Galera (Serra dels Ports), BF7511, 350-500 m, 15.II.1987.- **La Sénia**, Barranc de la Fou (Serra dels Ports), BF6712, 750 m, 6.VII.1988.- **La Sénia**, Barranc del Retaule (Serra dels Ports), BF6814-BF6815, 1000-1100 m, 14.II.1987.- **La Sénia**, Coll de la Creu, prop del Refalgerí (Serra dels Ports), BF6213-BF6214, 1250 m, 6.VII.1988.- **La Sénia**, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 14.II.1987.- Idem, 4.VII.1987.- **La Sénia**, entre les Vallcaneres Altes i la Mola dels Conills (Serra dels Ports), BF7015-BF7115, 1200 m, 14.II.1987.- **Ulldecona**, Barranc del Mas del Comú (Serra del Montsià), BE8999, 300 m, 24.VII.1986.

**RIBERA D'EBRE**: **Móra d'Ebre**, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.- **Rasquera**, prop del poble, BF9641, 200-300 m, 14.XI.1987.- **Tivissa**, Ermita de St. Blai, CF0844-CF0845, 400 m, 2.VI.1988.- **Tivissa**, Barranc del Franquès, CF1035-CF1135, 100-200 m, 2.VI.1988.- **Tivissa**, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

**TARRAGONÈS**: **Roda de Berà**, Roc de Berà o de St. Gaietà, CF7258, 10 m, 25.IV.1986.- **Tarragona**, Punta de la Mora, CF5954-CF6054, 3-25 m, 20.II.1987.

### ***Verrucaria cazzae* Zahlbr.**

Syn. *Bagliettoa cazzae* (Zahlbr.) Vézda et Poelt

**Iconografia.**- JANEX-FAVRE (1966): diferents estadis del desenvolupament dels ascocarps i esquema d'ascocarp. RENOBALS (1987): secció d'ascocarp.

Tal·lus crustaci, endolític, de color rosat, K+ verd, que ocupa extensions clarament delimitades sobre el substrat. Algues protococcoides, de fins a 12 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, cònics, d'uns 0.2 mm de diàmetre, completament enfonsats en el substrat, i només visibles a la superfície per l'involucrel negre, en forma d'escudet i solcat radialment, tan ample o més que l'ascocarp. Excípul prosoplectenquimàtic, incolor, de 10-15 µm de gruix. Hamateci format per perifisis septades, simples, de fins a 40 x 2 µm. Ascs claviformes, no madurs i desproveïts d'espores.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon de distribució mediterrània (CLAUZADE et ROUX, 1985) que, al territori estudiat, ha estat recol·lectat només a

la localitat mencionada, on creix formant tal·lus poc importants sobre les superfícies il·luminades, però no directament assolellades de les roques de calcària compacta.

**Localitat.-** MONTSIÀNÈS: St. Carles de la Ràpita, Barranc del Solito (Serra del Montsià), BF9301-BF9302, 200-250 m, 18.V.1987.- Idem, 25.VII.1986.

***Verrucaria cinereorufa* Schaer.**

**Iconografia.-** CLAUZADE et ROUX (1985): secció d'ascocarp i espores. RENOBALES (1987): secció d'ascocarp. ZSCHACKE (1934): secció d'ascocarp, asc i espores.

Fig. 88 nostra.

Tal·lus crustaci, endolític, que dóna al substrat una tonalitat brunenca, però, en alguns punts de l'entorn dels ascocarps amb aspecte fissurato-areolat. Algues protococcoides. Ascocarps peritecioides, més o menys enfonsats en el substrat, de fins a 0.6 mm de diàmetre, globosos. Excípul prosoplectenquimàtic, d'incolores a brunenc, de 10-15 µm de gruix a la base, proveïts d'un involucrel de color bru fosc, gruixut, que arriba només a un terç de l'ascocarp. Hamateci format solament per perífisis septades, anastomitzades i ramificades, de 20-25 x 1.5 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 100 x 25 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 24-35 x 11-17 µm (24 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** Els nostres exemplars semblen concordar amb la varietat *clauzadei* (B. de Lesd.) Clauz. et Roux, ja que presenten els ascocarps relativament enfonsats en el substrat. Amb tot, en el nostre cas, el tal·lus no presenta cap tonalitat grisenca ni violeta, ni línies fosques a la superfície, com mencionen per a aquesta varietat CLAUZADE et ROUX (1985).

**Distribució i hàbitat.-** Tàxon de distribució aparentment medioeuropea i mediterrània (CLAUZADE et ROUX, 1985). A la localitat mencionada, es desenvolupa sobre superfícies poc coherents, de calcària margosa, situades en llocs protegits per la vegetació i relativament humits, i apareix acompanyada per altres verrucariàcies considerades de tendència oròfila, entre les que destaquen *Polyblastia albida*, *P. sepulta* i *Verrucaria hochstetteri* var. *obtectata*.

**Localitat.-** MONTSIÀNÈS: Alcanar, carretera d'Ulldecona (Serra del Montsià), BE8692, 150 m, 24.VII.1986.

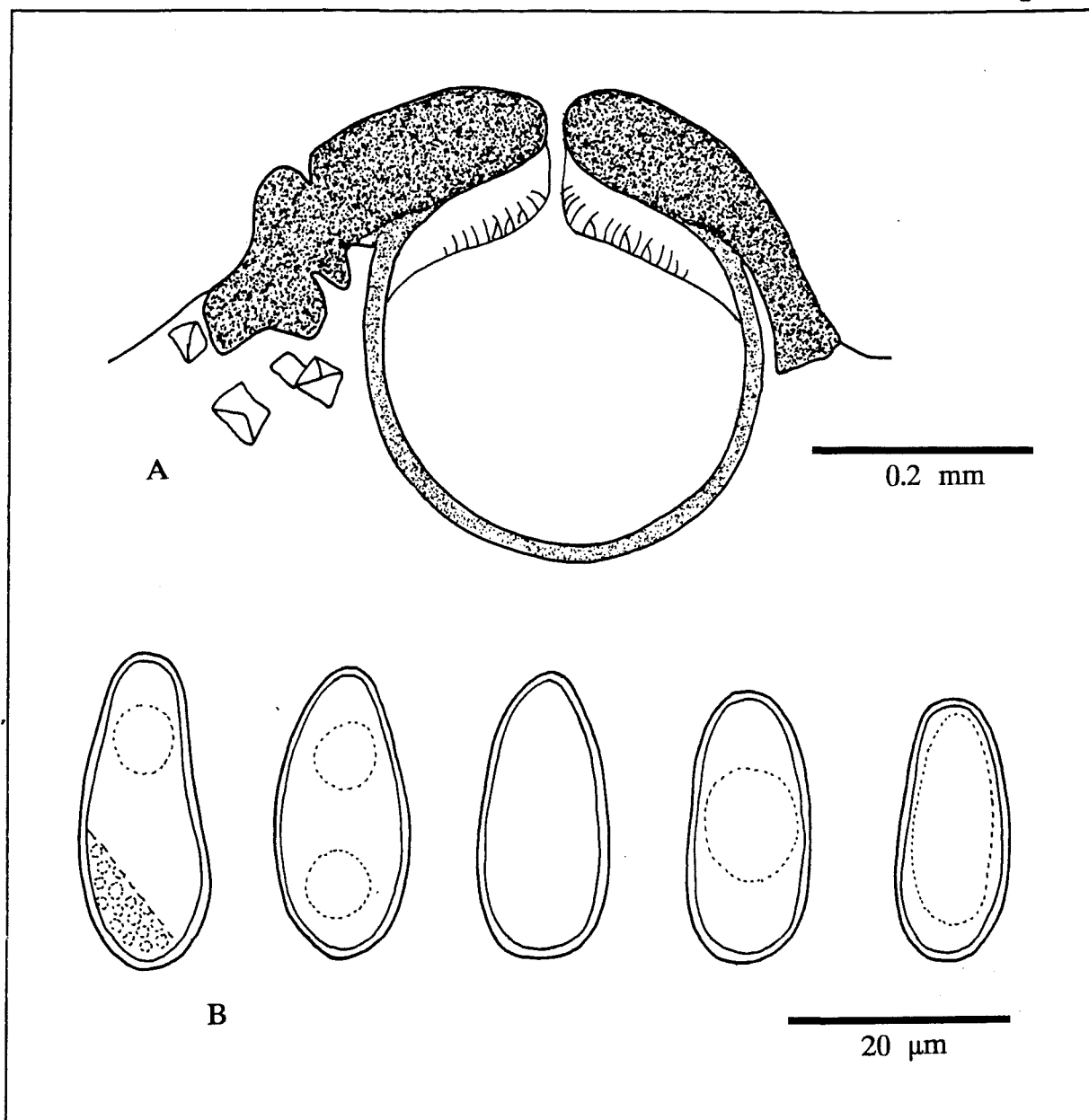


Fig. 88.- *Verrucaria cinereorufa* var. *clauzadei*. A, secció d'ascocarp; B, espores.

### ***Verrucaria caerulea* DC.**

**Iconografia.**- CASARES et LLIMONA (1984): hàbit. CLAUZADE et ROUX (1985): seccions d'ascocarp i espores. RENOBLES (1987): secció d'ascocarp. ZSCHACKE (1934): secció d'ascocarp, asc i espores.

Fig. 89 nostra.

Tal·lus crustaci, epilític, de fissurat a no clarament areolat, de color gris blavenc per la capa de pruina farinosa que el cobreix, amb la superfície de les areoles plana, i que ocupa extensions de fins a 1 cm de grandària, més o menys clarament limitades sobre el substrat. Algues protococcoides, de 7-11  $\mu\text{m}$  de diàmetre. Ascocarps peritecioides, enfonsats en el tal·lus, de fins a 0.3 mm de diàmetre, fins a 0.15 mm, sense l'involucrel, visibles a la superfície per l'involucrel negre, pla o només lleugerament convex a nivell d'aquesta, situats cap a la part central de les areoles. Excípul prosoplectenquimàtic, d'incolòr a brunenc, en els ascocarps més desenvolupats, d'uns 10-12  $\mu\text{m}$  de gruix, proveïts d'un involucrel gruixut, de color bru fosc a negre, que arriba a més de la meitat d'aquest. Hamateci format només per perífisis simples, curtes, de 10-20 x 1.5-2  $\mu\text{m}$ . Ascs claviformes, octospòrics, de 40-60 x 15-20  $\mu\text{m}$ . Espores simples o uniseptades, el·lipsoïdals, gutulades, de 13-19-(21) x 5-7-(8)  $\mu\text{m}$  (28 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- En alguns dels nostres exemplars, hem observat que les espores uniseptades poden arribar a ser bastant abundats. Però la presència d'aquestes espores és un caràcter poc constant, que pot variar molt, fins i tot entre els diferents ascocarps d'un mateix exemplar.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon conegut de les muntanyes medioeuropees i mediterrànies (WIRTH, 1980; CLAUZADE et ROUX, 1985)), que es desenvolupa sobre parets inclinades dels blocs calcaris situats en ambients ombrívols i humits, en llocs normalment protegits per la vegetació.

#### **Localitats.**

BAIX EBRE: **Roquetes**, Barranc de la Caramella (Serra dels Ports), BF7920-BF7919, 400-500 m, 19.X.1986.

MONTSIANÈS: **La Sénia**, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 14.II.1987.- Idem, 4.VII.1987.- Idem, 6.VII.1988.

***Verrucaria compacta* (Massal.) Jatta**

Syn.- *Dermatocarpon compactum* (Massal.) Lett. non Clauz. et Rondon

**Iconografia.-** CLAUZADE et ROUX (1985): secció de tal·lus amb ascocarps, i espores.

Tal·lus crustaci, format per areoles de 0.1-1 mm de diàmetre, de color bru, d'aspecte lleugerament esquamulós, amb la superfície una mica verrucosa i el marge incipientment lobulat, que es presenten poc abundants i més o menys disperses. Còrtex paraplectenquimàtic, de 20 µm de gruix, incolor, però proveït d'una capa superior bruna. Capa algal de fins a 100 µm de gruix, amb algues protococcoïdes de fins a 12 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, globosos, de 0.2-0.3 mm de diàmetre, totalment enfonsats en el tal·lus, que superen el gruix de la capa algal i arriben fins a la medul·la. Excípul prosoplectenquimàtic, brunenc, de 25-30 µm de gruix. Hamateci només amb perífisis septades, ramificades, de fins a 40 x 1.5-2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 70 x 17 µm. Espores simples, incolores, amplament el·lipsoïdals, amb alguna de subglobosa, gutulades, de 12-16 x 6-10 µm (15 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** *Verrucaria compacta* forma, amb *Verrucaria fuscula* i *Verrucaria zamenhofiana* Clauz. et Roux, un conjunt de tàxons de característiques molt pròximes, que es diferencien principalment per petites variacions en la forma i les dimensions de les espores, i per ser paràsits o no de diferents líquens (CLAUZADE et ROUX, 1985). *V. fuscula* té les espores arrodonides i parasita els tal·lus d'*Aspicilia calcarea*. *V. zamenhofiana* és un tàxon d'alta muntanya que parasita el tal·lus de *Staurothele areolata* (Nyl.) Vain., i té espores el·lipsoïdals. En canvi, *V. compacta* no parasita altres líquens, tot i que, en certs casos, pot créixer damunt dels tal·lus d'aquests. En el cas de *V. compacta*, el gruix de la capa algal és menor que el de *V. zamenhofiana*, i els ascocarps arriben al nivell de la medul·la, fet que no s'esdevé en aquesta última.

**Distribució i hàbitat.-** Tàxon muntanyenc, de distribució mal coneguda, mencionat solament del Jura de Francònia per CLAUZADE et ROUX (1985). A les localitats mencionades per nosaltres es desenvolupa sobre els tal·lus d'altres líquens que creixen a les petites concavitats de les superfícies de les roques calcàries.

**Localitats.**

BAIX EBRE: Benifallet, camí de l'ermita de St. Onofre, prop del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 550 m, 14.XI.1987.- Benifallet, camí vell del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 450 m, 6.XI.1988.

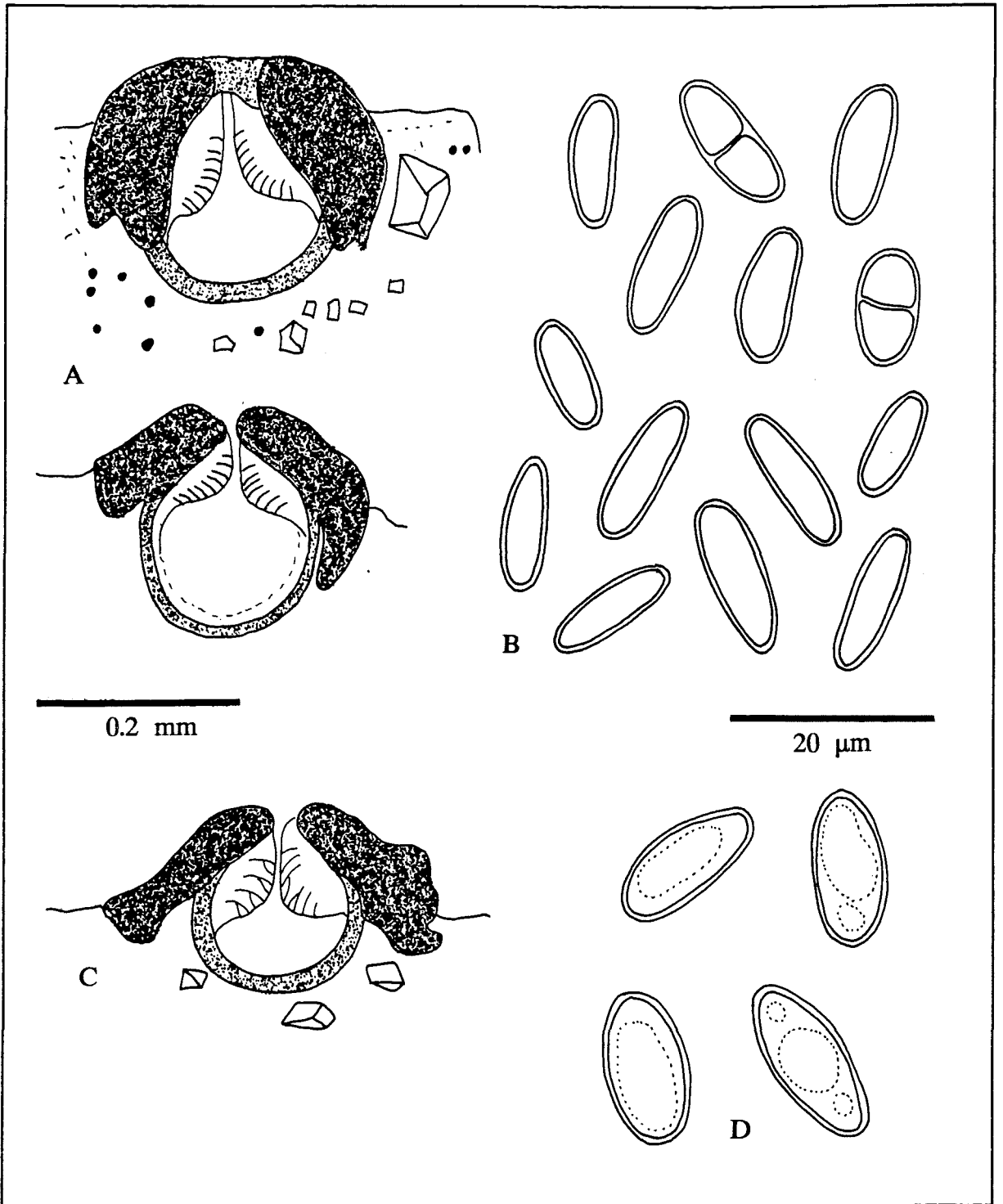


Fig. 89.- *Verrucaria coerulea*. A, seccions d'ascocarp; B, espores.-  
*Verrucaria dolosa*. C, secció d'ascocarp; D, espores.



RIBERA D'EBRE: Rasquera, prop del poble, BF9641, 200-300 m, 14.XI.1987.

### ***Verrucaria dolosa* Hepp**

**Iconografia.-** GALLØE (1972): hàbit, secció de tal.lus i d'ascocarp, i asc. McCARTY (1988): seccions d'ascocarps, asc i espores. SERVÍ (1954): secció d'ascocarp.

Fig. 89 nostra.

Tal.lus crustaci, endolític o formant una fina capa sobre el substrat, de color bru verdós clar, que ocupa petites extensions. Algues protococcoides, de fins a 12 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, globosos, de 0.2-0.3 mm de diàmetre, relativament abundants i dispersos, proveïts d'un involucrel de color negre, que arriba fins a la base o quasi, no completament aplicat. Excípul prosoplectenquimàtic, lleugerament brunenc, de 20 µm de gruix. Hamateci format per perífisis septades, ramificades, de 20-30 x 1.5-2 µm. Asc claviformes, octospòrics, de 60-70 x 25 µm. Espores simples, incolores, el.lipsoïdals, gutulades, de 14-18 x 8-10 µm (8 espores mesurades).

**Distribució i hàbitat.-** Tàxon de distribució medioeuropea i submediterrània, que es desenvolupa sobre pedres i blocs, calcaris o no, situats en llocs humits i ombrívols (WIRTH, 1980). És considerat per aquest autor com un líquen pioner en aquests ambients. A la localitat mencionada es desenvolupa sobre una paret vertical orientada al N d'un bloc calcari, al lloc per on circula l'aigua després de les pluges.

#### **Localitats.**

BAIX CAMP: Colldejou, Barranc de les Oronelles, CF2252, 450- 500 m, 13.XI.1987.

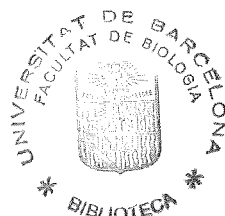
MONTSIANÈS: La Sénia, Barranc del Retaule (Serra dels Ports), BF6814-BF6815, 1000-1100 m, 14.II.1987.

RIBERA D'EBRE: Tivissa, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

### ***Verrucaria dufourii* DC.**

**Iconografia.-** FRÖBERG (1989): secció d'ascocarp. JANEX-FAVRE (1966): esquema d'ascocarp. SERVÍ (1954): secció d'ascocarp i hifes del tal.lus. WIRTH (1980): secció d'ascocarp, ZSCHACKE (1934): secció d'ascocarp, asc i espores.

Fig. 90 nostra.



Tal·lus crustaci, endolític, que pot donar una tonalitat blanquinosa al substrat, que en alguns casos pot estar enmascarat per una capa de cianofícies que l'enfosqueixen. Algues protococcoïdes, a l'entorn dels 8 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, semienfonsats en el substrat, d'uns 0.4 mm de diàmetre, de 0.2-0.3 mm sense l'involucrel, poc abundants i dispersos. Excípuł prosoplectenquimàtic, de color bru, més clar cap a la base, de fins a uns 20 µm de gruix, envoltat per un gruixut involucrel de color bru fosc, que presenta la zona de l'entorn de l'ostíol plana o amb aspecte lleugerament crateriforme. Hamateci reduït a les perifísis septades, ramificades, de 30 x 2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de fins a 55 x 20 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 15-21 x 5.5-8 µm (20 espores mesurades).

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon de distribució boreal-submediterrània (WIRTH, 1980). Al territori estudiat, es desenvolupa sobre parets verticals o fortament inclinades dels blocs de calcària compacta, situats en ambients ombrívols.

**Localitats.**

BAIX CAMP: Colldejou, entre el Portell del Llam i la Mola, CF2152, 700-900 m, 9.XII.1988.

MONTSIANÈS: Mas de Barberans, Barranc de la Galera (Serra dels Ports), BF7511, 350-500 m, 15.II.1987.- La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.- Idem, 6.VII.1988.

***Verrucaria fuscella* (Turn.) Winch**

Syn. *Verrucaria glaucina* auct. pp. non Ach., *Verrucaria nigricans* Nyl.

**Iconografia.**- CLAUZADE et ROUX (1985): secció d'ascocarp. FRÖBERG (1989): hàbit i secció d'ascocarp. GALLØE (1972): hàbit. SERVÍT (1954): secció d'ascocarp. WIRTH (1980): secció d'ascocarp.

Fig 85 nostra.

Tal·lus crustaci, areolat, que ocupa normalment petites extensions sobre el substrat, de fins a uns 5 mm de grandària. Areoles de 0.1-0.3- (0.5) mm de diàmetre, de forma irregularment poligonal i amb la superfície plana, de color gris blanquinós, lleugerament pruïneses, que esdevenen bru negreses si la pruïna desapareix, amb el marge de color negre. Còrtex format solament per 1 o 2 capes de cèl·lules arrodonides, de paret enfosquida, amb un gruix total de 8 µm. Capa algal de fins a 70 µm de gruix, densa, amb les algues disposades entre l'estructura cel·lulada de les hifes del fong. Algues protococcoides, de fins a 9 µm de diàmetre. Medul·la bru negrosa, que es continua amb la paret dels

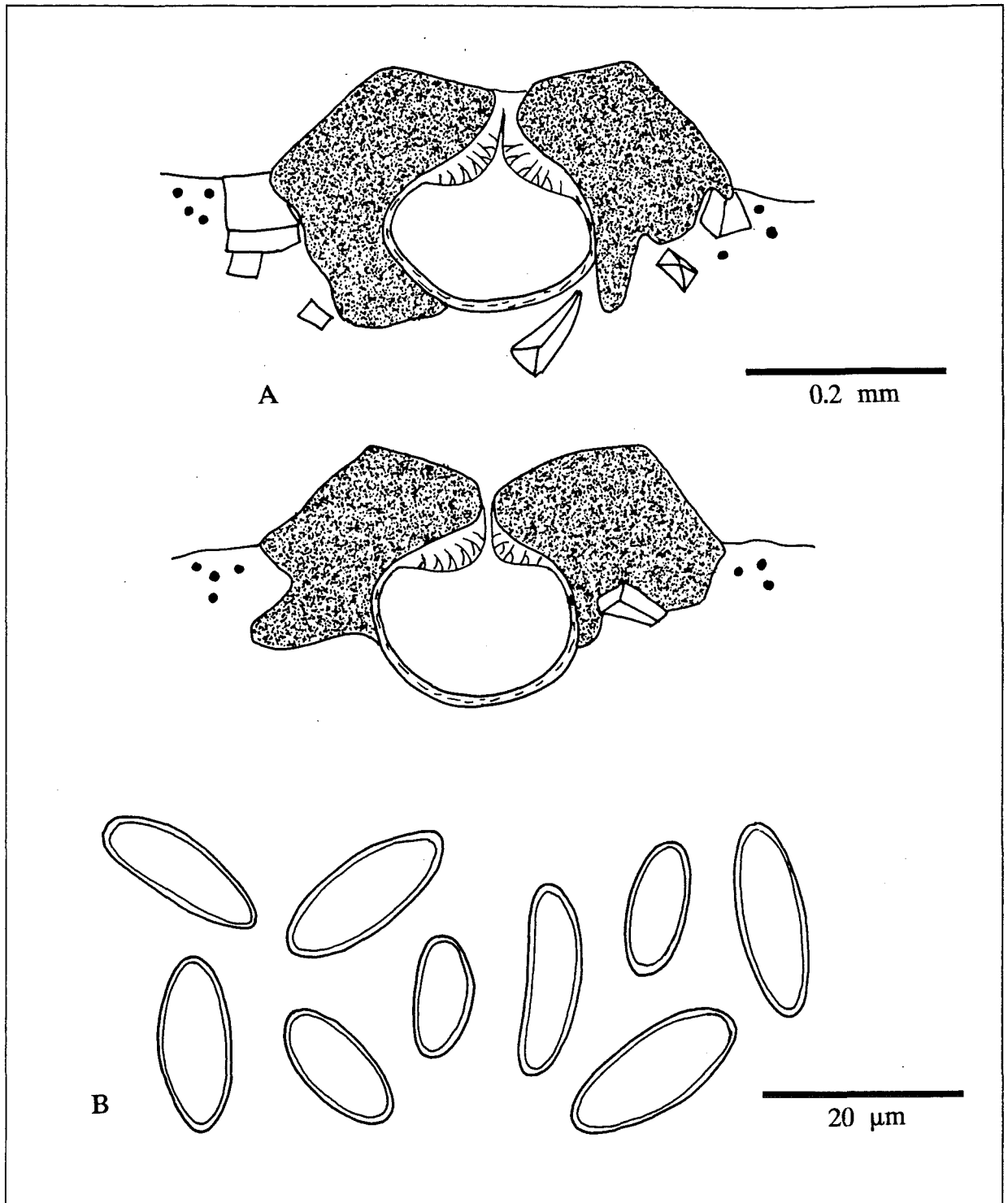


Fig. 90.- *Verrucaria dufourii*. A, seccions d'ascocarp; B, espores.

ascocarps per la base d'aquests. Gruix total del tal·lus de fins a 0.2 mm. Ascocarps peritecioides, de fins a 0.2 mm de diàmetre, situats cap al centre de les areoles i completament enfonsats en aquestes, solament visibles per la zona ostiolar negra. Excípul prosoplectenquimàtic, de color bru fosc, de 15-20 µm de gruix, envoltat per un involucrel negre, que es continua amb la medul·la. Hamateci format solament per perífisis septades, simples, de fins a 20 x 1.5-2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 45 x 15 µm. Espores simples incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 13-17 x 5.5-7 µm (11 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** WIRTH (1980) i CLAUZADE et ROUX (1985) inclouen aquest tàxon en un ampli concepte de *Verrucaria glaucina*, del qual consideren com a sinònims diferents tàxons. Però FRÖBERG (1989) indica que *V. glaucina* Ach, en el concepte original, és un sinònim de *V. caerulea*. A més, el mencionat autor indica que, com a paràsits dels tal·lus de *V. nigrescens*, es poden diferenciar dos taxons diferents: *V. fuscella* i el que denomina *V. glaucina* auct. Ambdós tàxons es diferenciarien per la diferent mida de les areoles, més grans i que presenten un nombre d'ascocarps molt més elevat en el cas de *V. glaucina* auct., i per la presència o no d'involucrel, absent en *V. glaucina* auct. (cf. FRÖBERG, 1989). Aquest autor també considera *Verrucaria subfuscella* com un possible sinònim de *V. glaucina* auct., tàxon que és considerat per CLAUZADE et ROUX (1985) com a sinònim de *V. nigrescens*. Caldrà esperar un estudi més detallat de tot aquest grup de tàxons, per a poder delimitar-los clarament, donada la complexitat que presenta.

**Distribució i hàbitat.-** Tàxon de distribució boreal-mediterrània (WIRTH, 1980), que es desenvolupa tant sobre substrats carbonatats com d'altre tipus, en llocs relativament nitrificats, i que creix normalment sobre els tal·lus d'altres líquens. A la zona estudiada, és relativament freqüent com a paràsit dels tal·lus de *Verrucaria nigrescens*.

#### **Localitats.**

**BAIX EBRE: Benifallet**, camí de l'ermita de St. Onofre, prop del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 550 m, 14.XI.1987.

**CONCA DE BARBERA: Vimbodí**, la Pena (Serra de Prades), CF4181-CF4281, 700-900 m, 11.IX.1988.

**MONTSIANÈS: Alcanar**, carretera d'Ulldecona (Serra del Montsià), BE8692, 150 m, 24.VII.1986.

**RIBERA D'EBRE: Móra d'Ebre**, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.- **Rasquera**, prop del poble, BF9641, 200-300 m, 14.XI.1987.- **Tivissa**, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

**TERRA ALTA: L'Horta de St. Joan**, riu de l'Estret (Serra dels Ports), BF7427, 500-600 m, 9.II.1991.

## ***Verrucaria fuscula* Nyl.**

**Iconografia.-** CLAUZADE et ROUX (1985): espores. RENOBLES (1987): secció d'ascocarp. ZSCHACKE (1934): asc i espores.

Fig. 91 nostra.

Tal·lus crustaci, areolat o lleugerament esquamulós en alguns punts, de color bru fosc, que ocupa extensions més o menys importants sobre el tal·lus de l'hoste. Areoles irregularment poligonals, de 0.4-1.5 mm de diàmetre, amb la superfície plana o lleugerament convexa, en molts casos amb la vora poc adherida al substrat, caràcter que els confereix un aspecte esquamulós, contigües, formant un tal·lus més o menys clarament limitat. Còrtex paraplectenquimàtic, de 20-25 µm de gruix, incolor a la meitat inferior, bru a la superior. Capa algal de fins a 100 µm de gruix, amb les algues disperses entre l'estructura paraplectenquimàtica de les hifes del fong. Algues protococcoides, de fins a 10 µm de diàmetre. Medul·la de poc gruix, formada per hifes més laxes que les de la resta del tal·lus, I-, i que es confon a la base amb les restes del tal·lus de l'hoste. Gruix total del tal·lus de 0.3-0.4 mm. Ascocarps peritecioides, globosos, de 0.2-0.3 mm de diàmetre, completament enfonsats en el tal·lus, visible a la superfície solament per l'ostíol pla, abundants, en nombre de 1-3 per areola. Excípul prosoplectenquimàtic, de 30-40 µm de gruix, amb una capa externa de color bru més o menys fosc i una interna incolora. Himeni I+ vermell. Hamateci reduït a unes quantes perífisis septades, ramificades, de 40 x 1-2 µm. Asc claviformes, octospòrics, de 45-60 x 13-15 µm. Espores simples, incolores, ampleament el·lipsoidal o subgloboses, gutulades, de 9-12 x 6-8 µm (20 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** Vegeu els comentaris fets a propòsit de *Verrucaria compacta*.

**Distribució i hàbitat.-** Tàxon de distribució mediterrània i mediterrània, freqüent principalment en aquesta última regió (CLAUZADE et ROUX, 1985), que es desenvolupa com a paràsit dels tal·lus d'*Aspicila calcarea* que creixen a les parts superiors dels blocs calcaris, situats en llocs exposats.

### **Localitats.**

**MONTSIANÈS:** La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 14.II.1987.

**RIBERA D'EBRE:** Tivissa, Ermita de St. Blai, CF0844-CF0845, 400 m, 2.VI.1988.

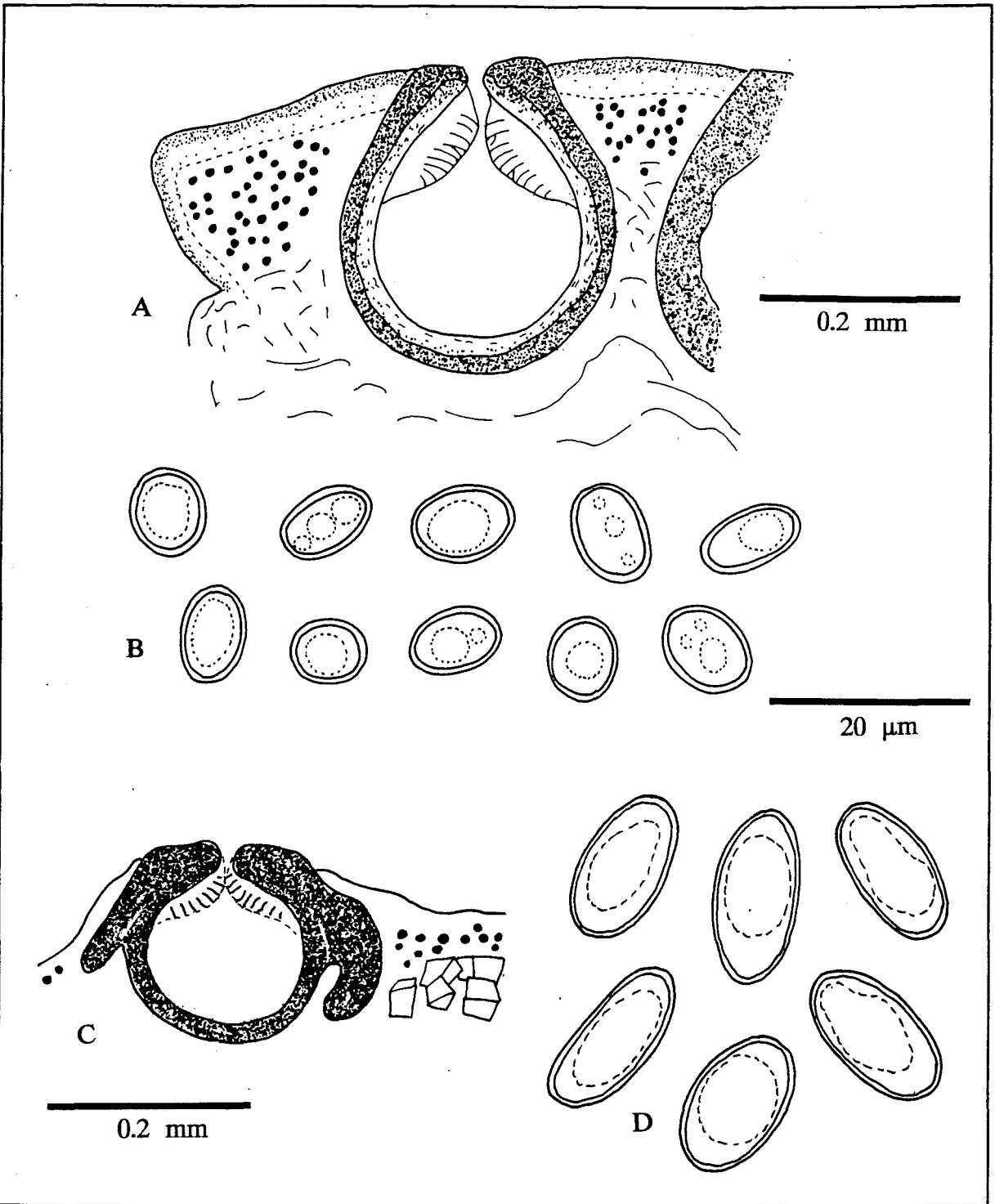


Fig. 91.- *Verrucaria fuscula*. A, secció d'ascocarp; B, espores.-  
*Verrucaria gypsophyla*. C, secció d'ascocarp; D, espores.

**Verrucaria gr. granulosaria Clauz. et Zehetl.**

**Iconografia.**- Fig. 92 nostra (*V. gr. granulosaria*). Fig. 93 nostra (*V. gr. granulosaria* i *V. granulosaria*).

Tal·lus crustaci, areolat, que ocupa extensions de fins a 15 mm sobre el tal·lus de l'hoste. Areoles de color gris clar, no o lleugerament pruïnoses, de forma irregularment poligonal o arrodonida, de 0.3-1 mm de grandària, en alguns punts allargades i amb cert aspecte esquamulós, que recorden la forma dels lòbuls de l'hoste, amb la superfície plana o irregular, llisa. Còrtex reduït a 1-2 capes de cèl·lules amb la paret de color bru fosc, de 5-7  $\mu\text{m}$  de diàmetre, cobert per una fina capa epinecral incolora i discontinua. Capa algal de fins a 100  $\mu\text{m}$  de gruix, amb les algues disposades entre l'estructura cel·lulada de les hifes del fong. Algues protococoides, de fins a 15  $\mu\text{m}$  de diàmetre. Medul·la laxa, incolora, I-, que penetra entre els cristalls del substrat i s'hi barreja, o que encara es troba, en certs punts, sobre restes necrosades del tal·lus de l'hoste. Gruix total del tal·lus de fins a 150  $\mu\text{m}$ . Ascocarps peritecioides, globosos, de 0.2-0.3 mm de diàmetre, de quasi completament prominents a semienfonsats en el tal·lus, de color negre a la superfície, normalment aïllats sobre les areoles del tal·lus, en algun cas formant grups de 2-4 per areola, abundants. Excípul prosoplectenquimàtic, amb la base quasi incolora als ascocarps joves, i bru més o menys fosca als madurs, però en ambdós casos de color bru fosc a negre a nivell de l'ostíol; de 15-20  $\mu\text{m}$  de gruix a la base, lleugerament més gruixut al nivell de l'ostíol. Himeni incolor, I+ vermell. Hamateci format per perífisis septades, més o menys ramificades i anastomitzades, de fins a 30 x 1-2  $\mu\text{m}$ . Ascs claviformes, octospòrics, de 40-50 x 13-16  $\mu\text{m}$ . Espores majoritàriament simples, però acompanyades d'espores uniseptades abundants (12 de 46 espores mesurades), incolores, de més o menys llargament el·lipsoïdals a lleugerament fusiformes, gutulades, de (11)-12-20 x 4-5-6  $\mu\text{m}$  (46 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- Tàxon que es caracteritza pels ascocarps relativament prominents, proveïts d'un excípul incolor al començament, però que esdevé progressivament bru més o menys fosc als ascocarps madurs, característica que l'aproxima a *Verrucaria poeltiana* Clauz. et Roux, un líquen paràsit dels tal·lus de *Caloplaca aurantia* (cf. CLAUZADE et ROUX, 1984 i 1985). Però, contràriament a aquest últim tàxon, els nostres exemplars presenten unes espores més llargament el·lipsoïdals o fusiformes, i parasiten els tal·lus de *C. flavescens*.

Els exemplars d'aquest tàxon inicien el seu creixement a la part central del tal·lus de *C. flavescens*, amb un aspecte que recorda al començament el del tal·lus de l'hoste. Després, les areoles del paràsit

es divideixen i es redueixen, fins a adquirir una forma pròpia, totalment diferent de la del tal·lus de l'hoste. Al final, el tal·lus és clarament areolat, amb les areoles agrupades i contigües, solament amb alguna de dispersa vers el marge.

McCARTHY (1988,b) adopta un concepte ampli de *Verrucaria granulosa*, i hi inclou diferents exemplars paràsits, tant de diferents *Caloplaca*, com d'altres líquens crustacis (*Lecanora albescens* i *Buellia nivalis*). Nosaltres hem pogut estudiar alguns d'aquests exemplars recol·lectats per aquest autor a Irlanda, i cedits posteriorment al Dr. Cl. Roux. En aquest material, hem observat diferents tal·lus de *Verrucaria* que es desenvolupen parasitant els tal·lus de *C. flavescens*, i d'una manera més dubtosa els de *C. aff. citrina*. L'inici del creixement solament queda clar quan es produeix sobre *C. flavescens*. Sobre el parasitisme d'altres líquens que no pertanyen al gènere *Caloplaca*, discrepem totalment de l'opinió de McCARTHY (1988,b). *Buellia nivalis* és un líquen també paràsit, al començament, dels tal·lus de *Caloplaca*, que en algun cas conviu amb la *Verrucaria* sobre un mateix tal·lus de l'hoste. En altres casos, quant el tal·lus de *Caloplaca* ja ha desaparegut, els tal·lus de *Verrucaria* es poden trobar agrupats lateralment amb els de *Lecanora albescens*, en cap cas parasitant els tal·lus d'aquesta.

A partir de totes aquestes consideracions, cal remarcar que els caràcters dels exemplars de McCarthy són diferents dels nostres, tot i parasitar en ambdós casos a *C. flavescens*. Els exemplars de *Verrucaria* d'aquest autor estan formats per areoles d'aspecte esquamulós, convexes, de 0.5-2 mm de diàmetre, i de 0.4 mm de gruix, disperses, solament més o menys agrupades en un començament del parasitisme, que recorden relativament bé l'aspecte típic de *V. granulosa*, amb unes dimensions d'espores segons les nostres observacions de 10-13-(14) x 4.5-6 µm (34 espores mesurades), inferiors a les mencionades per McCARTHY (1988,b), que dona 11-19 x 4.5-7.5 µm, i amb els ascocarps que es troben sempre immersos i presenten un excípul persistentment incolor.

Sobre l'afirmació que fa McCARTHY (1988,b), que les característiques morfològiques del tal·lus de la *Verrucaria* estan lligades a la forma del tal·lus de l'hoste, no hi acabem d'estar totalment d'acord. En els nostres exemplars de *Verrucaria gr. granulosa*, paràsit de *C. flavescens*, com també en els de *V. hladuniana* i els de *V. biatorinaria*, hem observat que si bé en un començament, mentre es produeix el creixement del paràsit en el tal·lus de l'hoste, hi ha una relació entre l'aspecte d'ambdós tal·lus, posteriorment, amb la progressiva desaparició de tal·lus de l'hoste, el paràsit s'independitza i adopta característiques pròpies, normalment amb la reducció de les areoles per divisió, i amb la desaparició de l'aspecte lobulat que presentaven els tal·lus de l'hoste.



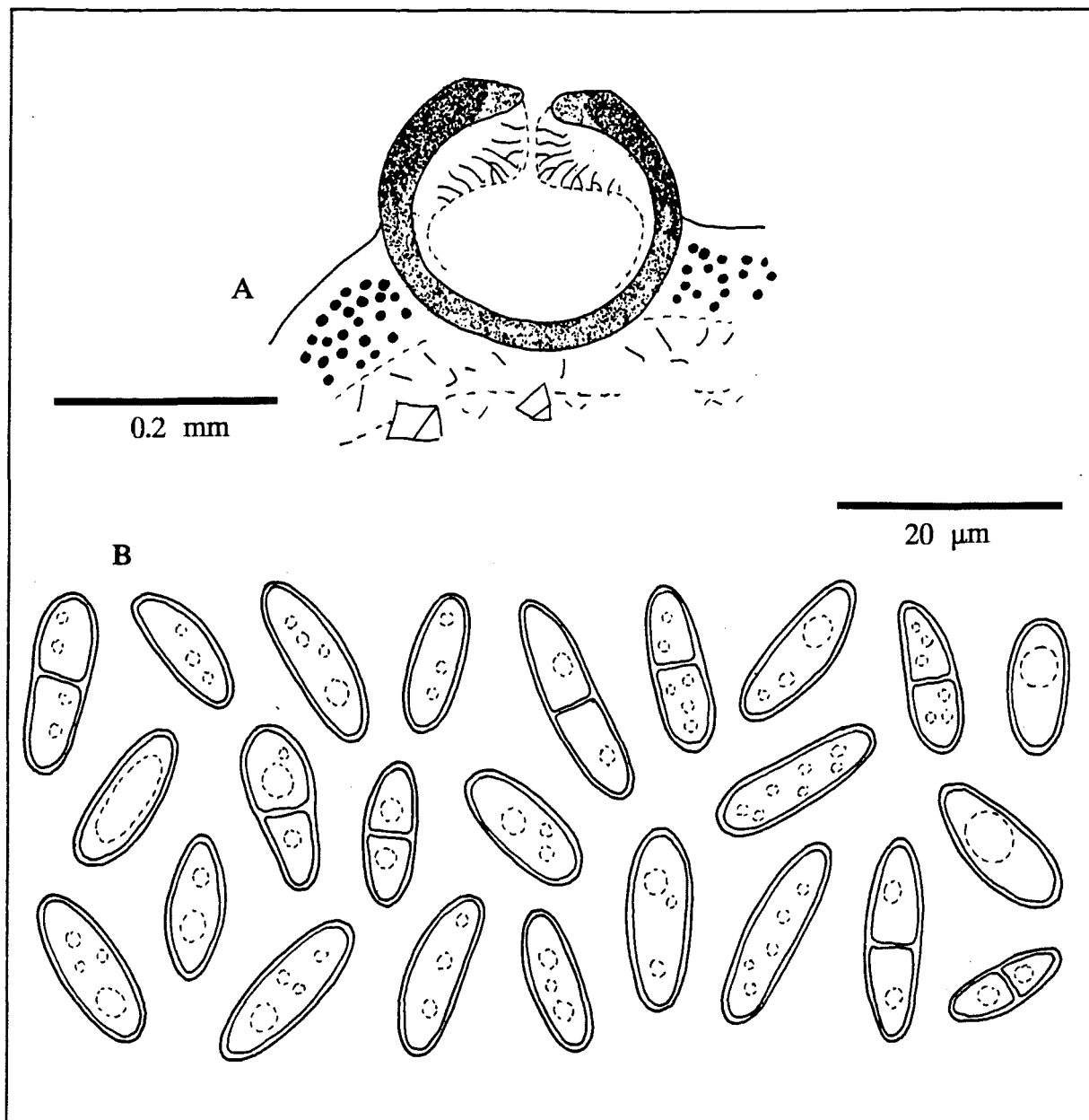


Fig. 92.- *Verrucaria* gr. *granulosaria*. A, secció d'ascocarp; B, espores.

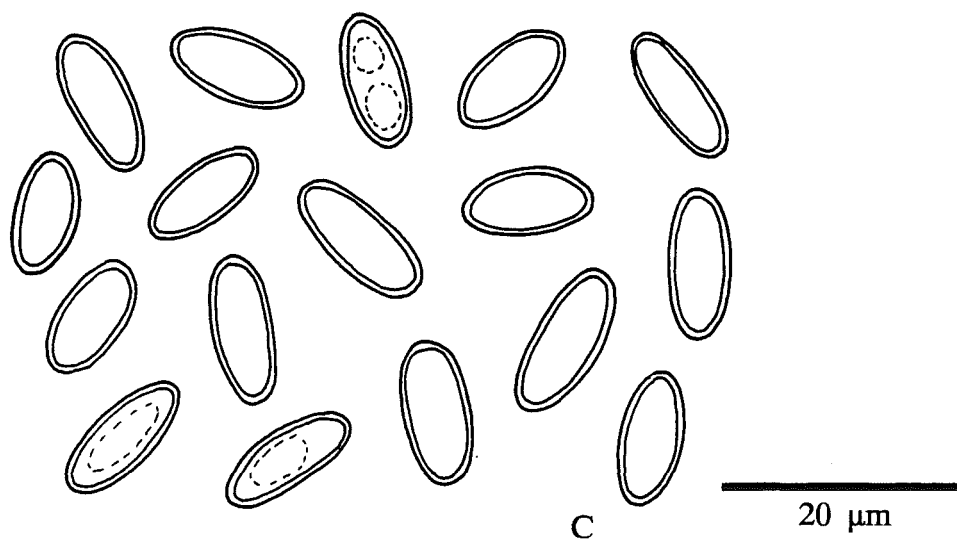
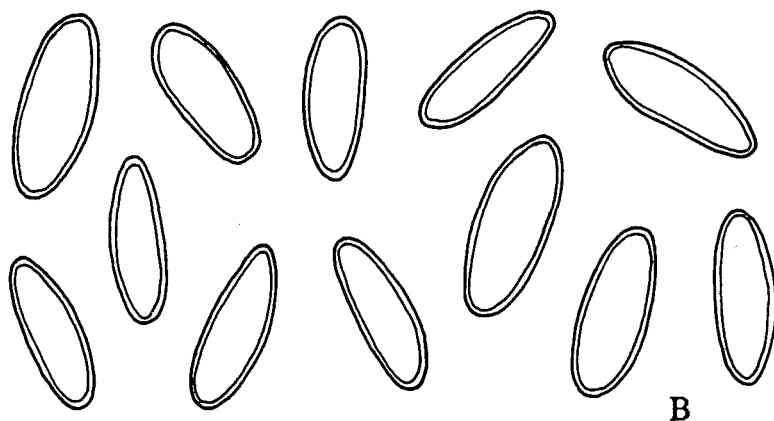
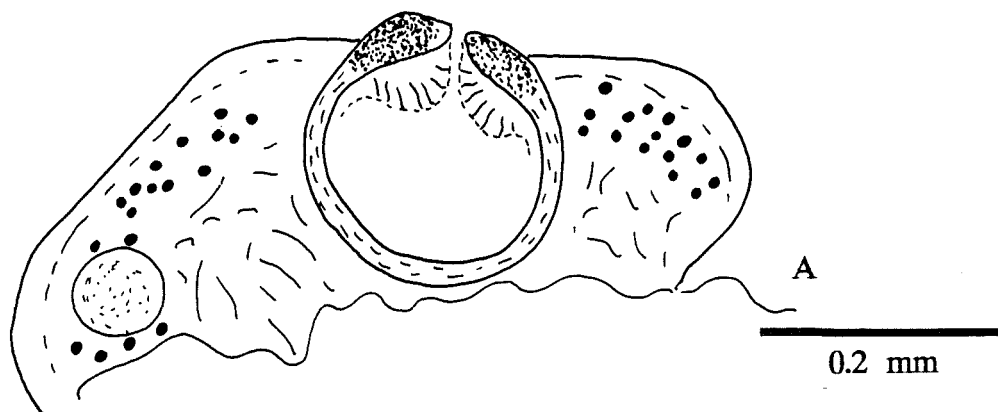


Fig. 93.- A,B, *Verrucaria granulosa* (le Crestet, Vaucluse). A, secció d'ascocarp; B, espores. C, espores de *Verrucaria* gr. *granulosa* (Finavarra, Irlanda).

Alguns dels exemplars atribuïts per McCARTHY (1988,b) a *Verrucaria granulosa* i que parasiten tal·lus poc desenvolupats de *Caloplaca velana*, presenten unes característiques pròximes a *Verrucaria aff. helveticorum* i són comentats en les observacions que es fan sobre aquest tàxon.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon solament conegut de la localitat mencionada de la zona estudiada, on es desenvolupa com a paràsit dels tal·lus de *Caloplaca flavescens* que creixen sobre les parets verticals de roca calcària margosa orientades al N .

**Localitat.**- CONCA DE BARBERÀ: Vimbodí, la Pena (Serra de Prades), CF4181-CF4281, 700-900 m, 11.IX.1988.

**Altres materials estudiats.**- IRLANDA, Co. Clare, North coast of the Burren, The Flaggy Shore, Finavarra, alt. c. 5 m. (Grid reference M 258123). Leg P. M. McCarthy (?). On exposed carboniferous limestone boulders. Herb. Cl. Roux. *Verrucaria* gr. *granulosa* paràsit de *C. flavescens*.

### ***Verrucaria gypsophila* Zsch.**

**Iconografia.**- Fig. 91 nostra.

Tal·lus crustaci, epilític, de color bru vermellós més o menys fosc, que forma taques disperses sobre el substrat, amb la superfície contínua o lleugerament fissurada a les més grans, i que un cop humitejades esdevenen gelatinoses i prenen una tonalitat verdosa. Algues protococcoides, de fins a 7 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, prominents o semienfonsats en el tal·lus, de 0.2-0.3 mm de diàmetre, envoltats per un involucrel negre que arriba fins a la base. Excípul prosoplectenquimàtic, bru fosc, de 15 µm de gruix. Hamateci format per perifisis septades, simples, de fins a 20 x 2 µm. Ascs claviformes, octospòrics de 50 x 20 µm. Espores simples, incolores, ampleament el·lipsoïdals, gutulades, de 14-16 x 8-9 µm (16 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- *Verrucaria gypsophila* és un taxon rar, però que es pot reconèixer fàcilment, apart de per les dimensions de les seves estructures, per les característiques del tal·lus, que forma una capa discontinua sobre el substrat, de tonalitat bru vermelloso, i que un cop hidratat esdevé clarament gelatinós i amb coloració bru verdosa.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon conegut solament del NW d'Alemanya (ZSCHACKE, 1934; CLAUZADE et ROUX, 1985), probablement sobre substrat

guixenc, tot i que no es fa referència directa a l'hàbitat en els mencionats treballs. A l'àrea estudiada, apareix sobre superfícies calcàries situades en ambients muntanyencs humits i protegits per la vegetació superior, situats en orientacions N.

#### Localitats.

ALT CAMP: Aiguamúrcia, prop de l'Ermita de Sta. Agnès, CF6981, 500-600 m, 20.II.1988.

MONTSIANES: La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.

#### *Verrucaria* aff. *helveticorum* Zehetl.

Tal·lus crustaci, epilític, areolat, en alguns punts amb aspecte lleugerament esquamulós. Areoles de color gris, cobertes per una capa de fina pruïna blanquinosa, poligonals o més o menys arrodonides, amb la superfície plana o irregular, de 0.2-0.7 mm de grandària, contigües o disperses sobre el substrat. Còrtex de 10-20 µm de gruix, format per 2-3 capes de cèl·lules arrodonides, amb la paret pigmentada bruna, i cobert per una capa epinecral discontinua i de gruix variable. Capa algal densa i contínua, de 70-100 µm de gruix, amb les algues disposades entre l'estructura cel·lulada de les hifes del fong. Algues protococcoides, de 8-12 µm de diàmetre. Medul·la incolora, laxa, I+ blau. Gruix total del tal·lus entre 100 i 300 µm. Ascocarps peritecioides, de (0.1)-0.15-0.2 mm de diàmetre, completament o semienfonsats en el tal·lus, en nombre d'1-3 per areola, situats tan cap al centre com cap al marge d'aquestes, de color negre a la superfície. Excípul prosoplectenquimàtic, incolor i de 15-20 µm de gruix a la base, bru fosc i lleugerament més gruixut a la part superior, pròxima a l'ostíol. Hamateci reduït a unes quantes perífisis simples, de 15-20 x 2-2.5 µm. Ascs claviformes, octosporats, de 40-45 x 16-20 µm. Espores simples, incolores, més o menys amplament el·lipsoïdals, de 10-14-(15) x 5.5-7-(7.5) µm (26 espores mesurades). Picnidis enfonsats en les areoles del tal·lus, de diàmetre inferior als 0.1 mm i amb la paret incolora. Picnidiòspores bacil·lars, incolores, rectes, de 4-5 x 1-1.5 µm.

**OBSERVACIONS.**- Tàxon del grup de les *Verrucaria* paràsites de diferents *Caloplaca* amb tal·lus taronja, pròxim a *Verrucaria helveticorum* Zehetl. i a *Verrucaria coccinearia* Zehetl., (ZEHETLEITNER, 1978), per la reacció I+ blau de les hifes de la medul·la, però dels quals es diferencia per les menors dimensions de les espores, i per ser paràsit específic dels tal·lus de *Caloplaca* gr. *velana*.

Entre els exemplars que hem pogut estudiar del material recol·lectat per P. M. McCarthy a Irlanda, i cedit per aquest autor al

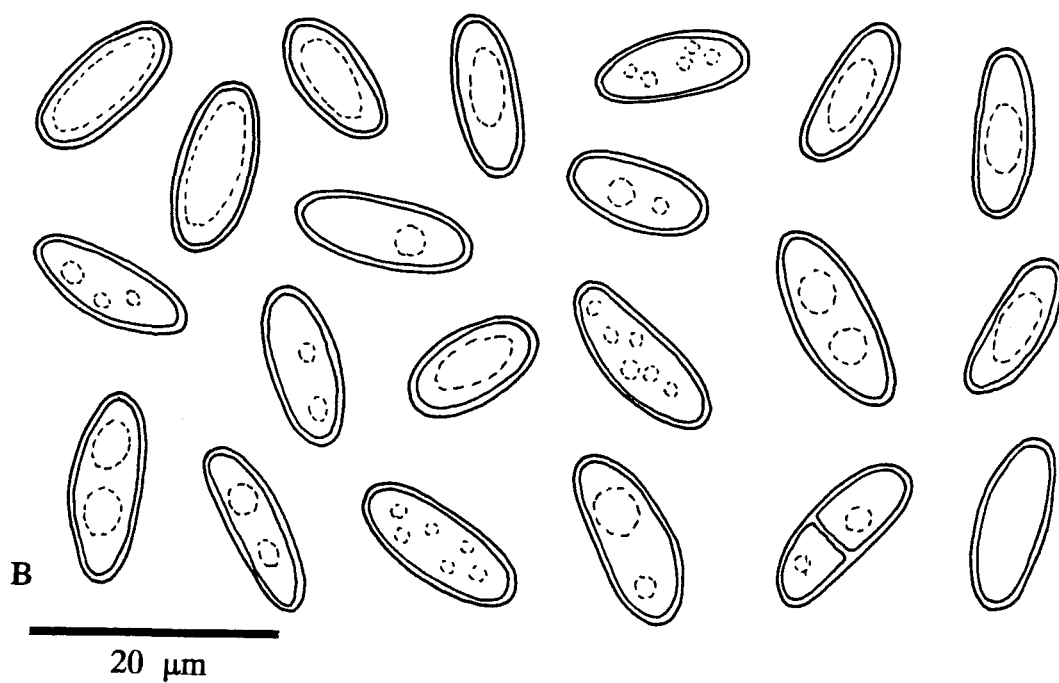
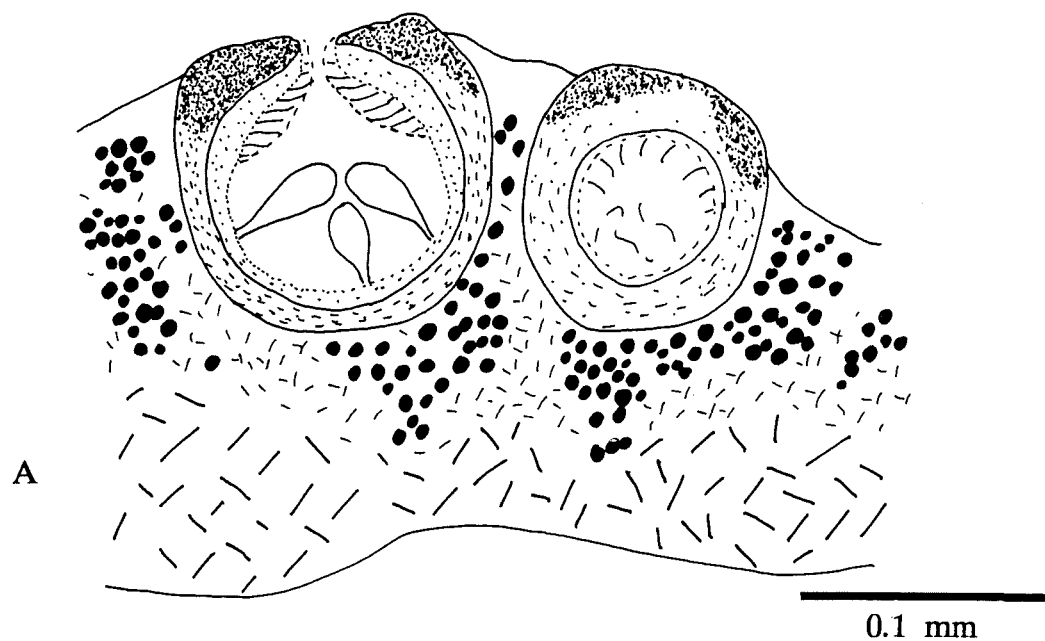


Fig. 94.- *Verrucaria hladuniana*. A, secció d'ascocarp; B, espores.

Dr. Cl. Roux, hem pogut observar algun exemplar de *Verrucaria* que parasita també tal·lus de *C. velana* s.l., i que presenta les hifes de la medul·la localment J+ blau. Amb tot, aquests exemplars no es presenten en massa bones condicions, sense ascocarps o amb ascocarps encara poc desenvolupats. McCARTHY (1988,b) inclou aquests exemplars en el concepte de *Verrucaria granulosa* Clauz. et Zehetl., en el tractament que fa d'aquest tàxon. Per les característiques que dóna aquest autor, el més segur és que els tal·lus de *C. gr. velana* que nosaltres hem observat corresponguin al que ell anomena *Caloplaca vitellinula* auct., i que indica que estan parasitats per tal·lus primis de *Verrucaria*. A propòsit també del tractament de *V. granulosa* de McCARTHY (op. cit.), vegeu els nostres comentaris fets a les observacions de *Verrucaria gr. granulosa* paràsita de *Caloplaca flavescens*.

**Distribució i hàbitat.**- Coneixem aquest tàxon de les localitats mencionades en l'apartat següent, on es desenvolupa com a paràsit dels tal·lus de *Caloplaca gr. velana*, els quals es presenten normalment en relatiu mal estat i alterats, sobre superfícies calcàries exposades i il·luminades.

**Localitats.**

BAIX CAMP: Vandellós, Pla de l'Albercoquer, prop de l'Hospitalet de l'Infant, CF2237-CF2238, 150 m, 18.X.1986.

BAIX EBRE: Roquetes, pujada al Montcaro (Serra dels Ports), BF7823-BF7822, 800-1000 m, 17.VIII.1985.

CONCA DE BARBERÀ: Vimbodí, la Pena (Serra de Prades), CF4181-CF4281, 700-900 m, 11.IX.1988.

MONTSIANÈS: La Sénia, entre les Vallcaneres Altes i la Mola dels Conills (Serra dels Ports), BF7015-BF7115, 1200 m, 14.II.1987.

TARRAGONÈS: Roda de Berà, Roc de Berà o de St. Gaietà, CF7258, 10 m, 25.IV.1986.- Vila-seca i Salou, punta del Far (Cap de Salou), CF4646, 20 m, 20.X.1987.

**Altres materials estudiats.**

ESPANYA, País Valencià, prov. Castelló, Plana Alta, Orpesa: Cap d'Orpesa, UTM. 31TBE54, 5 m, leg. N.L. Hladun, 14.XI.1987.

IRLANDA, Co. Clare, North coast of the Burren, The Flaggy Shore, Finavarra, alt. c. 5 m. (Grid reference M 258123). Leg P. M. McCarthy (?). On exposed carboniferous limestone boulders. Herb. Cl. Roux. Sub *Verrucaria granulosa*. Paràsita de *C. velana* s.l.

***Verrucaria hladuniana* Nav.-Ros. et Roux**

**Iconografia.**- NAVARRO-ROSINÉS et ROUX (1987): secció d'ascocarp, asc, perífisis i espores.

Fig. 94 nostra.

Tal·lus crustaci, epilític, areolat, que ocupa petites extensions, de 3-8 mm, sobre el tal·lus de l'hoste. Areoles de 0.2-0.3-0.6 mm de diàmetre i de 0.1-0.2 mm de gruix, ben diferenciades, agrupades en un tal·lus areolat no dispers, irregularment poligonals o arrodonides, amb la superfície de color gris clar, finament pruïnosa, plana o lleugerament convexa, però freqüentment una mica irregular; més rarament, es presenten algunes areoles amb aspecte una mica esquamulós i amb el marge lleugerament aixecat. Còrtex molt reduït, de 10-25 µm, format per una capa pigmentada de 10-15 µm, d'una o dues capes de cèl·lules, amb la llum de 5-7 µm de diàmetre, i amb la paret de color bru clar, coberta per una capa epinecral discontinua, incolora, de gruix variable, fins a 15 µm. Capa algal de 80-140 µm, amb les algues disperses entre l'estructura paraplectenquimàtica de les hifes del fong. Algues protococcoides, de 10-14 µm de diàmetre. Medul·la formada per una capa superior incolora i d'aspecte similar a les hifes de la capa algal i per una capa inferior més laxa, on abunden els cristalls i les zones amb coloració bruna, I-. Ascocarps peritecioides, de 0.1-0.2 mm, globosos, quasi completament enfonsats en el tal·lus, visibles superficialment per un ostíol bru fosc o negre, en alguns casos lleugerament prominent, en nombre d'1-3 per areola. Excípul incolor, solament brunenc al nivell de l'ostíol, d'estructura prosoplectenquimàtica, de 12-20 µm de gruix a la part mitjana i inferior. Himeni incolor, amb la gelatina himenial I+ vermellosa. Subhimeni incolor. Hamateci només format per perífisis poc abundants, de 15-20 x 2 µm, que consten de 3 cèl·lules allargades. Ascs claviformes, octospòrics, de 35-50 x 14-19 µm, I- interiorment. Espores simples, alguna uniseptada (6 espores de 68 mesurades), incolores, estretament el·lipsoidals, gutulades, (9)-12-18-(20) x (4)-5-7-(8) µm. Picnidis de fins a 0.2 mm de diàmetre, totalment enfonsats o, els més grans, lleugerament prominents sobre el tal·lus, totalment incolores o lleugerament brunencs al nivell de l'ostíol. Picnidiòspores bacil·lars, rectes, incolores, de 4-6 x 1 µm.

**OBSERVACIONS.-** El desenvolupament del tal·lus d'aquesta *Verrucaria* s'inicia cap a la part central del tal·lus de *Caloplaca marina*. L'atac es manifesta, al principi per la despigmentació del còrtex de l'hoste, que pren una tonalitat grisenca. Posteriorment es desenvolupa, i modifica de forma contínua l'aspecte del tal·lus de *Caloplaca marina*, que acaba prenent la morfologia típica del paràsit, amb l'aparició dels ascocarps. Mentre dura el creixement del paràsit, es pot veure al seu entorn algunes areoles o lòbuls marginals de l'hoste, encara no parasitats.

Per les seves característiques morfològiques *V. hladuniana* s'aproxima a *V. granulosa* Clauz. et Roux (ZEHETLEITNER, 1978; CLAUZADE et ROUX, 1984), un tàxon paràsit dels tal·lus de *Caloplaca granulosa* (Müll. Arg.) Jatta, però s'en diferencia per l'aspecte general del

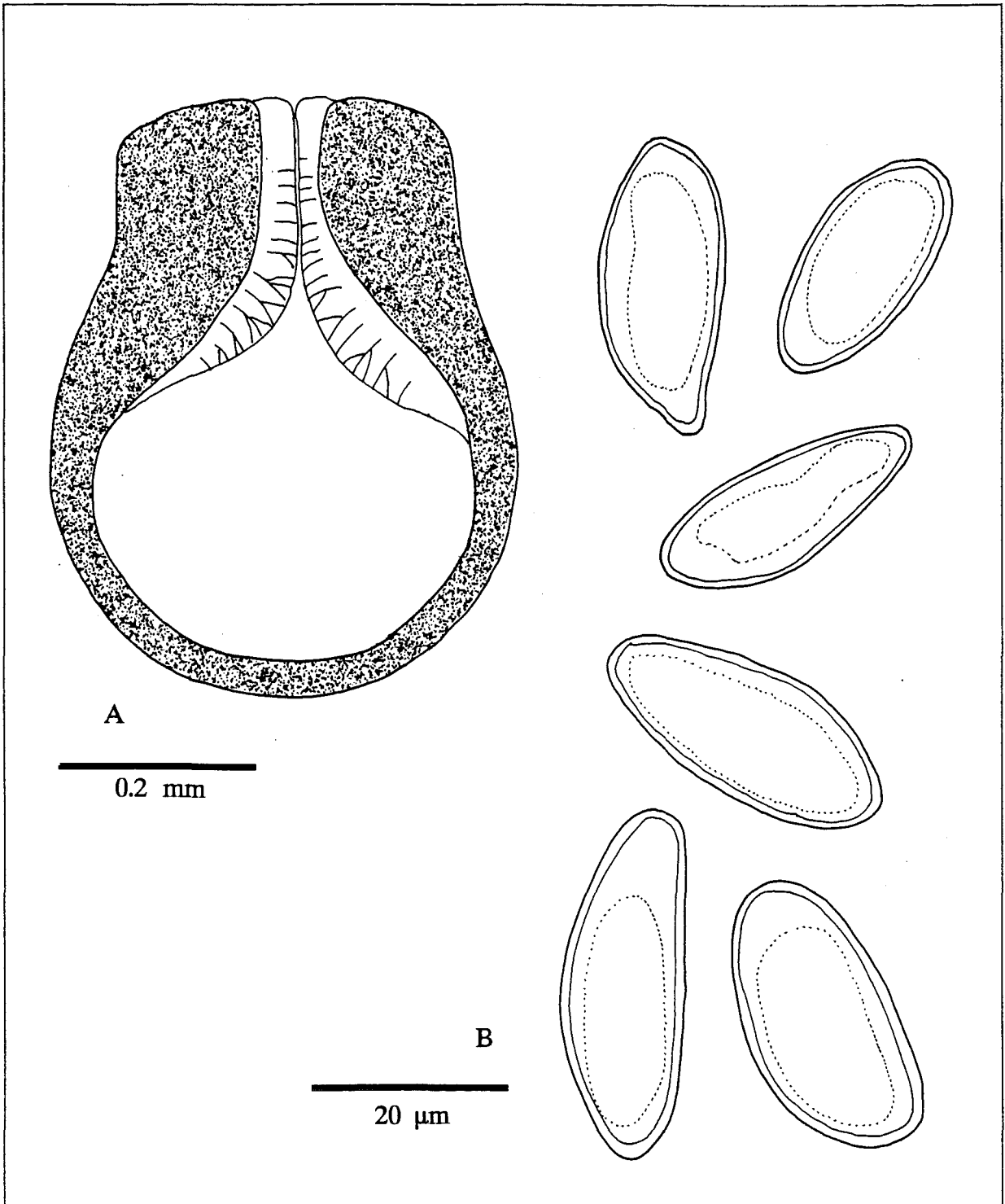


Fig. 95.- *Verrucaria hochstetteri*. A, secció d'ascocarp; B, espores.



tal·lus, amb areoles més petites i no tan gruixudes, de superfície quasi plana, agrupades en un tal·lus areolat, i per les dimensions lleugerament superiors de les espores, especialment pel que fa a la llargada (cf. NAVARRO-ROSINÉS et ROUX, 1988).

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon conegut solament de les localitat mencionades en l'apartat següent, en les quals es desenvolupa com a paràsit dels tal·lus de *Caloplaca marina*, que creixen a les comunitats de *Lecanora congesta*, situades a pocs metres del nivell del mar, en llocs poc exposats i sotmesos als efectes de l'hàlit marí, sobre roques calcàries juràssiques.

**Localitats.**

TARRAGONÈS: Tarragona, Punta Grossa, CF5453-CF5553, 6 m, 20.X.1986.- Vila-seca i Salou, punta del Far (Cap de Salou), CF4646, 20 m, 20.X.1987.- Vila-seca i Salou, punta del Racó (Cap de Salou), CF4747, 3-10 m, 25.IV.1986.- Idem, 20.X.1987.

***Verrucaria hochstetteri* Fr.**

**Iconografia.**- CASARES et LLIMONA (1984): hàbit, secció d'ascocarp i espores. RENOBALS (1987): secció d'ascocarp. SERVÍ (1954): secció d'ascocarp i hifes del tal·lus. ZSCHACKE (1934): secció d'ascocarp, asc i espores (var. *hochstetteri*); asc i espores (var. *obtectata*); secció d'ascocarp i espores (sub *V. arnoldii*); secció d'ascocarp, asc i espores (sub *V. mastoidea*); secció d'ascocarp i espores (sub *V. integra* auct. non Nyl.).

Fig. 95 nostra.

Tal·lus crustaci, endolític o reduït, a la superfície, a una fina capa blanquinosa o grisenca, contínua o, en algun cas, lleugerament fissurada. Capa cortical incolora, d'uns 20 µm de gruix. Capa algal de 30 µm de gruix, amb les algues distribuïdes en glomèruls. Algues protococcoides, de 5-8 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, subglobosos, completament enfonsats en el substrat, de fins a 0.8 x 0.5 mm, dispersos. Excípul prosoplectenquimàtic, de color bru fosc o negrós, de 30-40 µm de gruix a la base, normalment bastant més gruixut al nivell de l'ostíol. Hamateci format solament per perífisis septades, ramificades, de fins a 60 µm de llarg, per 1.5-2 µm de gruix. Ascs claviformes, octospòrics, d'uns 120 x 25-30 µm. Espores simples incolores, el·lipsoïdals, gutulades, amb una gran gota lipídica que ocupa quasi tota l'espora, de 23-35 x 12-18 µm (27 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- CLAUZADE et ROUX (1985) agrupen com a varietats dins de l'espècie *V. hochstetteri*, un conjunt de tàxons pròxims, que es diferencien només per l'aspecte més o menys endolític o epilític del tal·lus, i per la posició dels ascocarps en relació el substrat. La majoria dels nostres exemplars correspondrien a la var. *obtectata* (Müll. Arg.) Clauz. et Roux (= *Verrucaria integra* auct. non Nyl.), que es caracteritza per tenir el tal·lus pràcticament endolític i els ascocarps completament enfonsats en el substrat.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon d'àmplia distribució, boreal-mediterrània segons WIRTH (1980). A la regió mediterrània, es fa abundant a les zones muntanyoses. Es desenvolupa als cims dels blocs i parets de roca calcària, normalment margosa o alterada, situats en llocs més o menys il·luminats, però no assolellats. Els exemplars de les localitats situades a més baixa altitud es troben normalment sobre roques molt poroses i poc coherents.

#### **Localitats.**

ALT CAMP: **Masllorenc**, Barranc de la Sequera, prop de Masarbonès, CF6968-CF7068, 200-300 m, 23.X.1987.

BAIX CAMP: **Colldejou**, entre el Portell del Llam i la Mola, CF2152, 700-900 m, 9.XII.1988.

BAIX EBRE: **Roquetes**, Barranc de la Caramella (Serra dels Ports), BF7920-BF7919, 400-500 m, 19.X.1986.

MONTSIANÈS:- **Alcanar**, carretera d'Uldecona (Serra del Montsià), BE8692, 150 m, 24.VII.1986.- **La Sénia**, Barranc de la Fou (Serra dels Ports), BF6712, 750 m, 6.VII.1988.- **La Sénia**, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.- Idem, 6.VII.1988.- **Uldecona**, Barranc del Mas del Comú (Serra del Montsià), BE8999, 300 m, 24.VII.1986.

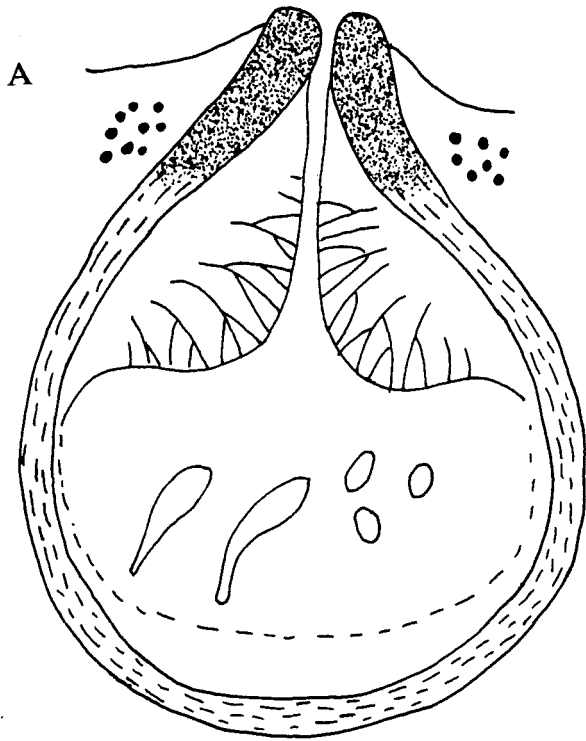
TARRAGONÈS: **Tarragona**, Punta de la Mora, CF5954-CF6054, 3-25 m, 15.II.1987.

#### ***Verrucaria ionaspicarpa* (Nowak) Clauz. et Roux**

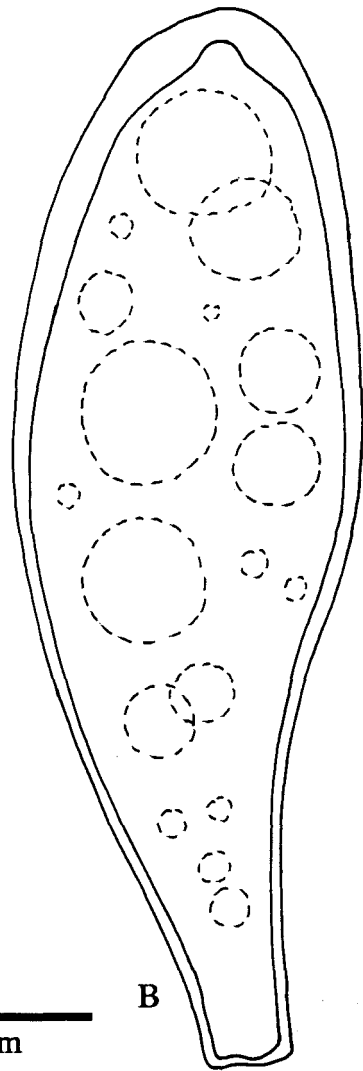
Syn. *Amphoridium ionaspicarpum* Nowak

**Iconografia.**- Fig. 96 nostra.

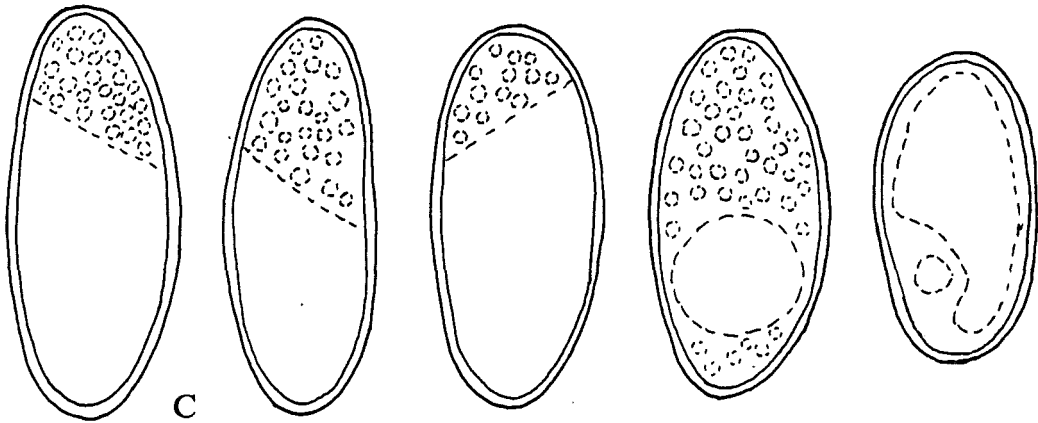
Tal·lus crustaci, endolític, que dona a la superfície del substrat una tonalitat blanca i un aspecte lleugerament farinós. Còrtex incolor, de 70-100 µm de gruix, format totalment per cristalls del substrat que desapareixen amb àcid. Capa algal pràcticament contínua, de fins a 100 µm de gruix, amb algues protococoides de 10-15-(20) µm de diàmetre. Medul·la formada per una xarxa laxa d'hifes desproveïdes de macrosferoides, acompanyades per abundants cristalls del substrat, que desapareixen amb àcid. Ascocarps peritecioides, cònics, de 0.3-0.5 mm de



0.2 mm



20  $\mu$ m



C

Fig. 96.- *Verrucaria ionaspicara*. A, secció d'ascocarp; B, asc; C, espores.

diàmetre, completament enfonsats en el substrat, en alguns casos amb l'ostíol lleugerament prominent, més o menys abundants i dispersos. Excípul prosoplectenquimàtic, incolor a la base, i de color rosa porpra vora l'ostíol, i amb reacció K+ bru vermellós fosc, que esdevé progressivament verd fosc a nivell d'aquest, de 20-35 µm de gruix cap a la base, lleugerament més gruixut al nivell de l'ostíol. Desproveït d'involucrel. En algun cas es presenten ascocarps més prominents, en els quals la tonalitat porpra pot arribar quasi a la base de l'excípul. Himeni incolor, I+ blavenc. Hamateci format per perífisis septades, anastomitzades i ramificades, de fins a 80 x 1.5-2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 70-90 x 18-30 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 22-32 x 10-14 µm (30 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** *Verrucaria ionaspicarpa* és un tàxon ben diferenciat de les altres *Verrucaria*, per la forma ampul·liforme dels ascocarps, amb l'excípul incolor a la base i de color rosa porpra a la zona pròxima a l'ostíol. Per aquesta coloració de l'excípul, podria recordar *V. marmorea*, tàxon que presenta els ascocarps globosos i de menors dimensions i té una ecologia diferent, ja que creix sobre calcàries compactes.

Les úniques diferències remarcables que hem trobat entre els caràcters dels nostres exemplars i els donats en la descripció original de NOWAK (1966), les trobem en el menor gruix del còrtex esmentat per NOWAK (op. cit.), amb només 35 µm, segons aquest autor, en les dimensions de les algues, amb solament 5-9 µm en la descripció original, i en les dimensions de les perífisis, que segons NOWAK (op. cit.) són més curtes, de 35-40 x 2-3 µm.

**Distribució i hàbitat.-** Tàxon solament conegut anteriorment de la seva localitat original de Polònia meridional (NOWAK, 1966). A més dels nostres exemplars de Catalunya, a la Península Ibèrica també ha estat recol·lectada a Navarra per J. Etayo (com. pers). A la zona estudiada, és un tàxon relativament freqüent, que es desenvolupa sobre les superfícies alterades i poc coherents dels blocs calcaris situats a poca altura sobre el sòl, normalment en llocs amb un cert enriquiment en nitrats, i situats en orientacions no o poc assolellades.

#### **Localitats.**

RIBERA D'EBRE: **Móra d'Ebre**, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.- **Rasquera**, prop del poble, BF9641, 200-300 m, 14.XI.1987.

TARRAGONÈS: **Tarragona**, Punta de la Mora, CF5954-CF6054, 3-25 m, 20.II.1987.- **Vila-seca i Salou**, punta del Racó (Cap de Salou), CF4747, 3-10 m, 20.X.1987.

***Verrucaria lecideoides* Trevis. var. *fraudolosa* (Nyl.) Clauz. et Roux**

**Iconografia.**- RENOBALS (1987): secció d'ascocarp (*V. lecideoides*).  
SERVIT (1954): secció d'ascocarp i hifes del tal·lus (*V. lecideoides*).

Tal·lus crustaci, epilític, areolat, de color bru verdós, que ocupa petites extensions, d'1 cm de grandària, amb les areoles irregularment arrodonides, de 0.3-0.6 mm de diàmetre, i amb la superfície més o menys plana. Còrtex paraplectenquimàtic, incolor, de 10-15 µm de gruix, en alguns punts proveït d'una fina capa epinecral. Capa algal contínua, densa, de 20-35 µm de gruix. Algues protococcoides, de 6-8 µm de diàmetre. Medul·la de fins a 100 µm de gruix. Gruix total del tal·lus de fins a 200 µm. Ascocarps peritecioides, globosos, de 0.2-0.25 mm de diàmetre, quasi completament enfonsats en el tal·lus i situats cap al marge de les areoles. Excípiul prosoplectenquimàtic, incolor als ascocarps joves, bru més o menys fosc als vells, de 25 µm de gruix, sense involucrel. Hamateci format solament per curtes perifisis septades, de 10-15 x 2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 50-55 x 15-19 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 14-20 x 6-8 µm (16 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- Atribuïm a aquest tàxon un exemplar que concorda amb les característiques de la varietat. La var. *fraudolosa* englobaria exemplars amb tal·lus mal desenvolupats, que creixen en ambients ombrívols. Però, en opinió nostra, la inclusió d'aquesta varietat en el concepte de *Verrucaria lecideoides*, o en la d'algun altre tàxon pròxim, com ara *Verrucaria beltraminiana*, que es diferencia per presentar les areoles del tal·lus no marginades de negre, hauria de ser estudiada en més detall. Devem la determinació d'aquest tàxon al Dr. Cl. Roux (Marsella).

**Distribució i hàbitat.**- *Verrucaria lecideoides* és un tàxon de distribució mediterrània i submediterrània (CLAUZADE et ROUX, 1985), mentre que, de la var. *fraudolosa* s'en coneixen solament algunes localitats aïllades: Algèria, Grècia i Heidelberg (ZSCHACKE, 1934). A la localitat mencionada per nosaltres, es desenvolupa sobre blocs calcaris, d'1 m d'alt, orientats al NW i situats al costat d'un camí.

**Localitat.**- BAIX EBRE: Benifallet, camí de l'ermita de St. Onofre, prop del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 550 m, 14.XI.1987.

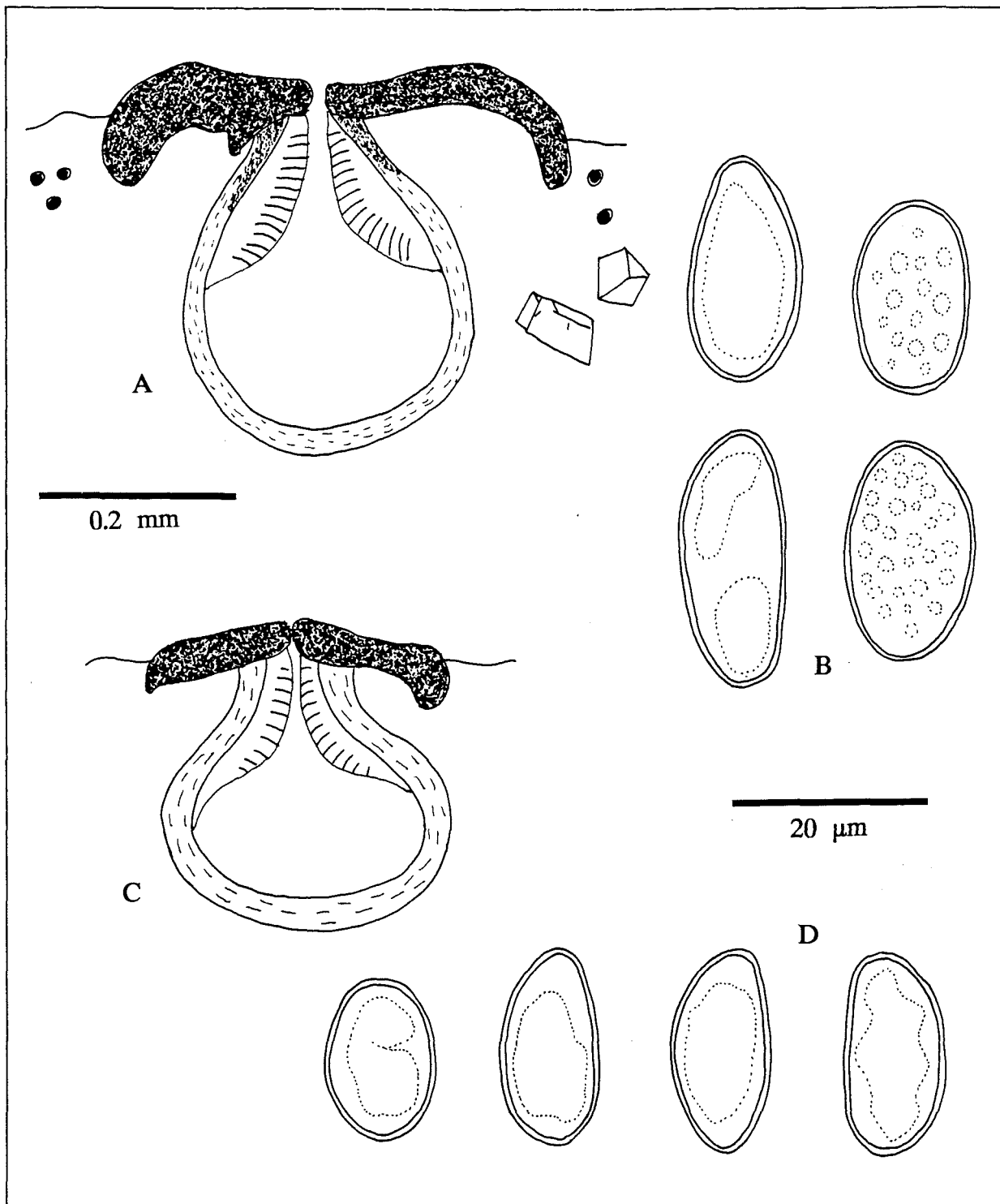


Fig. 97.- *Verrucaria limborioides*. A, secció d'ascocarp; B, espores.-  
*Verrucaria steineri*. C, secció d'ascocarp; D, espores.

***Verrucaria limborioides* (Massal.) Clauz. et Roux**

**Iconografia.-** Fig. 97 nostra.

Tal·lus crustaci, endolític, o reduït a la superfície a una fina capa pulverulent, de color blanc, clarament delimitada. Algues protococcoides, de fins a 10 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, completament enfonsats en el substrat, de 0.3 mm de diàmetre, visibles a la superfície per un involucrel negre en forma d'escudet, de 0.3-0.4 mm de diàmetre, solcat radialment. Excípul prosoplectenquimàtic, incolor, de 20-30 µm de gruix, en algun cas lleugerament brunenc cap a la zona pròxima a l'ostiól, proveït al voltant d'aquest d'un involucrel negre carbonaci, no aplicat. Hamateci format solament per perifisis articulades, simples, de 30-40 x 2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, la majoria ja massa madurs. Espores simples, incolores, més o menys amplemament el·lipsoïdals, gutulades, de 15-27 x 10-14 µm (15 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** Els nostres exemplars de *Verrucaria limborioides* presenten l'excípul persistentment incolor, contrariament al que mencionen CLAUZADE et ROUX (1985), que indiquen que l'excípul pren un color bru fosc a la maduresa. El color bru fosc de l'excípul que hem observat en algun dels exemplars de l'herbari MARSSJ, es presenta solament en alguns dels ascocarps més vells i ja alterats. A part, les característiques de l'hàbitat en els nostres exemplars són diferents del que sembla ser habitual per aquest tàxon, que segons el Dr. Cl. Roux (com. pers.) es desenvolupa a Provença sobre pedres i petits blocs del sòl situats en ambients tèrmics, no gaire allunyats del litoral. En el nostre cas sembla tenir un comportament més oròfil (vegeu l'apartat següent). Caldrà estudiar més material d'aquest tàxon per a poder establir possibles diferències morfològiques entre els exemplars de característiques ecològiques diferents.

**Distribució i hàbitat.-** *V. limborioides* és un tàxon de distribució principalment mediterrània (CLAUZADE et ROUX, 1985). Els nostres exemplars de *V. limborioides* es desenvolupen en ambients muntanyencs, sobre parets calcàries verticals o superverticals, orientades al N i situades en ambients poc il·luminats, entre la vegetació, on apareix acompanyat de *Caloplaca xantholyta*, *Lepraria crassissima* i *Porina linearis*, entre els líquens més abundants.

**Localitats.**

ALT CAMP: Masllorenc, Barranc de la Sequera, prop de Masarbonès, CF6968-CF7068, 200-300 m, 23.X.1987.

MONTSIANÈS: La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 14.II.1987.

**Altres materials estudiats.**

FRANÇA, Provença, Bouches-du-Rhône, Marseille, Montaro Marseilleveyre, apud Grotte Roland, sur defalitats bloks el haúterivia kalkpetro, ne tre sunaj, 100 m alt., leg. G. Clauzade, 17.XII.1964 (MARSSJ, ex Herb. G. Clauzade)

FRANÇA, Provença, Bouches-du-Rhône, Marseille, Montaro Marseilleveyre, sur portlanda kalpetro, leg. G. Clauzade, 28.IX.1962 (MARSSJ, ex Herb. B. de Lesdain)

***Verrucaria macrostoma* Duf. ex DC.**

**Iconografia.**- FRÖBERG (1989): secció d'ascocarp. RENOBALS (1987): secció d'ascocarp. SERVÍ (1954): secció d'ascocarp. WIRTH (1980): secció d'ascocarp. ZSCHACKE (1934): secció d'ascocarp. asc i espores.

Fig. 98 nostra.

Tal·lus crustaci, epilític, fissurat-areolat, en alguns punts amb aspecte lleugerament esquamulós, de color bru més o menys verdós, que ocupa importants extensions sobre el substrat. Areoles de 0.5-2.5 mm de diàmetre, i de 0.1-1.5 mm de gruix, irregularment arrodonides, amb el marge una mica aixecat, normalment proveïdes de soredis marginals de color groc brunenc, i més o menys abundants segons les zones (f. *furfuracea* B. de Lesd., Syn. ?*Verrucaria tectorum* (Massal.) Körber). Còrtex paraplectenquimàtic, de (10)-20-35 µm de gruix, amb una capa epinecral gelatinitzada, incolora, de 6-15 µm, i proveït d'una capa pigmentada, bruna, a la part central, en un gruix de 5-6 µm. Capa algal de 50-100 µm de gruix. Medulla brunenca, amb abundants cristalls del substrat. Algues protococoides, de 5-10 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, quasi completament enfonsats en el tal·lus, de 0.4-0.7 mm de diàmetre, lleugerament prominents sobre el tal·lus per la zona ostiolar, negra. Excípul prosoplectenquimàtic, de color bru negrós, d'uns 40 µm de gruix, proveït d'un involucrel negre, gruixut, fins a més de la meitat del periteci. Himeni incolor, I+ vermell. Hamateci format solament per perifisis septades, ramificades, de 50-60 x 2 µm de llargada. Asc claviformes, octospòrics, de 65-70 x 24-30 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de (21)-23-34 x 10-16 µm (41 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- La major part dels nostres exemplars concordarien pel fet de presentar el marge de les areoles proveït de soredis de tonalitat groc brunenca, amb la forma *furfuracea* B. de Lesd. (cf. CLAUZADE et ROUX, 1985). També en una localitat (St. Carles de la Ràpita)



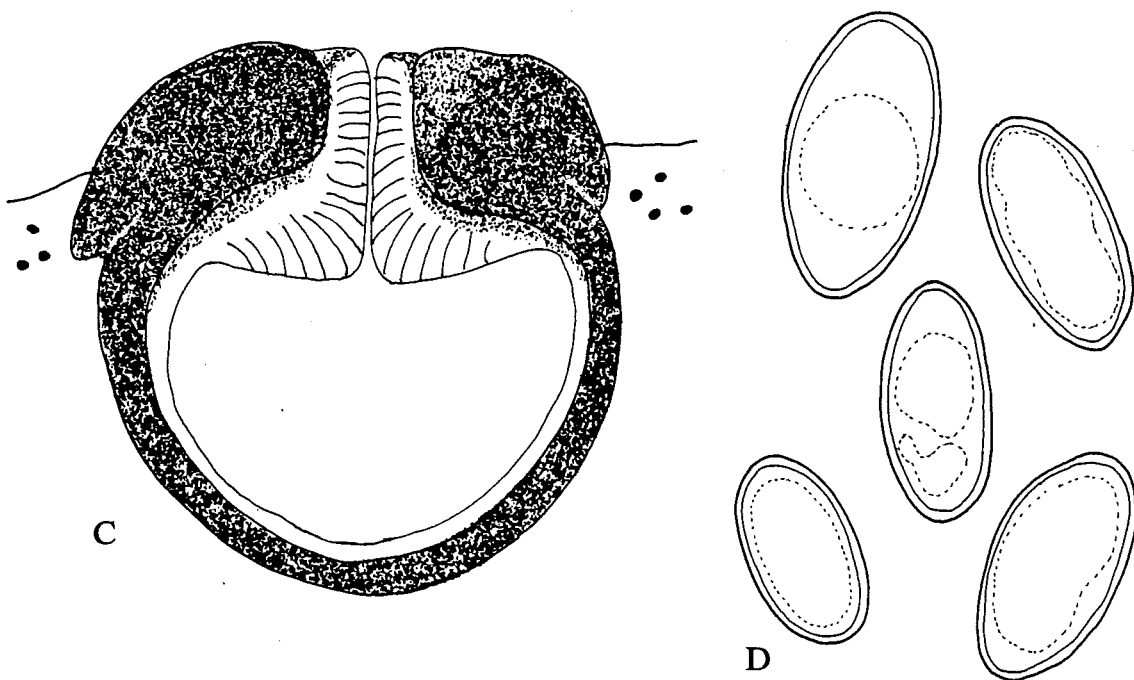
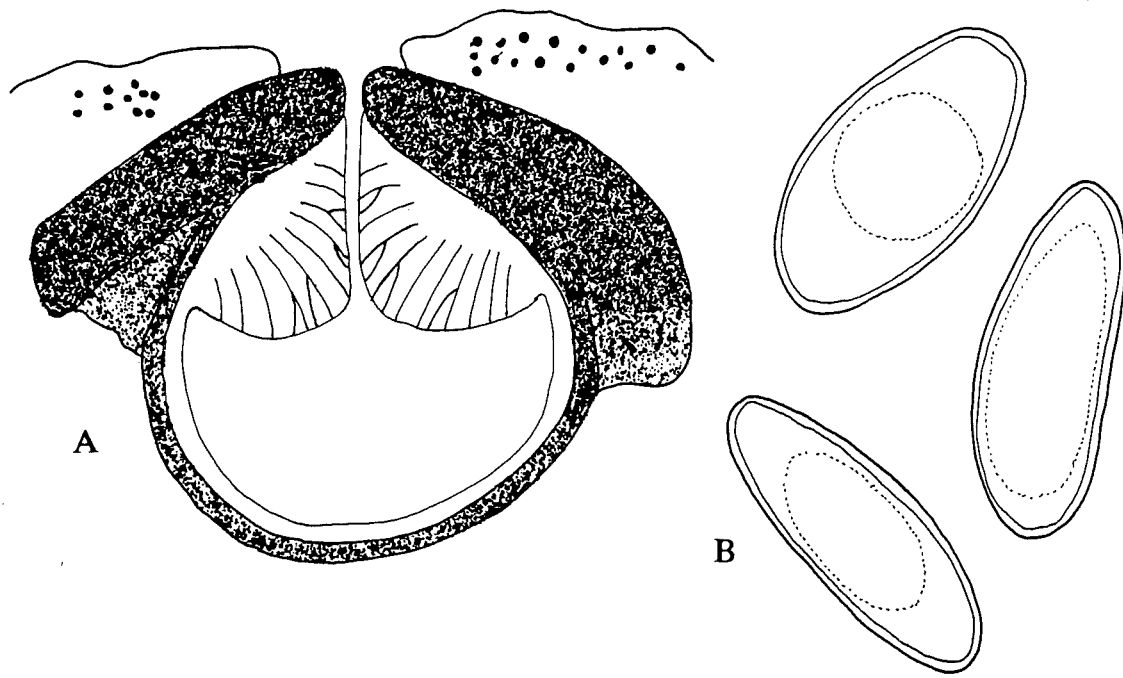


Fig. 98.- *Verrucaria macrostoma*. A, secció d'ascocarp; B, espores.-  
*Verrucaria ochrostoma*. C, secció d'ascocarp; D, espores.

hem recol·lectat exemplars terrícoles d'aquest tàxon, que correspondrien per les característiques de l'hàbitat a la forma *terrestris* B. de Lesd.

Cal comentar també que els autors anglesos actuals han considerat exemplars de *V. macrostoma* f. *furfuracea* sota un concepte erroni de *V. viridula* (sub *V. viridula* f. *tectorum* (Massal.) Laundon), error que ha fet dubtar a HAWKSWORTH, JAMES et COPPINS (1980) de la presència de *V. macrostoma* a les Illes Britàniques (cf. CHRISTIANSEN et ROUX, 1988)

**Distribució i hàbitat.-** Taxon de distribució medioeuropea i mediterrània (CLAUZADE et ROUX, 1985), que es desenvolupa sobre diferents substrats rics en nitrats, principalment sobre blocs calcaris alterats, i també sobre el morter i el fibrociment de les construccions d'utilització agrícola. En algun cas apareix també sobre el sòl dels marges dels camins, acompanyat de *Biatora pilularis* i de *Cladonia pyxidata*.

#### **Localitats.**

BAIX EBRE: **Deltebre**, illa de Gràcia (delta de l'Ebre), CF0410-CF0510, 5 m, 17.V.1986.

MONTSIANÈS: **Amposta**, trenca11 cap a l'Encanyssada (delta de l'Ebre), CF0205, 5 m, 17.V.1986.- **Amposta**, prop del Poble Nou (delta de l'Ebre), CF0502-CF0602, 5 m, 17.V.1986.- **St. Carles de la Ràpita**, sota la Lloma de la Burga (Serra del Montsià), BF9202-BF9302, 300-400 m, 25.VII.1986. (f. *terrestris* B. de Lesd.)

RIBERA D'EBRE: **Tivissa**, Barranc del Franquès, CF1035-CF1135, 100-200 m, 2.VI.1988.

TARRAGONÈS: **Vila-seca i Salou**, punta del Racó (Cap de Salou), CF4747, 3-10 m, 20.X.1987.

#### ***Verrucaria marmorea* (Scop.) Arnold**

**Iconografia.-** SERVÍT (1954): secció d'ascocarp. WIRTH (1980): secció d'ascocarp.

Fig. 99 nostra.

Tal·lus crustaci, endolític, que dona a la superfície del substrat una tonalitat rosa porpra, K+ verd grisenc i N+ porpra viu, i que ocupa extensions discontinües de fins a 2 cm de grandària, clarament limitades. Algues protococcoides, de fins a 15 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, globosos, de 0.3-0.4 mm de diàmetre, completament enfonsats en el substrat, visibles a la superfície per una àmplia zona ostiolar plana. Excípul prosoplectenquimàtic, incolor a la base, de color porpra fosc i K+ verd a la meitat superior, amb un gruix d'uns 30 µm a la base. Himeni I+ blau. Hamateci formant per perífisis septades, ramificades, de fins a 40 x 1-1.5 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de fins a 75 x 23 µm. Espores simples, rarament alguna uniseptada,

incolores, més o menys amplament el.lipsoïdals, gutulades, de 19-22-(24) x 10-14 µm (20 espores mesurades).

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon de distribució sudmedieuropea i mediterrània (WIRTH, 1980), que es desenvolupa sobre roques calcàries fortament coherents. A l'àrea estudiada, apareix localment sobre superfícies inclinades dels blocs de roca calcària compacta, situats en llocs exposats i il.luminats.

**Localitats.**

BAIX CAMP: Colldejou, entre el Portell del Llam i la Mola, CF2152, 700-900 m, 9.XII.1988.

MONTSIANÈS: Ulldecona, Barranc del Mas del Comú (Serra del Montsià), BE8999, 300 m, 24.VII.1986.

TERRA ALTA: L'Horta de St. Joan, riu de l'Estret (Serra dels Ports), BF7427, 500-600 m, 9.II.1991.

***Verrucaria microspora* auct. non Nyl.**

**Iconografia.**- CLAUZADE et ROUX (1985): secció d'ascocarp i espores. GALLØE (1972): hàbit. RENOBALS (1987): secció d'ascocarp. ZSCHACKE (1934): seccions d'ascocarp, asc i espores.

Fig. 84 nostra.

Tal.lus crustaci, de color bru negrós, que forma una fina capa contínua sobre el substrat. Estructura del tal.lus formada per una capa cel.lulada d'hifes del fong, d'un gruix de 80-90 µm, entre les quals es disposen les cèl.lules de les algues, i per una capa superior hialina, granulosa, de 10 µm. Algues protococcoides, de forma allargada, de 6-10-(15) x 3-5 µm, disposades anticlinalment i formant una capa densa. Ascocarps peritecioides, de 150-250 µm de diàmetre, prominents, de color negre, i més o menys abundants. Excípul prosoplectenquimàtic, completament de color bru negrós, de 15 µm de gruix a la base, proveït d'un involucrel del mateix color i aplicat a aquest, que arriba fins a la meitat o més de l'ascocarp o, en alguns casos, fins a la base. Himeni incolor, I+ blau, lleugerament vermellós a la part central. Hamateci reduït a unes quantes perífisis a l'entorn de l'ostíol, de 10-15 x 1-1.5 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 30 x 8-10 µm. Espores simples, incolores, el.lipsoïdals, gutulades, de (6)8-10 x 3.5-5 µm (14 espores mesurades).

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon aquàtic marí, àmpliament distribuït pel litoral atlàntic, fins al mar Bàltic, que es desenvolupa sobre roques, calcàries o no. A l'àrea estudiada, creix a la localitat

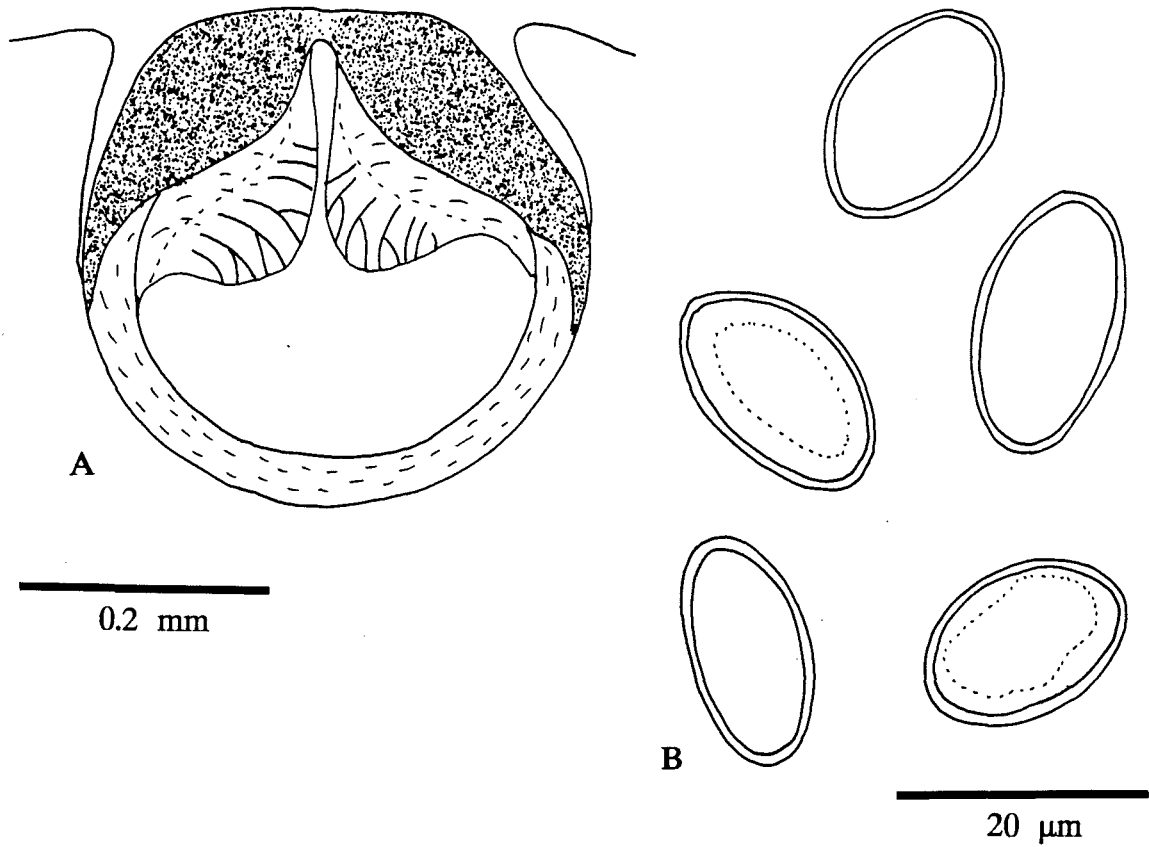


Fig. 99.- *Verrucaria marmorea*. A, secció d'ascocarp; B, espores.

mencionada, sobre les parets verticals de calcàries compactes, situades a nivell del mar i orientades al N, en ambients quasi constantment batuts per l'aigua del mar. Apareix acompanyant *Verrucaria amphibia*. Segons les dades disponibles, sembla ser que aquesta és la primera citació d'aquest tàxon pel litoral mediterrani. A la Península Ibèrica, es coneix de la costa del País Vasc i Cantàbria (RENOBALES, 1987).

**Localitat.-** TARRAGONÈS: Vila-seca i Salou, punta del Racó (Cap de Salou), CF4747, 3-10 m, 25.IV.1986.

***Verrucaria muralis* Ach.**

Syn. *Verrucaria confluens* Massal., *Verrucaria rupestris* Schrader non (Scop.) Wigg., *Verrucaria submuralis* Nyl.

**Iconografia.-** CLAUZADE et ROUX (1985): secció d'ascocarp, asc i espores. FRÖBERG (1989): secció d'ascocarp. GALLØE (1972): hàbit, secció d'ascocarp i asc amb espores (sub *V. muralis*); hàbit, secció d'ascocarp i asc (sub *V. rupestris*). RENOBALLES (1987): secció d'ascocarp. SERVÍT (1954): secció d'ascocarp. WIRTH (1980): secció d'ascocarp. ZSCHACKE (1934): secció d'ascocarp, asc i espores (sub *V. rupestris*); secció d'ascocarp i aspecte parcial de la paret d'aquest (sub *V. submuralis*); i secció d'ascocarp, asc i espora (sub *V. muralis*).

Tal·lus crustaci, no diferenciat o reduït a algunes granulacions areolades, de color blanquinós, entre els ascocarps. Més rarament forma un tal·lus clarament fissurato-areolat, amb areoles poligonals, de fins a 0.5 mm de diàmetre, i de tonalitat gris-blanquinosa. Algues protococcoides, de fins a 8 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, no o semienfonsats en el tal·lus o substrat, de 0.2-0.4 mm de diàmetre, visibles a la superfície per l'involucrel negre, dispersos o en grupets més o menys nombrosos. Excípul prosoplectenquimàtic, incolor, d'uns 20 µm de gruix, envoltat per un involucrel negre carbonaci aplicat, que arriba fins a la base de l'ascocarp. Hamateci format solament per perífisis septades, ramificades, de fins a 60 x 1-2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 80-90 x 20-25 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 17-25-(27) x 10-14-(16) µm (42 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** Tàxon d'aspecte molt variable en el grau de desenvolupament del tal·lus, que pot variar des d'indiferenciat a fissurato-areolat, i que es caracteritza per presentar els ascocarps amb un involucrel que arriba fins a més de la meitat d'aquests, i per les espores, que tenen una llargada normalment per sota dels 25 µm. Els

exemplars que presenten un aspecte similar al d'aquest tàxon però amb espores de llargada superior, han estat tractats sota el concepte de *Verrucaria subtruncatula* (vegeu els comentaris fets a propòsit d'aquest tàxon).

Diferents autors (cf. OZENDA et CLAUZADE, 1970; SERVÍT, 1954) han separat diferents espècies atenent al diferent grau de desenvolupament del tal·lus que presenta aquest tàxon, i a la posició dels ascocarps respecte aquest, caràcters considerats actualment compresos en la variabilitat del tàxon.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon d'àmplia distribució, boreal-mediterrània segons WIRTH (1980), que es desenvolupa tant sobre roques calcàries com no. Al territori estudiat, apareix sobre els diferents substrats carbonatats, en ambients rics en nitrats. Especialment, és abundant sobre les petites pedres del sòl i, també, sobre el morter de les construccions d'utilització agrícola, i pot ser considerat com un líquen pioner en la colonització d'aquests substrats.

#### **Localitats.**

ALT CAMP: **Aiguamúrcia**, prop de l'Ermita de Sta. Agnès, CF6981, 500-600 m, 20.II.1988.- **Masllorç**, Barranc de la Sequera, prop de Masarbonès, CF6968-CF7068, 200-300 m, 23.X.1987.

BAIX CAMP: **Vandellós**, Barranc de Cala d'Oques, prop de l'Hospitalet de l'Infant, CF2338, 6 m, 23.VII.1986.

BAIX EBRE: **St. Jaume d'Enveja**, canal de la dreta de l'Ebre (delta de l'Ebre), CF0608, 5 m, 17.V.1986.

MONTSIANÈS: **Amposta**, trencall cap a l'Encanyssada (delta de l'Ebre), CF0205, 5 m, 17.V.1986.- **Amposta**, entre la síquia del Francès i la de l'Agulla (delta de l'Ebre, CF0005-CF0106, 5 m, 17.V.1986.- **St. Carles de la Ràpita**, sota la Lloma de la Burga (Serra del Montsià), BF9202-BF9302, 300-400 m, 25.VII.1986.- **La Sénia**, Barranc de la Fou (Serra dels Ports), BF6712, 750 m, 6.VII.1988.- **La Sénia**, Fageda del Retaulle (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 14.II.1987.- Idem, 4.VII.1987.- **Ulldecona**, Barranc del Mas del Comú (Serra del Montsià), BE8999, 300 m, 24.VII.1986.

RIBERA D'EBRE: **Móra d'Ebre**, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.- **Tivissa**, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

#### ***Verrucaria nigrescens* Pers.**

Incl.- *Verrucaria controversa* Massal. i *Verrucaria subfuscella* Nyl.

**Iconografia.**- CLAUZADE et ROUX (1985): secció de tal·lus amb ascocarps. FRÖBERG (1989): secció d'ascocarp. SERVÍT (1954): secció d'ascocarp i hifes del tal·lus (sub *V. controversa*, *V. fusca* i *V. nigrescens*). WIRTH (1980): secció d'ascocarp. ZSCHACKE (1934): secció d'ascocarp (sub *V. fusca*); secció d'ascocarp, asc i espores (sub *V.*

*nigrescens*); secció d'ascocarp i d'areola del tal·lus, asc i espores (sub *V. subfuscella*).

Tal·lus crustaci, epilític, fissurato-areolat, de color bru més o menys fosc, clarament limitat al marge. Areoles de 0.1-0.5 mm de grandària, més o menys planes, de forma irregularment poligonals a lleugerament arrodonides les més grans. Còrtex paraplectenquimàtic, de 15 µm de gruix en total, proveït d'una capa pigmentada, bruna, de 5 µm de gruix, i amb una capa epinecral de 5 µm, gelatinitzada i incolora. Medul·la de color bru fosc. Ascocarps peritecioides, completament enfonsats o semienfonsats en les areoles del tal·lus, de 0.2-0.3 mm de diàmetre, en nombre d'1 o 2 per areola. Excípul de color bru fosc, proveït d'un involucrel de color negre, aplicat fins a la base. Himeni incolor, I+ blau vermellós. Hamateci format solament per perífisis septades, de fins a 35 x 4 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 70-100 x 20-25 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 16-27 x 8-13 µm (27 espores mesurades).

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon molt abundant sobre els diferents substrats carbonatats, de distribució boreal-mediterrània segons (WIRTH, 1980), que es desenvolupa en ambients més o menys rics en nitrats, en especial és abundant sobre les pedres del sòl i sobre les codines situades a poca alçada sobre aquest.

#### **Localitats.**

**ALT CAMP:** **Aiguamúrcia**, prop de l'Ermita de Sta. Agnès, CF6981, 500-600 m, 20.II.1988.- **Querol**, prop d'Esblada, CF7089-CF7090, 700-750 m, 21.II.1988.- **Querol**, sobre el poble, CF6687, 600-700 m, 21.II.1988.- **Masllorenc**, Barranc de la Sequera, prop de Masarbonès, CF6968-CF7068, 200-300 m, 23.X.1987.

**BAIX CAMP:** **Vandellós**, Barranc de Cala d'Oques, prop de l'Hospitalet de l'Infant, CF2338, 6 m, 23.VII.1986.- **Vandellós**, Barranc dels Avellaners, CF1340, 450 m, 1.VI.1988.- **Vandellós**, Pla de l'Albercoquer, prop de l'Hospitalet de l'Infant, CF2237-CF2238, 150 m, 18.X.1986.

**BAIX EBRE:** **L'Ametlla de Mar**, entre Mas Rabosenc i Pedra Blanca, CF1231-CF1232, 100 m, 1.VI.1988.- **Benifallet**, Barranc del Racó del Mas del Cardó (Serra del Cardó), BF9338, 150-200 m, 5.XI.1988.- **Benifallet**, camí de l'ermita de St. Onofre, prop del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 550 m, 14.XI.1987.- **Benifallet**, camí vell del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 450 m, 6.XI.1988.- **Roquetes**, Barranc de la Caramella (Serra dels Ports), BF7920-BF7919, 400-500 m, 19.X.1986.- **Roquetes**, Barranc del Lloret (Serra dels Ports), BF7617, 300-400 m, 5.VII.1987.- **Roquetes**, pujada al Montcaro (Serra dels Ports), BF7823-BF7822, 800-1000 m, 17.VIII.1985.- **St. Jaume d'Enveja**, canal de la dreta de l'Ebre (delta de l'Ebre), CF0608, 5 m, 17.V.1986.- **Tivenys**, Barranc del Xato, BF9130-BF9230, 100-150 m, 5.XI.1988.- **Tortosa**, Tall Nou, prop de la Font Mala (Serra dels Ports), BF6718, 1100 m, 4.VII.1987.

BAIX PENEDES: El Montmell, Barranc del Prat, CF7175-CF7176, 400-500 m, 21.II.1988.

CONCA DE BARBERÀ: Vimbodí, la Pena (Serra de Prades), CF4181-CF4281, 700-900 m, 11.IX.1988.

MONTSIANÈS: Alcanar, carretera d'Uldecona (Serra del Montsià), BE8692, 150 m, 24.VII.1986.- Amposta, prop del Poble Nou (delta de l'Ebre), CF0502-CF0602, 5 m, 17.V.1986.- St. Carles de la Ràpita, Barranc del Solito (Serra del Montsià), BF9301-BF9302, 200-250 m, 25.VII.1986.- St. Carles de la Ràpita, sota la Lloma de la Burga (Serra del Montsià), BF9202-BF9302, 300-400 m, 25.VII.1986.- La Sénia, Barranc de la Fou (Serra dels Ports), BF6712, 750 m, 6.VII.1988.- La Sénia, Barranc del Retaule (Serra dels Ports), BF6814-BF6815, 1000-1100 m, 14.II.1987.- La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.- Idem, 6.VII.1988.- La Sénia, entre les Vallcaneres Altes i la Mola dels Conills (Serra dels Ports), BF7015-BF7115, 1200 m, 14.II.1987.

PRIORAT: Pradell, Avenc de la Torre de Fontaubella, CF2055, 400-500 m, 14.II.1989.

RIBERA D'EBRE: Móra d'Ebre, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.- Rasquera, prop del poble, BF9641, 200-300 m, 14.XI.1987.- Tivissa, Ermita de St. Blai, CF0844-CF0845, 400 m, 2.VI.1988.- Tivissa, Barranc del Franquès, CF1035-CF1135, 100-200 m, 2.VI.1988.- Tivissa, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

TARRAGONÈS: Tarragona, Punta de la Mora, CF5954-CF6054, 3-25 m, 15.II.1987.- Idem, 20.II.1987.- Vila-seca i Salou, punta del Racó (Cap de Salou), CF4747, 3-10 m, 25.IV.1986.- Idem, 20.X.1987.- Vila-seca i Salou, interior del Cap de Salou, CF4647, 30 m, 25.IV.1986.

TERRA ALTA: L'Horta de St. Joan, riu de l'Estret (Serra dels Ports), BF7427, 500-600 m, 9.II.1991.

### *Verrucaria ochrostoma* (Borr. ex Leight.) Trevis

#### Iconografia.- Fig. 98 nostra.

Tal·lus crustaci, epilític, fissurato-areolat, de color grisenc. Areoles planes, de 0.5-1.5 mm de grandària i de 0.5 mm de gruix. Algues protococcoides, de 6-7  $\mu\text{m}$ . Ascocarps peritecioides, enfonsats a les areoles del tal·lus, d'uns 0.4 mm de diàmetre, solament visibles a la superfície per l'ostíol de color bru, més o menys fosc. Excípul prosoplectenquimàtic, de color bru fosc, proveït d'un involucrel aplicat, fins a un terç del periteci. Hamateci format per perífisis septades, simples o amb alguna ramificació, de fins a 40  $\mu\text{m}$  de llarg. Ascs claviformes, octospòrics, de 70 x 25  $\mu\text{m}$ . Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 16-23 x 8-13  $\mu\text{m}$  (20 espores mesurades).

OBSERVACIONS.- Tàxon de característiques pròximes a *Verrucaria murorum* (Arnold) Lindau, de la qual es diferencia per la tonalitat més



clara del tal·lus, i per un menor desenvolupament dels ascocarps i de les espores (cf. CLAUZADE et ROUX, 1985).

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon d'àmplia distribució, segons CLAUZADE et ROUX (1985), probablement de distribució medioeuropea i mediterrània, que es desenvolupa en ambients rics en nitrats. A la localitat mencionada, apareix sobre el morter, molt alterat, de les construccions d'utilització agrícola.

**Localitats.**- BAIX EBRE: Deltebre, illa de Gràcia (delta de l'Ebre), CF0410-CF0510, 5 m, 17.V.1986.

***Verrucaria parmigera* Steiner**

Syn. *Bagliettoa parmigera* (Steiner) Vězda

**Iconografia.**- JANEX-FAVRE (1966): esquema d'ascocarp. RENOBALS (1987): secció d'ascocarp. WIRTH (1980): hàbit. ZSCHACKE (1943): secció d'ascocarp.

Fig. 100 nostra.

Tal·lus crustaci, endolític, de color blanc, en alguns casos clarament delimitat per una línia hipotal·lina cònca, negra en certs casos. Algues protococcoides, de fins a 11 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, completament enfonsats en el substrat, cònics, d'un diàmetre entre els 0.2-0.3 mm, solament visibles a la superfície per l'involucrel negre, en forma d'escudet i solcat radialment, tant o més ample que aquests. Excípiul prosoplectenquimàtic, de color bru fosc, d'un gruix constant entre els 10-15 µm, proveït a l'entorn de l'ostíol d'un involucrel negre, no aplicat, de fins a 0.3 mm de diàmetre, lleugerament convex. Hamateci format solament per perífisis septades, simples, de fins a 40 x 2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, en molts casos no completament madurs i sense espores. Espores simples, incolores, més o menys amplament el·lipsoïdals, gutulades, de 13-21 x 7-11 µm (18 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- Vegueu els comentaris fets a propòsit de *V. calciseda*.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon de distribució medioeuropea i mediterrània (WIRTH, 1980), abundants sobre superfícies de roques calcàries, normalment compactes, situades en exposicions i orientacions variables.

### Localitats.

ALT CAMP: **Aiguamúrcia**, prop de l'Ermita de Sta. Agnès, CF6981, 500-600 m, 20.II.1988.- **Querol**, sobre el poble, CF6687, 600-700 m, 21.II.1988.- **Masillorenc**, Barranc de la Sequera, prop de Masarbonès, CF6968-CF7068, 200-300 m, 23.X.1987.

BAIX CAMP: **Vandellós**, Barranc dels Avellaners, CF1340, 450 m, 1.VI.1988.- **Vandellós**, Pla de l'Albercoquer, prop de l'Hospitalet de l'Infant, CF2237-CF2238, 150 m, 18.X.1986.

BAIX EBRE: **Roquetes**, Barranc de la Caramella (Serra dels Ports), BF7920-BF7919, 400-500 m, 19.X.1986.- **Roquetes**, Barranc del Lloret (Serra dels Ports), BF7617, 300-400 m, 5.VII.1987.- **Roquetes**, pujada al Montcaro (Serra dels Ports), BF7823-BF7822, 800-1000 m, 17.VIII.1985.- **Tortosa**, Tall Nou, prop de la Font Mala (Serra dels Ports), BF6718, 1100 m, 4.VII.1987.

BAIX PENEDES: El **Montmell**, Barranc del Prat, CF7175-CF7176, 400-500 m, 21.II.1988.

MONTSIANÈS: **Mas de Barberans**, Barranc de la Galera (Serra dels Ports), BF7511, 350-500 m, 15.II.1987.- **St. Carles de la Ràpita**, Barranc del Solito (Serra del Montsià), BF9301-BF9302, 200-250 m, 25.VII.1986.- **St. Carles de la Ràpita**, sota la Lloma de la Burga (Serra del Montsià), BF9202-BF9302, 300-400 m, 25.VII.1986.- **La Sénia**, Barranc de la Fou (Serra dels Ports), BF6712, 750 m, 6.VII.1988.- **La Sénia**, Barranc del Retaule (Serra dels Ports), BF6814-BF6815, 1000-1100 m, 14.II.1987.- **La Sénia**, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.- Idem, 6.VII.1988.

PRIORAT: **La Torre de Fontaubella**, Collet de la Plana d'en Cervera, CF2154-CF2253, 500-550 m, 13.XI.1987.

RIBERA D'EBRE: **Rasquera**, prop del poble, BF9641, 200-300 m, 14.XI.1987.- **Tivissa**, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

TARRAGONÈS: **Tarragona**, Punta de la Mora, CF5954-CF6054, 3-25 m, 20.II.1987.

### ***Verrucaria parmigerella* Zahlbr.**

Syn. *Bagliettoa parmigerella* (Zahlbr.) Vězda, *Verrucaria sphinctrinella* Zahlbr.

Iconografia.- CLAUZADE et ROUX (1985): secció d'ascocarp. RENOBALÈS (1987): secció d'ascocarp.

Fig. 100 nostra.

Talus crustaci, endolític, que dona al substrat una tonalitat verdosa, d'aspecte lluent i, en molts casos oliós a la superfície. Algues protococcoides, de fins a 10 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, completament enfonsats en el substrat, de 0.2-0.4 mm de diàmetre, solament visibles a la superfície per un petit involucrel negre, de forma d'escudet, de 0.1-0.2 mm de diàmetre, solcat radialment a l'entorn de l'ostíol. Excípul prosoplectenquimàtic, variable des d'incolòr a bru fosc, de 10-20 µm de gruix, proveït d'un involucrel de color negre, no

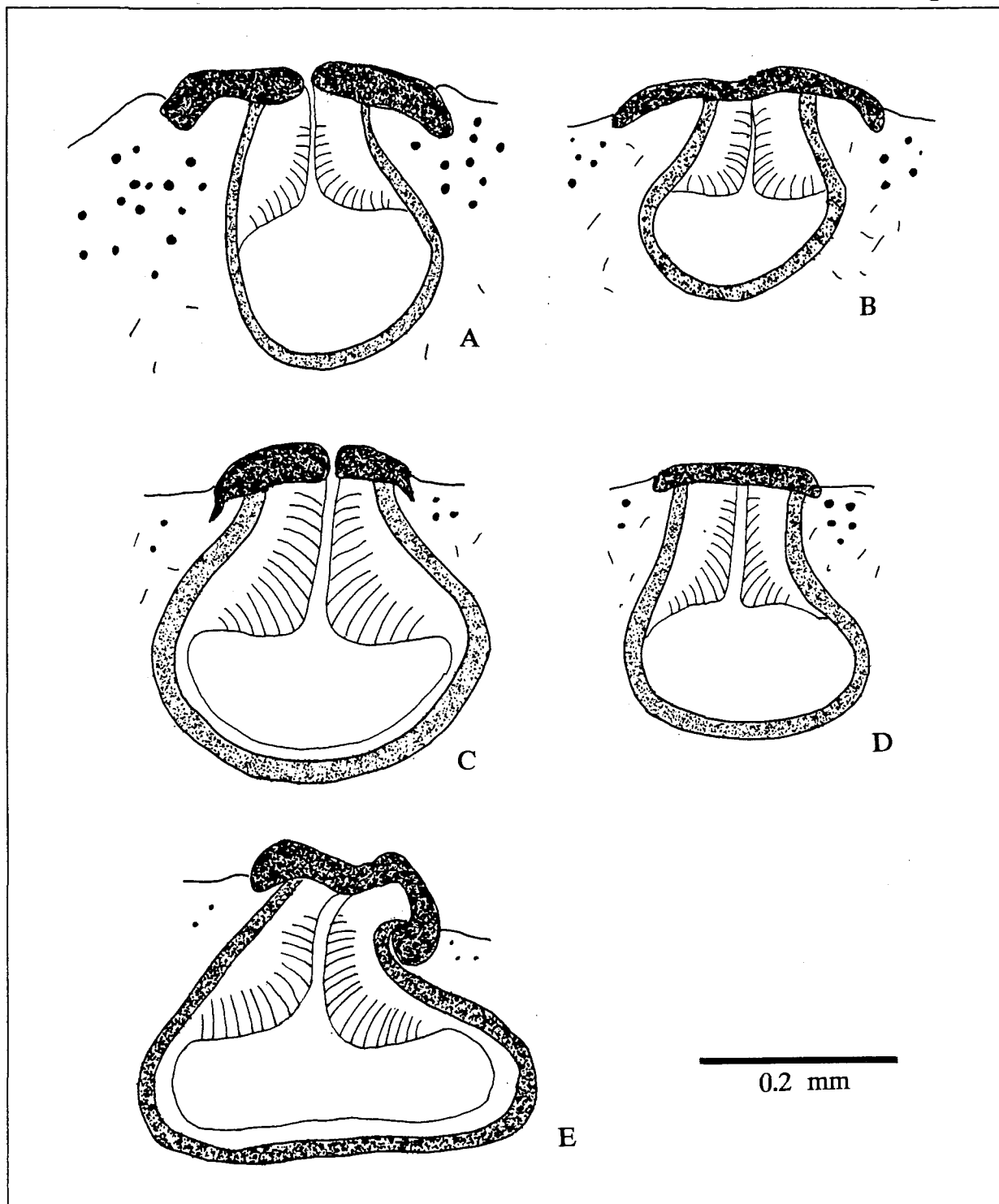


Fig. 100.- A,B, seccions d'ascocarp de *Verrucaria parmigera*. - C,D, seccions d'ascocarp de *Verrucaria baldensis*. - E, secció d'ascocarp de *Verrucaria parmigerella*.

aplicat, més estret que l'ascocarp. Hamateci solament amb perífisis septades, simples, de fins a 50 µm de llarg, i de 2-3 µm de gruix. Ascs claviformes, octospòrics, en la majoria d'exemplars, no madurs i sense espores. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 20-25 x 10-12 µm (9 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- Tàxon difícil de separar de *Verrucaria baldensis*, amb el qual comparteix unes característiques dels ascocarps similars. En ambdós casos, presenten involucrel de diàmetre inferior al de l'excípul, i aquest es normalment incolor. L'únic caràcter útil per a separar aquests dos tàxons, indicat per CLAUZADE et ROUX (1985), consistiria en la diferent coloració que dóna el tal·lus a la superfície del substrat: blanquinós o gris clar en el cas de *V. baldensis* i gris verdós o fosc en el cas de *V. parmigereilla*. BRICAUD et ROUX (1991) comenten la similitud d'ambdós tàxons i els diferencien perquè les cèl·lules superficials de les hifes del tal·lus presenten una coloració verda en el cas de *V. parmigereilla*, característica que no presenta *V. baldensis*, tot i que en certs casos pot tenir una tonalitat verdosa a la superfície, deguda a la transparència de la capa algal.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon de distribució sudmediterrània i mediterrània (WIRTH, 1980), que es desenvolupa sobre roques calcàries compactes i sobre pedres del sòl, situades en ambients ombrívols i protegits.

#### **Localitats.**

**ALT CAMP:** **Aiguamúrcia**, prop de l'Ermida de Sta. Agnès, CF6981, 500-600 m, 20.II.1988.- **Querol**, prop d'Esblada, CF7089-CF7090, 700-750 m, 21.II.1988.- **Querol**, sobre el poble, CF6687, 600-700 m, 21.II.1988.

**BAIX CAMP:** **Vandellós**, Barranc dels Avellaners, CF1340, 450 m, 1.VI.1988.- **Vandellós**, Pla de l'Albercoquer, prop de l'Hospitalet de l'Infant, CF2237-CF2238, 150 m, 18.X.1986.

**BAIX EBRE:** **Roquetes**, Barranc de la Caramella (Serra dels Ports), BF7920-BF7919, 400-500 m, 19.X.1986.

**BAIX PENEDEÈS:** **El Montmell**, Barranc del Prat, CF7175-CF7176, 400-500 m, 21.II.1988.

**MONTSIANÈS:** **Mas de Barberans**, Barranc de la Galera (Serra dels Ports), BF7511, 350-500 m, 15.II.1987.- **St. Carles de la Ràpita**, sota la Lloma de la Burga (Serra del Montsià), BF9202-BF9302, 300-400 m, 25.VII.1986.- **La Sénia**, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.- Idem, 6.VII.1988.

**PRIORAT:** **La Torre de Fontaubella**, Collet de la Plana d'en Cervera, CF2154-CF2253, 500-550 m, 13.XI.1987.

**RIBERA D'EBRE:** **Móra d'Ebre**, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.- **Tivissa**, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

## **Verrucaria steineri Kusan**

Syn.- *Bagliettoa steineri* (Kusan) Vězda

**Iconografia.**- CLAUZADE et ROUX (1985): secció d'ascocarp. RENOBALÉS (1987): secció d'ascocarp. ZSCHACKE (1934): hàbit, seccions d'ascocarps i asc amb espores.

Fig. 97 nostra.

Tal·lus crustaci, endolític, de color blanc. Algues protococcoides, de fins a 10 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, de 0.2 mm de diàmetre, completament enfonsats en el substrat, visibles a la superfície per l'involucrel solcat radialment, de color negre. Excípul prosoplectenquimàtic, incolor, de 15-20 µm de gruix, proveït d'un involucrel negre, en forma d'escudet, tan ample com l'ascocarp, pla i no aplicat. Hamateci format solament per perífisis septades, simples, de fins a 20 x 2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 70-90 x 20-25 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoidals, gutulades, de 17-21 x 8.5-12 µm (15 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- Tàxon abundant, que es diferencia d'altres *Verrucaria* pròximes, com són *V. baldensis* i *V. parmigerella*, per presentar un involucrel més ample que l'excípul. Es caracteritza també per la coloració sempre incolora de l'excípul, que en els altres taxons mencionats pren normalment coloracions brunenques en envellir.

Alguns autors (cf. OZENDA et CLAUZADE, 1970) han considerat aquest tàxon com a sinònim de *V. baldensis*, raó per la qual, moltes citacions de *V. steineri* han pogut passar confoses amb les de *V. baldensis*.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon de distribució mediterrània i, principalment, mediterrània (CLAUZADE et ROUX, 1985), que es desenvolupa sobre roques calcàries compactes, situades en ambients o orientacions més o menys il·luminats, però no directament assolellats.

### **Localitats.**

ALT CAMP: **Aiguamúrcia**, prop de l'Ermida de Sta. Agnès, CF6981, 500-600 m, 20.II.1988.- **Masllorç**, Barranc de la Sequera, prop de Masarbonès, CF6968-CF7068, 200-300 m, 23.X.1987.

BAIX CAMP: **Colldejou**, Barranc de les Oronelles, CF2252, 450- 500 m, 13.XI.1987.- **Colldejou**, entre el Portell del Llam i la Mola, CF2152, 700-900 m, 9.XII.1988.- **Vandellós**, Barranc dels Avellaners, CF1340, 450 m, 1.VI.1988.- **Vandellós**, Pla de l'Albercoquer, prop de l'Hospitalet de l'Infant, CF2237-CF2238, 150 m, 18.X.1986.

BAIX EBRE: **Benifallet**, camí de l'ermita de St. Onofre, prop del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 550 m, 14.XI.1987.- **Roquetes**, Barranc de la Caramella (Serra dels Ports), BF7920-BF7919, 400-500 m, 19.X.1986.- **Roquetes**, Barranc del Lloret (Serra dels Ports), BF7617, 300-400 m, 5.VII.1987.

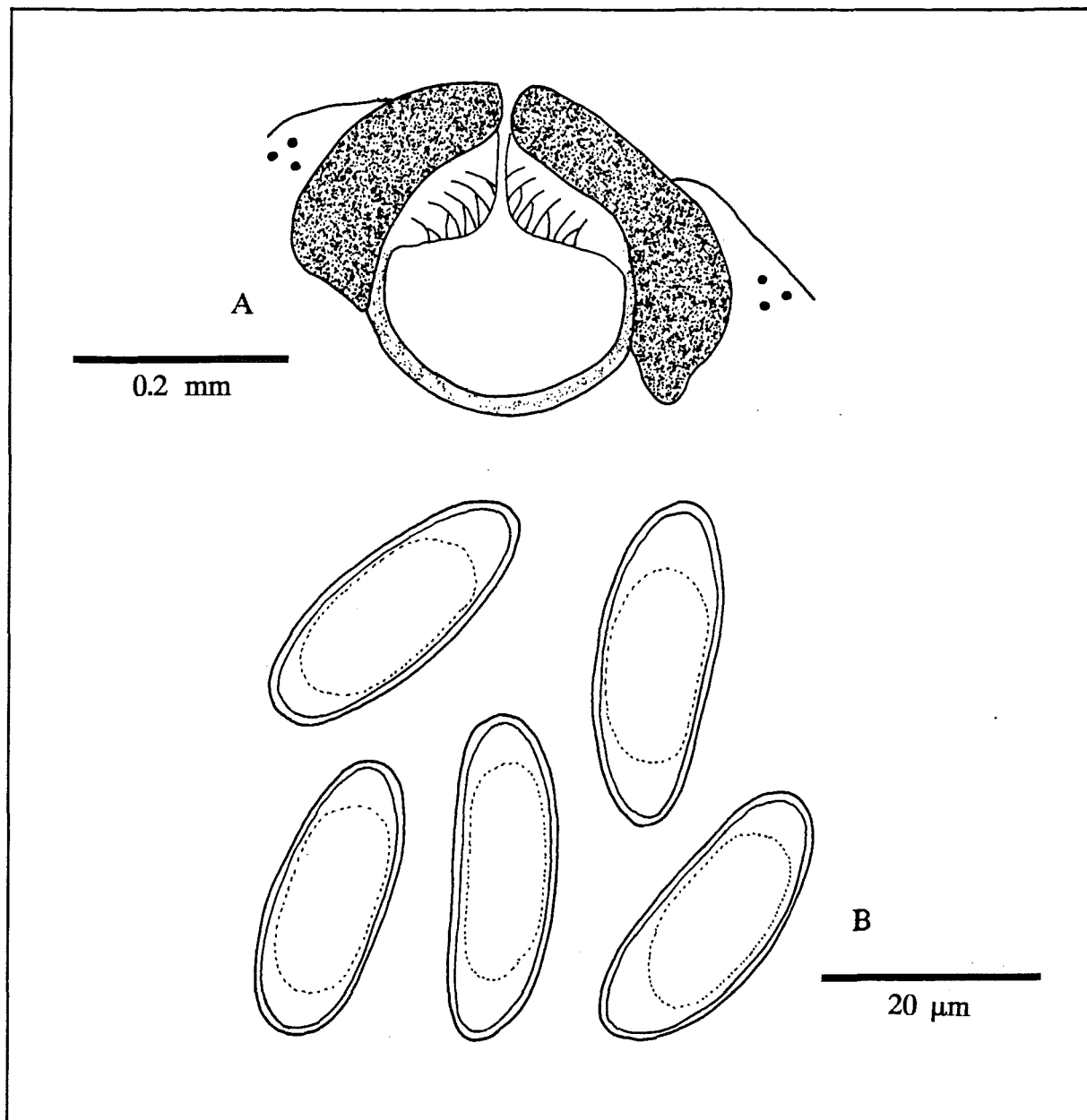


Fig. 101.- *Verrucaria subtruncatula*. A, secció d'ascocarp; B, espores.

MONTSIANÈS: Mas de Barberans, Barranc de la Galera (Serra dels Ports), BF7511, 350-500 m, 15.II.1987.- St. Carles de la Ràpita, Barranc del Solito (Serra del Montsià), BF9301-BF9302, 200-250 m, 18.V.1987.- Idem, 25.VII.1986.- St. Carles de la Ràpita, sota la Lloma de la Burga (Serra del Montsià), BF9202-BF9302, 300-400 m, 25.VII.1986.-

PRIORAT: La Torre de Fontaubella, Collet de la Plana d'en Cervera, CF2154-CF2253, 500-550 m, 13.XI.1987.

RIBERA D'EBRE: Tivissa, Barranc del Franquès, CF1035-CF1135, 100-200 m, 2.VI.1988.

TARRAGONÈS: Vila-seca i Salou, punta del Racó (Cap de Salou), CF4747, 3-10 m, 25.IV.1986.

### ***Verrucaria subtilis* Müll. Arg.**

**Iconografia.-** Fig. 87 nostra.

Tal·lus crustaci, reduït a la superfície del substrat a una fina capa blanca, dispersa. Algues protococoides, de fins a 10 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, globosos, de 0.2-0.3 mm de diàmetre, que varien des de lleugerament prominents a completament enfonsats en el substrat. Excípul prosoplectenquimàtic, de 20 µm de gruix, en un començament incolor a la base i bru a la part superior, al final totalment bru, però una mica més clar a la base. Hamateci format per perifisis septades, ramificades, de fins a 40 x 1.5-2 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 90 x 30 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 24-32 x 9-12 µm (15 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** *Verrucaria subtilis* és un tàxon per al qual trobem poques referències a la literatura. La determinació l'hem pogut realitzar gràcies al treball de SERVÍT (1954), que l'inclou en les claus de determinació, però no aporta cap descripció completa. En canvi, ZSCHACKE (1934) n'aporta una bona descripció, però no l'inclou en les claus.

Segons les nostres observacions *Verrucaria subtilis* és un tàxon pròxim a *Verrucaria foveolata* i a *Verrucaria mortari*, dels quals es diferencia per les menors dimensions dels ascocarps, que atenyen només 0.2-0.3 mm de diàmetre, a diferència dels 0.3-0.6 mm de diàmetre indicats en aquestes dues espècies, i per tenir les espores més estretes (cf. CLAUZADE et ROUX, 1985).

**Distribució i hàbitat.-** Tàxon conegut solament de la seva localitat original (Martigny, Suïssa), on creix sobre dolomites, a una altitud de 1960 m (ZSCHACKE, 1934). A la zona estudiada, apareix sobre roques calcàries margoses compactes, situades en ambients poc elevats sobre el sòl, ja sobre les pedres d'aquest, ja sobre superfícies més o menys àmplies de roca situades normalment a nivell d'aquest (codines).

**Localitats.**

ALT CAMP: Querol, prop d'Esblada, CF7089-CF7090, 700-750 m, 21.II.1988.

MONTSIANÈS: La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.

TARRAGONÈS: Vila-seca i Salou, punta del Far (Cap de Salou), CF4646, 20 m, 20.X.1987.

***Verrucaria subtruncatula* B. de Lesd.**

**Iconografia.-** ZSCHACKE (1934): secció d'ascocarp.

Fig. 101 nostra.

Tal·lus crustaci, reduït a una fina capa blanquinosa sobre la superfície del substrat, continu. Algues protococcoides, de 6-10 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, globosos, de 0.3-0.5 mm de diàmetre, que varien des de quasi completament a semienfonsats en el tal·lus i substrat. Excípul prosoplectenquimàtic, incolor o lleugerament brunenc, de 15-20 µm de gruix, envoltat per un involucrel negre carbonaci, relativament gruixut, fins a la meitat o més de l'ascocarp. Hamateci format per perífisis septades, més o menys ramificades, de fins a 50 x 1.5-2 µm. Ascs amplament claviformes, octospòrics, de 80-110 x 25-30 µm. Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, de 22-30 x 9-12 µm (14 espores mesurades)

**OBSERVACIONS.-** *Verrucaria subtruncatula* és un tàxon pròxim a *Verrucaria muralis*, del qual es diferencia clarament per les dimensions superiors dels ascocarps i, principalment, de les espores. Aquestes superen en la seva majoria els 25 µm de llargada, però l'amplada, amb només fins a 12 µm, és inferior a la de les espores de *V. muralis*.

**Distribució i hàbitat.-** *Verrucaria subtruncatula* es coneix solament del N. de França i d'Àustria (CLAUZADE et ROUX, 1985). Al territori estudiat, apareix en diferents localitats d'una certa altitud, sobre pedres o blocs calcaris poc elevats sobre el sòl, i situats en ambients ombrívols i humits.

**Localitats.**

ALT CAMP: Aiguamúrcia, prop de l'Ermida de Sta. Agnès, CF6981, 500-600 m, 20.II.1988.- Querol, prop d'Esblada, CF7089-CF7090, 700-750 m, 21.II.1988.

MONTSIANÈS: La Sénia, Barranc del Retaule (Serra dels Ports), BF6814-BF6815, 1000-1100 m, 14.II.1987.- La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.- Idem, 6.VII.1988.



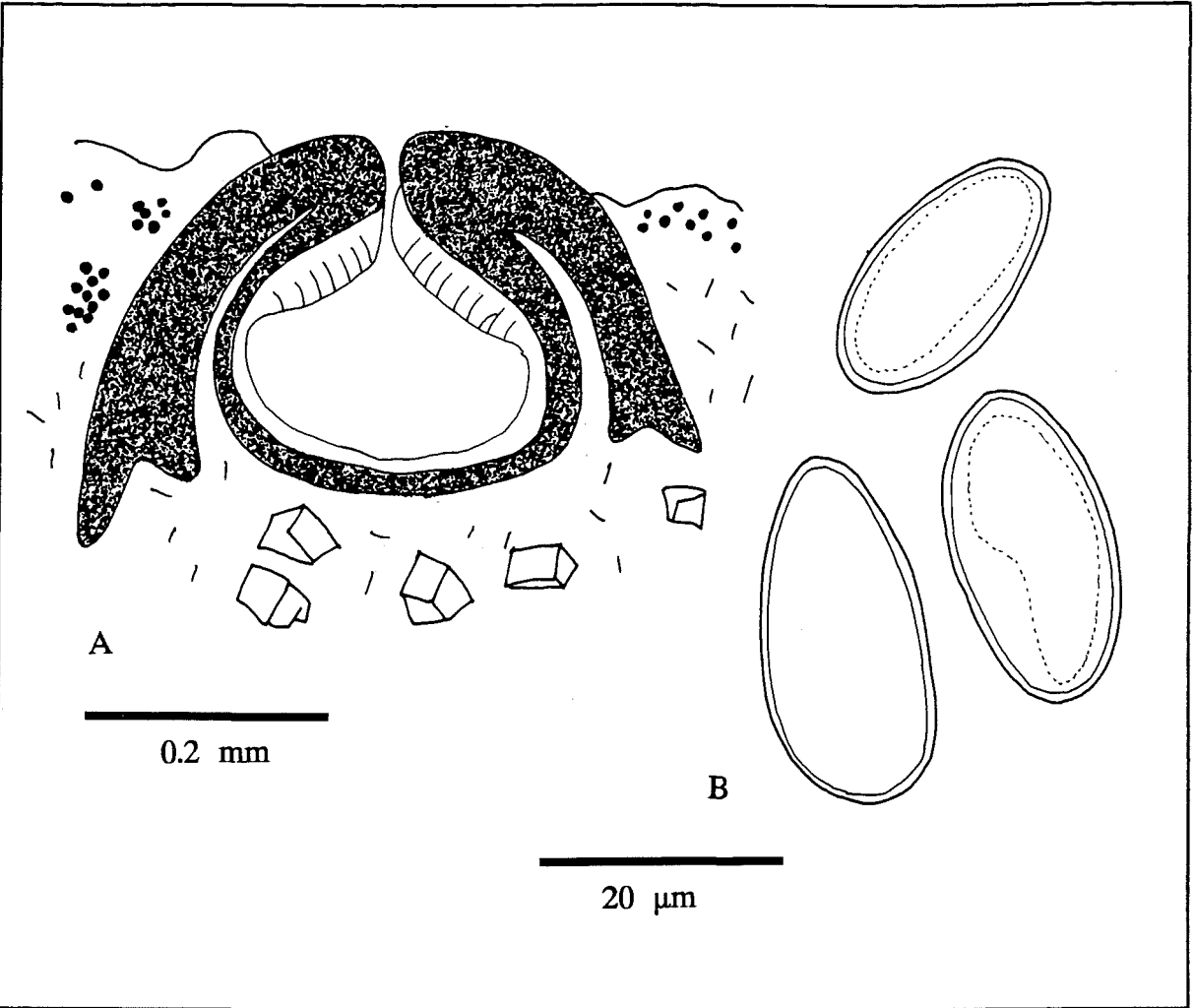


Fig. 102.- *Verrucaria transiliens*. A, secció d'ascocarp; B, espores.

## *Verrucaria transiliens* Arnold

Iconografia.- Fig. 102 nostra.

Tal.lus crustaci, epilític, irregularment areolat, de color bru verdós fosc. Areoles de 0.4-1 mm de grandària, amb la superfície irregular, i amb aspecte molt variable, des de quasi verrucoses i disperses sobre el substrat, a l'entorn dels ascocarps, fins a lleugerament esquamuloses i amb les vores una mica aixecades. Algues protococcoides, de 6-10  $\mu\text{m}$  de diàmetre. Ascocarps peritecioides, més o menys prominents, d'aspecte lleugerament cònic, de 0.4-0.6 mm de diàmetre sense l'involucrel i de fins a 1 mm amb aquest, normalment aïllats sobre les areoles. Excípul prosoplectenquimàtic, de color bru fosc, de 20-30  $\mu\text{m}$  de gruix a la base, proveït d'un involucrel fins a la base, de color bru fosc a negre. Hamateci format per perífisis septades, simples, de 30-40 x 2  $\mu\text{m}$ . Ascs claviformes, octospòrics, de 90-110 x 23-30  $\mu\text{m}$ . Espores simples, incolores, el·lipsoïdals, gutulades, de 22-38 x 9-19  $\mu\text{m}$  (21 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** Hem observat, en els exemplars procedents de les dues localitats mencionades per nosaltres, diferències en l'aspecte del tal.lus i en la posició respecte aquest dels ascocarps. Els exemplars de Tivissa presenten un aspecte més desenvolupat, amb tal.lus més marcadament areolat-esquamulós, i amb els peritecis normalment més grans i més prominents que els de la Sénia. També, en els exemplars de Tivissa, es presenta per sobre els ascocarps, cobrint l'involucrel, una fina capa de tal.lus que no presenten els exemplars de la Sénia.

**Distribució i hàbitat.-** Tàxon conegut solament d'algunes localitats d'Alemanya, Ligúria i sud de França, que es desenvolupa en indrets muntanyosos (CLAUZADE et ROUX, 1985). A les localitats mencionades per nosaltres, creix sobre parets verticals dels blocs calcaris, orientades al nord i protegides, als punts d'aquestes per on circula l'aigua després de les pluges.

### **Localitats.**

**MONTSIANÈS:** La Sénia, Barranc del Retaule (Serra dels Ports), BF6814-BF6815, 1000-1100 m, 14.II.1987.

**RIBERA D'EBRE:** Tivissa, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

***Verrucaria viridula* (Schrader) Ach.**

Syn. *Verrucaria obductilis* (Nyl.) Zsch., i *Verrucaria griseorubens* Mig. (fide CHRISTIANSEN et ROUX, 1988).

**Iconografia.**- CHRISTIANSEN et ROUX (1988): hàbit, seccions d'ascocarps, asc i espores. CLAUZADE et ROUX (1985): seccions d'ascocarps i espores (sub *V. obductilis*). GALLØE (1972): hàbit, secció d'ascocarp i asc (sub *V. griseovirens*). SERVÍT (1954): secció d'ascocarp i hifes del tal·lus (sub *V. griseorubens*, *V. obductilis* i *V. viridula*). ZSCHACKE (1934): Secció d'ascocarp i asc amb espores (sub *V. obductilis*); i secció d'ascocarp, asc i espores (sub *V. viridula*).

Fig. 103 nostra.

Tal·lus crustaci, des d'endolític i no diferenciable a la superfície, a fissurato-areolat, de color brunenc clar en aquest cas, que pot arribar a ocupar extensions importants sobre el substrat. Tal·lus epilític amb areoles de 0.5-1.5-2 mm de grandària i de 0.5 mm de gruix, poligonals, irregulars, amb la superfície plana o lleugerament rugosa, contígües, però separades per amples fissures. Còrtex prosoplectenquimàtic, incolor, de 10-25 µm a la part superior, i una capa interna pigmentada, bruna, de 10-15 µm de gruix, formada per 1 a 3 capes de cèl·lules arrodonides, de fins a 6 µm de diàmetre, situada directament sobre la capa algal. Capa algal de 20-50 µm de gruix, contínua i densa. Gruix total del tal·lus situat sobre el substrat, de 60-100 µm. Algues protococcoides, de 5-10 µm de diàmetre. Ascocarps peritecioides, en general completament enfonsats en el tal·lus o en el substrat, en algun cas amb la zona ostiolar prominent, de 0.3-0.6 mm de diàmetre. Excípul prosoplectenquimàtic, de color bru fosc, amb un gruix de 30-45 µm a la base, ampul·liforme. Als ascocarps més joves hi ha un involucrel a l'entorn de l'ostiòl, poc desenvolupat i no aplicat; i als ascocarps més vells, que tenen un excípul de forma més globosa, en canvi, l'involucrel es fa progressivament més ampli i gruixut, aplicat, i pot arribar fins a la meitat dels ascocarps. Himeni incolor, I+ vermellós. Hamateci solament format per les perifisis septades, anastomitzades i ramificades, de fins a 80 µm de llarg per 2-3 µm de gruix. Ascs claviformes, octospòrics, de 100-130 x 40-45 µm. Espores simples, incolores, més o menys ampleament el·lipsoïdals, gutulades, de 20-39 x 13-23 µm (55 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- Tàxon que presenta un aspecte del tal·lus molt variable, des d'endolític, o quasi, a fissurato-areolat, i que es caracteritza per la forma ampul·losa dels ascocarps, i per la presència d'un involucrel en forma de collar poc ampli a l'entorn de l'ostiòl, que és perfectament visible als ascocarps joves o poc envellits. La

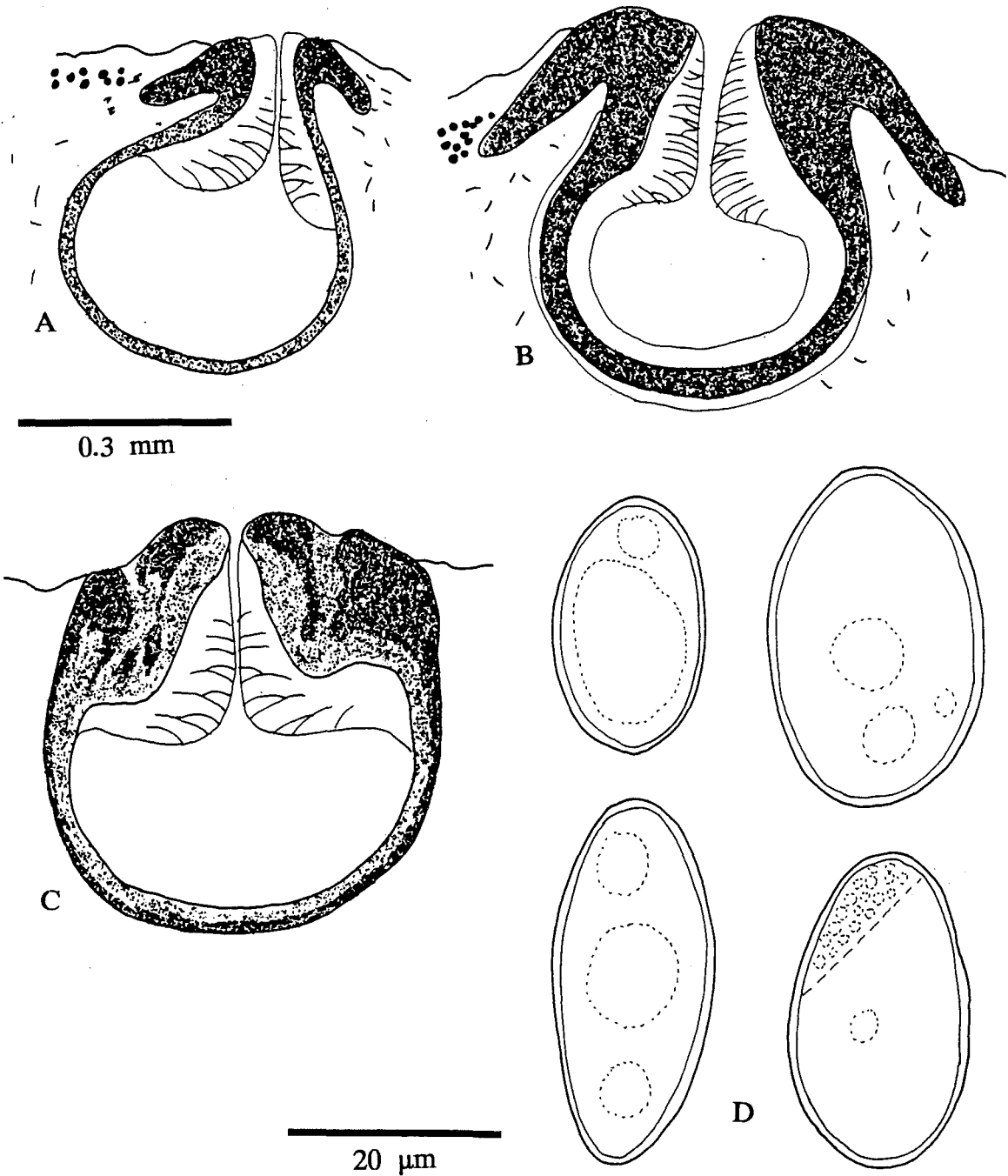


Fig. 103.- *Verrucaria virudula*. A,B,C, seccions d'ascocarps en diferents estats de maduració; D, espores.

delimitació d'aquest tàxon ha estat objecte de diferents interpretacions segons els autors (cf. CHRISTIANSEN et ROUX, 1988)

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon freqüent, de distribució mediterrània i mediterrània (WIRTH, 1980), propi d'ambients relativament nitrificats, que es desenvolupa sobre diferents substrats carbonatats, normalment poc coherents. A la zona estudiada, ha estat localitzat sobre calcàries margoses i sobre sòls argilosos, en alguns casos formant extensions importants.

#### **Localitats.**

**ALT CAMP:** Aiguamúrcia, prop de l'Ermita de Sta. Agnès, CF6981, 500-600 m, 20.II.1988.- Querol, prop d'Esblada, CF7089-CF7090, 700-750 m, 21.II.1988.

**BAIX CAMP:** Colldejou, entre el Portell del Llam i la Mola, CF2152, 700-900 m, 9.XII.1988.- Vandellós, Barranc de Cala d'Oques, prop de l'Hospitalet de l'Infant, CF2338, 6 m, 23.VII.1986.- Vandellós, Barranc dels Avellaners, CF1340, 450 m, 1.VI.1988.- Vandellós, Pla de l'Albercoquer, prop de l'Hospitalet de l'Infant, CF2237-CF2238, 150 m, 18.X.1986.

**BAIX EBRE:** Benifallet, Barranc del Racó del Mas del Cardó (Serra del Cardó), BF9338, 150-200 m, 5.XI.1988.- Benifallet, camí de l'ermita de St. Onofre, prop del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 550 m, 14.XI.1987.- Roquetes, Barranc de la Caramella (Serra dels Ports), BF7920-BF7919, 400-500 m, 19.X.1986.- Roquetes, Barranc del Lloret (Serra dels Ports), BF7617, 300-400 m, 5.VII.1987.- Tivenys, Barranc del Xato, BF9130-BF9230, 100-150 m, 5.XI.1988.

**MONTSIANÉS:** La Sénia, Barranc de la Fou (Serra dels Ports), BF6712, 750 m, 6.VII.1988.- La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.

**PRIORAT:** La Torre de Fontaubella, Collet de la Plana d'en Cervera, CF2154-CF2253, 500-550 m, 13.XI.1987.

**RIBERA D'EBRE:** Móra d'Ebre, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.- Rasquera, prop del poble, BF9641, 200-300 m, 14.XI.1987.

#### **Altres materials estudiats.**

ESPANYA, Catalunya, prov. Barcelona, Anoia, Orpí, U.T.M 31TCF89. 500 m, leg. N.L. Hladun, 31.III.1987.

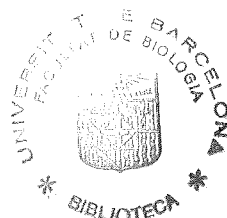
ESPANYA, Catalunya, prov. Lleida, Segarra, Cervera, Clot dels Orobins, U.T.M. 31TCG5413, 500 m, leg. P. Navarro-Rosinés, 10.X.1985.- Idem, 17-10-1987.- Idem, 14.II.1988.

#### **WEDDELLOMYCES D. Hawksw. 1986**

*Dothideales* Lindau 1897; *Dacampiaceae* Körber 1855.

ALSTRUP et HAWKSWORTH (1990); HAWKSWORTH (1986); HAWKSWORTH (1990).

Aquest gènere, descrit per HAWKSWORTH (1986), està constituït per fongs líquenícoles, que es diferencien solament pels ascocarps peritecioides, erumpents, que es desenvolupen més o menys enfonsats en



els tal·lus alterats dels hostes, que s'obren per un ostíol en forma de fissura irregular, amb l'excípul d'estructura prosoplectenquimàtica i d'aspecte cefalotecioide a la meitat superior. Hamateci constituït per paràfisis (pseudoparàfisis) septades, densament anastomitzades i ramificades. Ascs cilíndrico-claviformes, bitunicats, proveïts d'una cambra ocular clarament diferenciable, que no reacciona amb lugol. Espores el·lipsoïdals, septades transversalment, de color bru daurat i amb la superfície granulosa a la maduresa (cf. op. cit.).

***Weddellomyces epicallopsisma* (Weddell) D. Hawksw.**

**Iconografia.**- HAWKSWORTH (1986): hàbit, estructura de la paret de l'ascocarp, ascs i espores.

Fig. 104 nostra.

Ascocarps peritecioides, globosos, d'uns 0.3 mm de diàmetre. Excípul de color bru negrós, d'uns 30-40 µm de gruix. Himeni incolor, I-. Hamateci amb paràfisis de 2 µm de gruix. Ascs amb (4)-6-8 espores, de 90-110 x 15-23 µm, amb el contingut ascal I+ vermellós. Espores amb 2-3 septes transversals, groc-brunenques, però I+ blau, el·lipsoïdals, heteropolars, normalment amb un dels extrems arrodonit i l'altre atenuat, lleugerament constrictes al nivell del septe central, que es troba desplaçat cap a la part atenuada, amb la superfície finament granulosa a la maduresa, les joves en algun cas halonades, gutulades, de 20-26 x 8-11-(12) µm (34 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- Les dimensions de les espores dels exemplars procedents del territori estudiat són lleugerament inferiors a les donades per HAWKSWORTH (1986), segons aquest autor de 24-28-(30) x (8)-9.5-11 µm. Aquesta diferència no ens sembla suficient per a separar els nostres exemplars d'aquest tàxon.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon conegut d'Anglaterra i Gal·les i del sud de França (HAWKSWORTH, 1986), on ha estat identificat com a paràsit de les *Caloplaca* gr. *aurantia*. Els nostres exemplars es desenvolupen com a paràsits de tal·lus en mal estat de diferents líquens, entre els que hem pogut identificar exemplars de *Caloplaca alociza*, *C. gr. variabilis* i de *Protoblastenia rupestris*, que creixen als cims il·luminats dels blocs rocosos.

**Localitats.**

BAIX PENEDES: El Montmell, Barranc del Prat, CF7175-CF7176, 400-500 m, 21.II.1988. Sobre *Caloplaca* gr. *variabilis*.

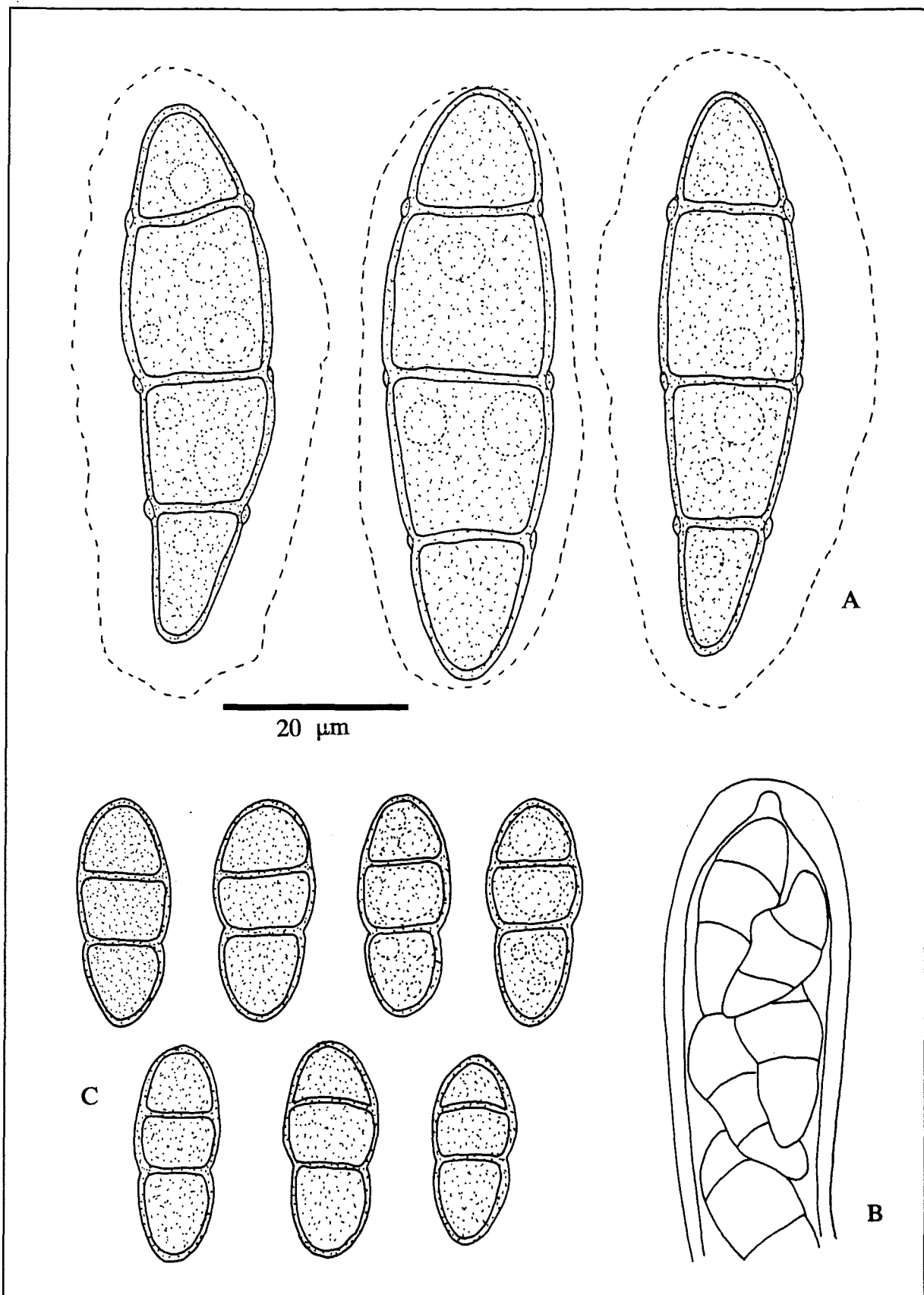


Fig. 104.- A, espores de *Weddellomyces macrospora*.- *Weddellomyces epicallopusma*. B, àpex d'un asc; C, espores.

PRIORAT: La Torre de Fontaubella, Collet de la Plana d'en Cervera, CF2154-CF2253, 500-550 m, 13.XI.1987. Sobre *Caloplaca alociza* i *Protoblastenia rupestris*.

**Altres materials estudiats.**- ESPANYA, Catalunya, prov. de Barcelona, Anoia, Castellolí: Port dels Brucs, UTM 31TCG9405, 600 m, leg. P. Navarro-Rosinés i A. Sánchez, 20.II.1992. Parasita un tal·lus líquènic alterat de color blanc. En aquest exemplar les dimensions de les espores, amb 27-31-(33) x 10.5-12 µm, són més congruents amb les donades per HAWKSWORTH (1986).

### ***Weddellomyces macrospora* D. Hawksw., Renobales et Coppins**

**Iconografia.**- HAWKSWORTH (1990): espores. RENOBALÉS (1987): secció d'ascocarp, asc i espores (sub *Leptosphaeria* sp.).

Fig. 104 nostra.

Ascocarps peritecioides, globosos, de 0.2-0.4 mm de diàmetre, quasi completament enfonsats en el tal·lus de l'hoste. Excípul de color bru negrós, de 25-30 µm de gruix. Himeni incolor, I-. Hamateci amb paràfisis de 2-2.5 µm de gruix. Ascs curtament pedunculats, amb 4-8 espores, en disposició bi- o triseriada, de 125-170 x 35-40 µm. Espores triseptades, molt rarament alguna amb 4 septes, de color groc brunenc, el·lipsoïdals-fusifformes, més o menys heteropolars, per la posició del septe central, normalment amb un lleuger engruiximent a l'entorn dels septes, en algun cas lleugerament constrictes al nivell d'aquests, gutulades, amb gotes petites i disperses, la majoria proveïdes d'un halo gelatinós de fins a 8 µm de gruix, de 53-66 x 14-18 µm (13 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- Fong líquenícola pròxim a *Weddellomyces epicallopusma* (Weddell) D. Hawksw. però que es caracteritza per les dimensions marcadament superiors de les espores.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon conegut solament de Gal·les i del País Basc (HAWKSWORTH, 1990) com a paràsit dels tal·lus d'*Aspicilia calcarea*. En el nostre cas, apareix sobre tal·lus fortament alterats del mateix hoste, que es desenvolupen sobre superfícies planes de les roques calcàries.

**Localitat.**- MONTSIANÈS: La Sénia, entre les Vallcaneres Altes i la Mola dels Conills (Serra dels Ports), BF7015-BF7115, 1200 m, 14.II.1987.



### ***Weddellomyces* sp. (1)**

**Iconografia.-** Fig. 105 nostra.

Ascocarps peritecioides, de 0.2-0.4 mm de diàmetre, més o menys enfonats, i en alguns casos poc visibles a la superfície, poc abundants. Excípul bru negrós, de 20-25 µm de gruix a la base. Himeni incolor, I-. Hamateci amb paràfisis de 1.5-2 µm de gruix. Ascs més o menys llargament pedunculats, amb 6-8 espores, de 130-160 x 20-24 µm. Espores amb 2-3 septes transversals, en algun cas només amb 1, de color bru daurat, el·lipsoïdals, lleugerament heteropolars, les velles una mica constrictes a nivell dels septes, la resta proveïdes d'un lleuger engruiximent a l'entorn d'aquests, gutulades, no halonades, de 30-40 x 10-15 µm (12 espores mesurades), amb la paret que pren una coloració I+ blau.

**Distribució i hàbitat.-** Tàxon conegut solament de la localitat mencionada per nosaltres. Parasita els tal·lus alterats de *Caloplaca erythrocarpa*, que es desenvolupen sobre superfícies planes o poc inclinades dels blocs i lloses calcàries

**Localitat.-** RIBERA D'EBRE: Tivissa, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

### ***Weddellomyces* sp. (2)**

**Iconografia.-** Fig. 106 nostra.

Ascocarps peritecioides, de fins a 0.3 mm de diàmetre, poc abundants. Excípul bru negrós, de 20-30 µm de gruix. Himeni incolor, I+ groc vermellós. Hamateci amb paràfisis de 2-3 µm de gruix. Ascs joves octospòrics, a la maduresa amb 4-6-8 espores, de 110 x 23 µm. Espores majoritàriament triseptades, algunes amb 4 o bé amb només 2 septes, de color bru daurat, amb les dues cèl·lules centrals més grans i més fosques que les apicals, el·lipsoïdals, constrictes a nivell dels septes, gutulades, no halonades, de 26-34-(38) x 10-13 µm (16 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.-** Per les característiques de l'obertura de l'ostíol, en forma de fissura irregular, i per l'estructura cefalotecioïdea de l'excípul aquest tàxon pertany al gènere *Weddellomyces*. Però cal tenir en compte l'aspecte de les espores, amb les cèl·lules centrals més fosques y més grans que les dels extrems, que ens recorden les del gènere *Pyrenidium* Nyl., gènere que, segons les nostres observacions i els

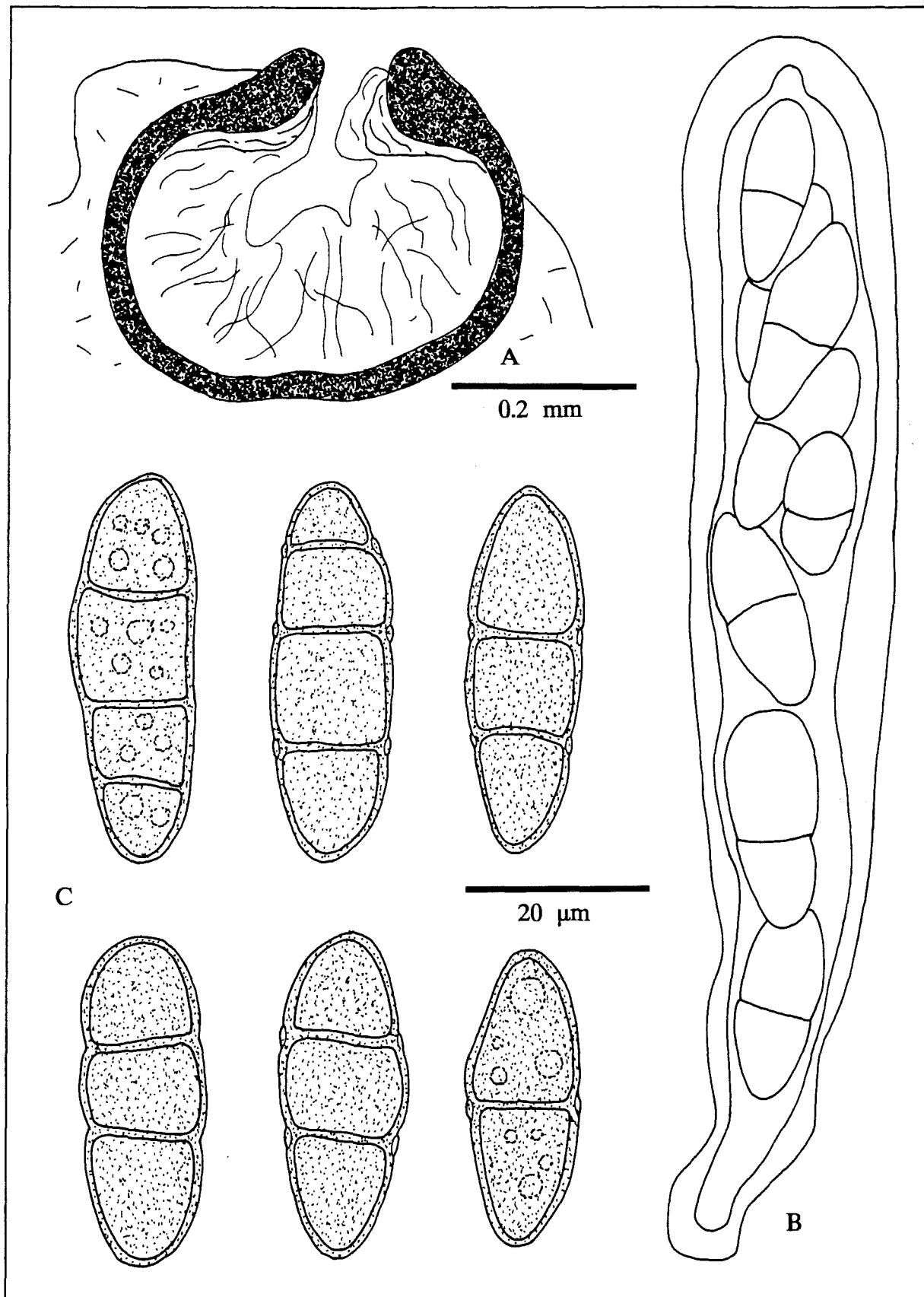


Fig. 105.- *Weddellomyces* sp.(1). A, secció d'ascocarp; B, asc jove; C, espores.

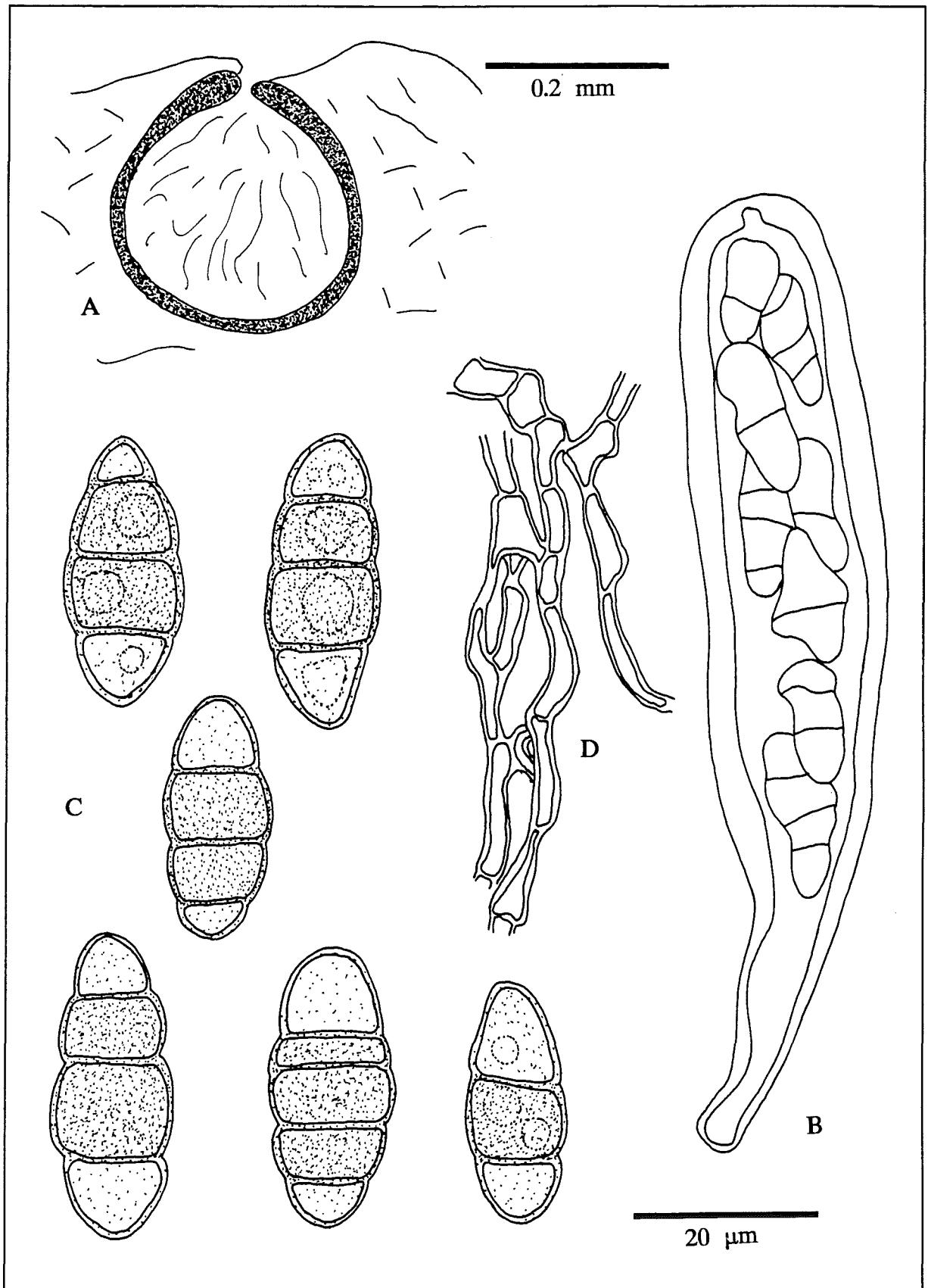


Fig. 106.- *Weddellomyces* sp.(2). A, secció d'ascocarp; B, asc jove; C, espores; D, paràfisis.

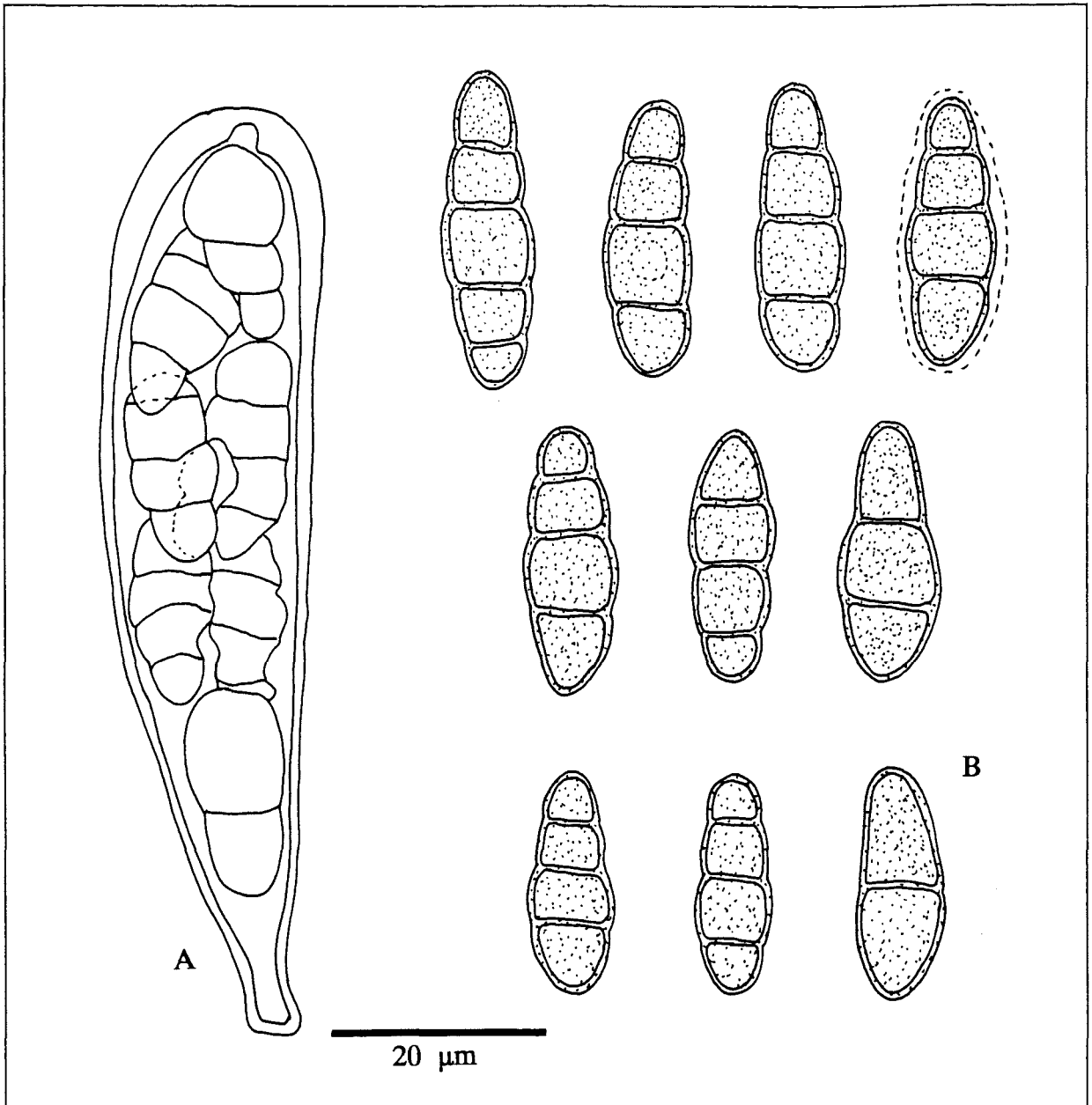


Fig. 107.- *Weddellomyces* sp.(3). A, asc; B, espores.

caràcters donats en la descripció aportada per HAWKSWORTH (1980), no presenta l'excípul amb estructura cefalotecioidea.

**Distribució i hàbitat.**- Només coneixem aquest tàxon de la localitat mencionada per nosaltres, on creix com a paràsit dels tal·lus alterats d'*Aspicilia calcaria*, que es desenvolupen sobre petits blocs de calcària compacta.

**Localitat.**- RIBERA D'EBRE: Tivissa, Barranc del Montalt, prop de la Serra d'Almós, CF1348-CF1448, 300-400 m, 2.VI.1988.

### ***Weddellomyces* sp. (3)**

**Iconografia.**- Fig. 107 nostra.

Ascocarps peritecioides, de 0.1-0.3 mm de diàmetre, més o menys enfonsats, poc abundants. Excípul bru negrós, de 20 µm de gruix a la base. Himeni incolor, I-. Hamateci amb paràfisis de 1-2 µm de gruix. Ascs més o menys llargament pedunculats, amb (4-6)-8 espores, de 80-90 x 18-20 µm, i amb el contingut ascal I+ vermell. Espores amb 3 septes transversals, rarament alguna amb 1-2 o 4 septes, de color bru daurat, el·lipsoïdals, lleugerament heteropolars, lleugerament constrictes a nivell dels septes, amb la superfície finament granulosa, algunes proveïdes d'un fi halo, gutulades, de 21-27-(30) x (7)-8-9-(10) µm (15 espores mesurades), amb la paret que pren una coloració I+ blau.

**OBSERVACIONS.**- Les dimensions de les espores d'aquest tàxon, les més estretes de tots els taxons tractats, coincidirien amb les de *Leptosphaeria crozalsii* Vouaux. HAWKSWORTH (1990) esmenta la possibilitat que *L. crozalsii* correspongui realment a un *Weddellomyces*, opinió que no compartim (vegeu els comentaris fets a propòsit de *Pyrenidium crozalsii*).

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon solament conegut de la localitat mencionada per nosaltres. Parasita els tal·lus fortament alterats d'*Aspicilia contorta* f. *hoffmanniana*, que es desenvolupen a les crestes exposades de les roques calcàries.

**Localitat.**- BAIX EBRE: Roquetes, Barranc de la Caramella (Serra dels Ports), BF7920-BF7919, 400-500 m, 19.X.1986.

**XANTHORIA (Fr.) Th. Fr. 1860**

1907 *Teloschistales* D. Hawksw. et Eriksson 1986; *Teloschistaceae* Zahlbr.  
CLAUZADE et ROUX (1985); HILLMANN (1935); POELT (1969).

***Xanthoria calcicola* Oxner**

Syn. *Xanthoria aureola* auct. non (Ach.) Erichsen

**Iconografia.-** Fig. 108 nostra.

Tal.lus foliaci, orbicular, de color taronja viu, K+ porpra. Lòbuls marginals poc adherits al substrat, més o menys aplicats, plans o lleugerament còncaus, de fins a 3 mm d'ample, en alguns casos sublobulats. A la part central, format per lòbuls rugosos i ascendents, de 0.5-1 mm d'ample, que donen un aspecte granulós-verrucós a aquesta part del tal.lus, i que poden arribar a presentar en els tal.lus més desenvolupats l'aspecte d'isidis globosos, sobre els quals es troben els picnidis. Gruix del tal.lus als lòbuls marginals de 150-200 µm. Còrtex superior paraplectenquimàtic, incolor, de 20 µm de gruix, amb una densa capa de cristalls de parietina a la part externa, en un gruix de 6 µm. Capa algal més o menys contínua, de 30-50 µm de gruix. Algues *Trebouxia*. Medul.la en gran part formada per feixos d'hifes paral.leles a la superfície, que formen grups densos i coherents. Còrtex inferior paraplectenquimàtic, incolor, de 15-18 µm de gruix, proveït, a la part externa, d'una fina capa de 2-3 µm de gruix de cristalls de parietina. Apotecis lecanorins, arrodonits, o més o menys deformats lateralment, de fins a 4 mm de diàmetre, aixecats respecte el tal.lus, estrets a la base, amb un aspecte lleugerament pedunculat, poc abundants i dispersos. Disc de color taronja viu, poc diferent del de la resta del tal.lus, còncau. Marge del color del tal.lus, gruixut, més o menys prominent en tots els apotecis, persistent, enter o poc crenulat als apotecis més joves, i fortament crenulat als madurs. Epiteci bru groguenc, de 10 µm, K+ porpra. Teci incolor, de 70 µm. Hipoteci incolor. Paràfisis septades, simples o amb alguna ramificació apical, de 1.5-2 µm de gruix, dilatades a l'àpex, amb un gruix de 4-5 µm. Ascs claviformes, octospòrics, de 40-60 x 10-15 µm. Espores polariloculars, incolores, amplemment el.lipsoïdals, en alguns casos amb alguna de subglobosa, de 9.5-14 x 4.5-8.5 µm, amb un engruiximent equatorial de 4-8 µm (12 espores mesurades). Picnidis abundants, situats a l'extrem de les berrugues de la part central del tal.lus, de fins a 0.2 mm de diàmetre. Picnidiòspores simples, incolores, el.lipsoïdals, de 2-2.5 x 1 µm.

**OBSERVACIONS.**- Les característiques d'aquest tàxon són comentades conjuntament amb les de *Xanthoria parietina*. Vegeu les observacions fetes a propòsit d'aquesta última.

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon de distribució atlàntico-mediterrània (WIRTH, 1980; CLAUZADE et ROUX, 1985), propi d'ambients nitrificats, que es desenvolupa sobre substrats rocosos. En el nostre cas és abundant sobre el fibrociment i les teules de les teulades, i també més rarament sobre el morter de les construccions d'utilització agrícola, situades a la plana del delta de l'Ebre.

**Localitats.**

**BAIX CAMP:** Colldejou, entre el Portell del Llam i la Mola, CF2152, 700-900 m, 9.XII.1988.

**BAIX EBRE:** Deltebre, illa de Gràcia (delta de l'Ebre), CF0410-CF0510, 5 m, 17.V.1986.- St. Jaume d'Enveja, canal de la dreta de l'Ebre (delta de l'Ebre), CF0608, 5 m, 17.V.1986.

**CONCA DE BARBERA:** Vimbodí, la Pena (Serra de Prades), CF4181-CF4281, 700-900 m, 11.IX.1988.

**MONTSIANÈS:** Amposta, prop del Poble Nou (delta de l'Ebre), CF0502-CF0602, 5 m, 17.V.1986.- Amposta, prop dels Muntells (delta de l'Ebre), CF1004-CF1103, 5 m, 17.V.1986.- Ulldesona, Barranc del Mas del Comú (Serra del Montsià), BE8999, 300 m, 24.VII.1986.

**RIBERA D'EBRE:** Móra d'Ebre, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.

***Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.**

**Iconografia.**- CLAUZADE et ROUX (1985): hàbit. GALLØE (1948): hàbit, seccions de tal·lus i d'apotecis, àpex de les paràfisis i asc. HILLMANN (1935): hàbit, secció d'apotecí, aspecte de l'himeni i espores; SMITH (1918): hàbit, secció d'apotecí, de tal·lus i de picnidi, asc, paràfisi i espores.

Fig. 108 nostra.

Tal·lus foliaci, orbicular, de color groc taronja lleugerament verdós, K+ porpra, que ocupa extensions més o menys importants sobre el substrat. A la part central llis, en gran part cobert pels apotecis, proveït de alguns lòbuls plans i poc abundants. Lòbuls marginals amples, de fins a 5 mm, plans, o lleugerament còncaus a l'extrem, poc adherits al substrat. Gruix del tal·lus als lòbuls marginals de 70-120 µm. Còrtex superior paraplectenquimàtic, incolor, de 10 µm de gruix, proveït d'una capa de cristalls de parietina a la part externa. Capa algal més o menys contínua, de 15-30 µm de gruix. Algues *Trebouxia*. Medul·la en la seva major part formada per feixos coherents d'hifes paral·leles a la superfície. Còrtex inferior paraplectenquimàtic, incolor, de 15 µm de

gruix, pràcticament desproveït de la capa externa de cristalls de parietina. Apotecis lecanorins, arrodonits, de fins a 2 mm de diàmetre, aixecats respecte el tal·lus, amb la base més estreta, lleugerament pedunculats, abundants. Disc de color taronja, més viu que el del tal·lus, pla o còncav. Marge del color del tal·lus, gruixut i prominent als apotecis joves, més prim i poc prominent als madurs, en alguns casos fins i tot no clarament persistent, enter. Epiteci bru groguenc, de 10 µm, K+ porpra. Teci incolor. de 70-80 µm. Hipoteci incolor. Paràfisis septades, simples o ramificades apicalment, capitades, d'1.5-2 µm de gruix cap a la base, i de 3-5 µm a l'àpex. Ascs claviformes, octospòrics, de 50-60 x 12 µm. Espores polariloculars, incolores, amplament el·lipsoïdals, de 8-12 x 5-7 µm, amb un engruiximent equatorial de 5-7 µm (12 espores mesurades)

**OBSERVACIONS.**- *Xanthoria parietina* i *X. calcicola* són dos tàxons pròxims, que es diferencien clarament per la coloració del tal·lus, taronja verdós a la primera, i taronja viu a la segona, i per l'aspecte de la part central del tal·lus, format per lòbuls clarament rugoso-verrucosos, que en alguns casos poden arribar a tenir un lleuger aspecte isidiat, a *X. calcicola*, i per lòbuls llisos i aplanats a *X. parietina*. Els apotecis d'ambdós tàxons presenten també un aspecte diferent. Els de *X. parietina* tenen el disc pla i un marge prim i enter que pot arribar a desaparèixer en els més madurs, mentre que en el cas de *X. calcicola*, el disc és còncav i està envoltat per un marge gruixut, prominent i crenulat, que persisteix en els apotecis més madurs.

Hem estudiat també el gruix dels lòbuls del tal·lus en els exemplars de la localitat del delta de l'Ebre on *X. calcicola* i *X. parietina* apareixen juntes. Sempre el gruix es superior en el cas de *X. calcicola*. Aquesta característica ja es posa de manifest en les descripcions que dóna GALUN (1970), tot i que cal remarcar que el gruix que dóna aquesta autora per a ambdós tàxons, 100-200 µm per a *X. parietina*, i 200-400 µm per a *X. calcicola*, és superior al de les nostres observacions.

Poden apareixer, ja més rarament, alguns exemplars amb característiques intermèdies entre ambdós tàxons. En aquests, el color del tal·lus és més clar fins i tot que el de *X. parietina*, presenten la part central més llisa, i els apotecis tenen un marge gruixut i crenulat que recorda el de *X. calcicola*, però no de forma tan marcada com en aquest últim. El gruix del tal·lus d'aquests exemplars es troba entre el dels dos tàxons, a l'entorn de 150 µm.

CLAUZADE et ROUX (1985) consideren aquests tàxons com a dues subespècies de *X. parietina*. Nosaltres preferim tectar-los apart, ja que creiem que les diferències entre ells són suficients per a mantenir-los com a dues espècies independents.



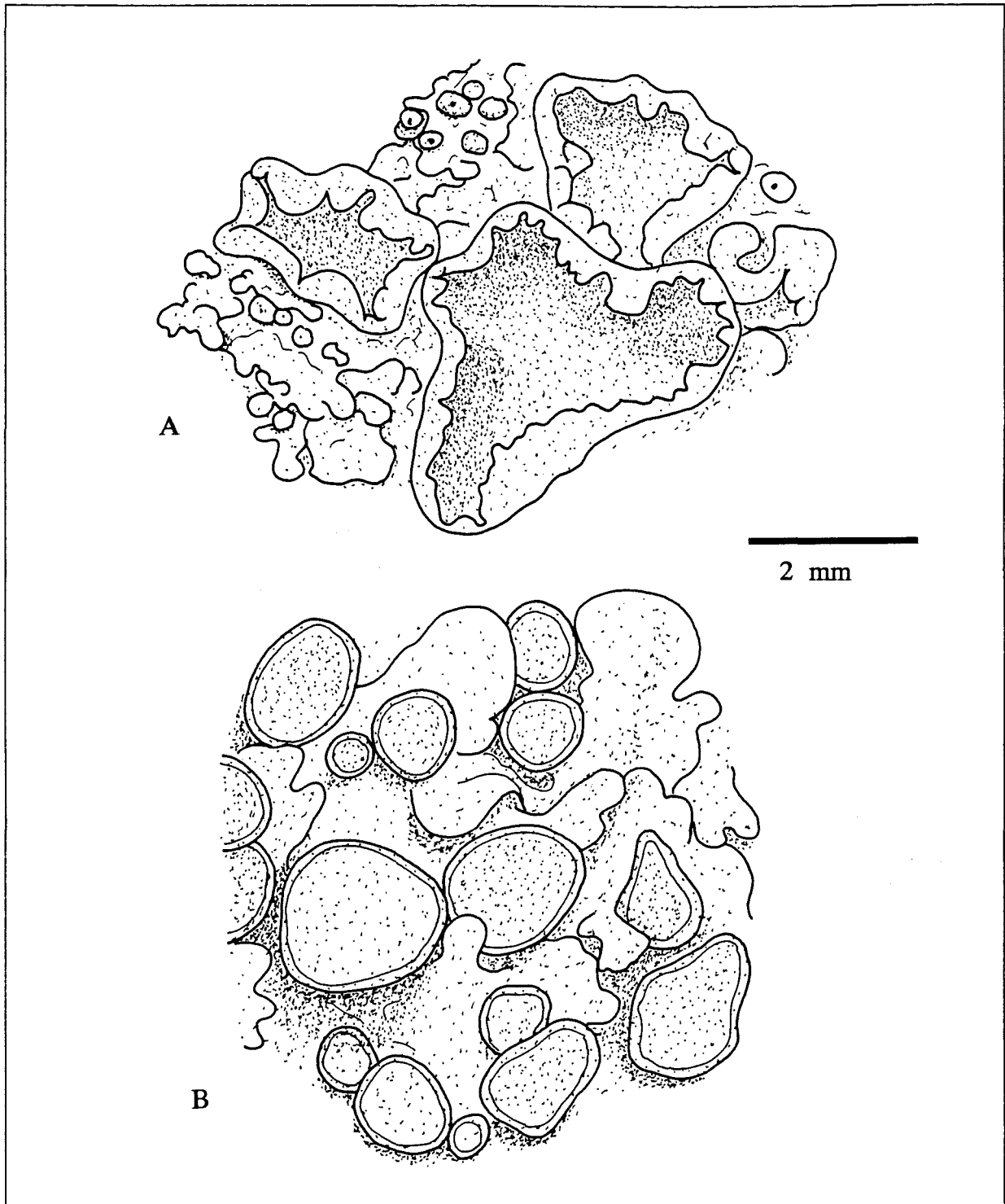


Fig. 108.- A, hàbit de *Xanthoria calcicola*. B, hàbit de *Xanthoria parietina*.

**Distribució i hàbitat.**- Espècie d'àmplia distribució, boreal-mediterrània segons WIRTH (1980), pròpia, com l'anterior, d'ambients nitrificats, però que en aquest cas predomina sobre substrats epifítics. En el nostre territori, és abundant sobre les teulades de fibrociment de les construccions agrícoles del delta de l'Ebre, on conviu formant poblacions mixtes amb *X. calcicola*. En les altres localitats, forma tal·lus normalment poc desenvolupats que creixen sobre les moltes i els líquens dels blocs calcaris situats sota la vegetació superior.

#### **Localitats.**

**BAIX CAMP:** Colldejou, Barranc de les Oronelles, CF2252, 450- 500 m, 13.XI.1987.- Colldejou, entre el Portell del Llam i la Mola, CF2152, 700-900 m, 9.XII.1988.- Vandellós, Barranc dels Avellaners, CF1340, 450 m, 1.VI.1988.

**BAIX EBRE:** Benifallet, camí vell del Balneari del Cardó (Serra del Cardó), BF9636, 450 m, 6.XI.1988.- Deltebre, illa de Gràcia (delta de l'Ebre), CF0410-CF0510, 5 m, 17.V.1986.- Tortosa, Tall Nou, prop de la Font Mala (Serra dels Ports), BF6718, 1100 m, 4.VII.1987.

**MONTSIANÈS:** Amposta, trencall cap a l'Encanyssada (delta de l'Ebre), CF0205, 5 m, 17.V.1986.- Amposta, prop dels Muntells (delta de l'Ebre), CF1004-CF1103, 5 m, 17.V.1986.- La Sénia, Barranc del Retaule (Serra dels Ports), BF6814-BF6815, 1000-1100 m, 14.II.1987.- La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 14.II.1987.

**RIBERA D'EBRE:** Móra d'Ebre, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.- Tivissa, Ermita de St. Blai, CF0844-CF0845, 400 m, 2.VI.1988.- Tivissa, Barranc del Franquès, CF1035-CF1135, 100-200 m, 2.VI.1988.

#### **ZWACKHIOMYCES Grube et Haf. 1990**

*Dothideales* Lindau 1897; *Incertae sedis*.

GRUBE et HAFELLNER (1990).

GRUBE et HAFELLNER (1990) separen del gènere *Didymella* Sacc. tots el fongs líquenícoles, i els inclouen bàsicament en dos gèneres diferents, *Didymellopsis* (Sacc) Clem. et Shear. i *Zwackhiomyces*. En el primer, hi inclouen els tàxons amb espores no ornamentades i no constrictes a nivell del septe, i amb ascocarps que tenen el pigment de l'excípul amorf i dipositat a la paret de les cèl·lules; i a *Zwackhiomyces* hi inclouen els tàxons que presenten les espores amb la paret ornamentada i amb la superfície granulosa, i constrictes a nivell del septe, i amb els ascocarps que tenen el pigment de l'excípul finament granulós i intercel·lular.

Alguns del tàxons del gènere *Zwackhiomyces* considerats per GRUBE et HAFELLNER (1990) com a espècies diferenciades, havien estat tractats anteriorment com a varietats de "*Didymella*" *sphinctrinoides* (Zwackh)

Berl. et Vogl. in Sacc. (cf. VOUAUX, 1913), i és probable que hagin quedat confosos en un sentit ampli d'aquest tàxon.

***Zwackhiomyces dispersus* (Lahm ex Körber) Triebel et Grube.**

Syn. *Stigmatidium dispersum* (Lahm ex Körber) D. Hawksw.

**Iconografia.**- GRUBE et HAFELLNER (1990): asc, paràfisis i espores.  
TRIEBEL (1989): espores.

Fong líquenícola solament diferenciable pels ascocarps que es desenvolupen en el tal·lus de l'hoste. Ascocarps peritecioides, de color negre, globosos, de fins a 0,2 mm de diàmetre, més o menys prominents sobre el tal·lus de l'hoste. Excípiul prosoplectenquimàtic, de color bru negrós, amb el pigment granulós dispers entre les parets de les cèl·lules, de 20-25 µm de gruix a la base. Himeni incolor, I-. Hamateci format per paràfisis septades, anastomitzades i ramificades, d'1-1.5 µm de gruix. Ascs cilíndrico-claviformes, bitunicats, amb 6-8 espores, de 60-75 x 14-16 µm. Espores uniseptades, incolores, el·lipsoïdals, heteropolars, constrictes a nivell del septe, amb la superfície finament granulosa, gutulades, de 18-25 x (6)-7-8-(9) µm (15 espores mesurades).

**OBSERVACIONS.**- El concepte original d'aquest tàxon ha estat mal interpretat per bona part d'autors, que l'han considerat erròniament com a pertanyent al gènere *Stigmatidium*, i com a paràsit d'un gran nombre de líquens, de característiques molt diferents (cf. CLAUZADE, DIEDERICH et ROUX, 1989; HAWKSWORTH, 1975 i 1983)

**Distribució i hàbitat.**- Tàxon conegut amb certesa solament de les localitats d'Alemanya i de Gran Bretanya mencionades per GRUBE et HAFELLNER (1990) i per TRIEBEL (1989). Es desenvolupa com a paràsit específic dels tal·lus de *Protoblastenia rupestris*.

**Localitats.**

BAIX EBRE: Tortosa, Tall Nou, prop de la Font Mala (Serra dels Ports), BF6718, 1100 m, 4.VII.1987.

MONTSIANÈS: La Sénia, Barranc de la Fou (Serra dels Ports), BF6712, 750 m, 6.VII.1988.- La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.- Idem, 6.VII.1988.

**Zwackhiomyces immersae (Arnold) Grube et Haf.**

Syn.- *Didymella sphinctrinoides* var. *immersae* (Arnold) Berl. et Vogl. in Sacc.

**Iconografia.-** GRUBE et HAFELLNER (1990): asc, paràfisis i espores. TRIEBEL (1989): espores.

Fong liquenícola solament diferenciable pels ascocarps, que es desenvolupen en el tal·lus de l'hoste. Ascocarps peritecioides, de color negre, globosos, de fins a 0,15 mm de diàmetre, més o menys prominents sobre el tal·lus de l'hoste. Excípul prosoplectenquimàtic, de color bru fosc, amb el pigment granulós dispers entre les parets de les cèl·lules, d'uns 10 µm de gruix a la base. Himeni incolor, I-. Hamateci format per paràfisis (parafisoides) septades, anastomitzades i ramificades, 1-1.5 µm de gruix. Ascs cilíndrico-claviformes, bitunicats, amb (6)-8 espores, de 45-55 x 11-12 µm. Espores uniseptades, incolores, el·lipsoïdals, marcadament heteropolars, lleugerament constrictes al nivell del septe, les joves, envoltades per un prim halo gelatinós, d'1 µm de gruix, les madures amb la superfície finament granulosa, gutulades, de (11)-13-16 x 5-6 µm (14 espores mesurades).

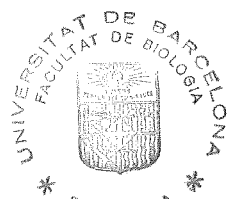
**OBSERVACIONS.-** Aquest tàxon ha estat inclòs per la majoria d'autors, en un sentit ampli de "*Didymella*" *sphinctrinoides*, del qual havia estat descrit originalment com una varietat (cf. VOUAUX, 1913). *Zwackhiomyces immersae*, a part del seu parasitisme específic (vegeu apartat següent), es caracteritza per ser un dels tàxons del gènere amb ascocarps i espores de menors dimensions (cf. GRUBE et HAFELLER, 1990).

**Distribució i hàbitat.-** Tàxon conegut amb certitud de diferents localitats d'Àustria, Alemanya, Gran Bretanya, Hongria (GRUBE et HAFELLNER, 1990; TRIEBEL, 1989), i de França (VOUAUX, 1913). Es desenvolupa com a paràsit específic dels tal·lus de *Clauzadea immersa* i de *Cl. monticola*.

**Localitats.**

MONTSIANÈS: La Sénia, Fageda del Retaule (Serra dels Ports), BF6915-BF7015, 1100 m, 4.VII.1987.

RIBERA D'EBRE: Móra d'Ebre, els Xarcums, BF9454-BF9554, 300 m, 14.XI.1987.



#### 4.- APROXIMACIÓ A LA VEGETACIÓ LIQUÈNICA

Com a resultat de les nostres observacions de camp, que han anat acompanyades de la realització d'alguns inventaris, ens veiem en cor de fer una aproximació a les comunitats líquèniques dels substrats carbonatats del territori més meridional de Catalunya. La caracterització de les diferents comunitats s'ha fet seguint els treballs de CLAUZADE et ROUX (1975), ROUX (1978) i EGEA (1989), amb l'actualització dels noms de les diferents comunitats proposades per WIRTH (1980) i ROUX (1991).

##### 4.1.- Comunitats saxícoles nitròfiles

WIRTH (1980) inclou en la classe *Verrucarietea nigrescentis* Wirth 1980, amb un únic ordre *Verrucarietalia* Klem. 1950, les comunitats de roques carbonatades de superfícies més o menys enriquides en nitrats. De les característiques de la classe, trobem al nostre territori les espècies següents: *Caloplaca flavescens*, *C. variabilis*, *C. velana*, *Candelariella aurella*, *Lecanora dispersa*, *Verrucaria nigrescens*.

Les comunitats d'aquesta classe més ampliament distribuïdes al nostre territori, són les de l'aliança *Aspicilion calcareae* Albertson 1946 ex Roux 1978. En aquesta aliança es reuneixen les comunitats poc o moderadament nitròfiles, que es desenvolupen a les superfícies de les roques carbonatades situades en llocs assolellats, i sotmeses a variacions importants de les condicions ambientals. Entre els líquens considerats per ROUX (1978) com a característics d'aquesta aliança, trobem al territori estudiat: *Aspicilia calcarea*, *A. cheresina*, *A. contorta*, *A. radiosa*, *Buellia epipolia* i *Caloplaca inconnexa*.

L'associació *Aspicilietum calcareae* (Du Rietz) Klem. 1955 em. Roux 1978 és la millor representada per tot el territori. Ocupa les àmplies superfícies horitzontals o poc inclinades de roca calcària, situades a nivell del sòl o a poca altura sobre aquest, principalment damunt substrat dur i compacte, però també sobre margues o gresos relativament poc alterats, sempre en llocs oberts, que reben directament la insolació i les pluges. Es tracta d'una associació de molt àmplia distribució, que presenta variacions en la composició florística segons les característiques del substrat i les condicions de l'ambient. La duresa del substrat influirà directament en la durada de la utilització de l'aigua de les pluges per part dels líquens. Sobre roques dures, on la retenció per part del substrat és molt més limitada que en el cas dels substrats poc coherents, és on trobarem, segons ROUX (1978), les comunitats típiques d'aquesta associació. Així, quan augmenta el poder de

retenció, sobre margues poc poroses, trobem l'òptim de la subassociació *tenuatulosum*, sobre margues gresoses o gresos durs apareix la subassociació *flavovirescentosum*, i quan aquests substrats presenten certa alteració, és on trobem la subassociació amb *Aspicilia cernohorskyana*. Apart de les característiques del substrat, d'altres condicions ambientals també poden influir en que s'estableixin comunitats d'una o altra subassociació. Així, per exemple, en ambients protegits per la vegetació, on hi ha una retenció més important de la humitat atmosfèrica, podem trobar, sobre margues, representacions de la subassociació *flavovirescentosum*. Al territori estudiat, apart de comunitats pròximes a l'associació típica, caracteritzades perquè es fan abundants *Caloplaca erythrocarpa* i *Verrucaria aspiciliicola* (un líquen paràsit d'*Aspicilia calcarea*), també hi es freqüent la subassociació *flavovirescentosum*, que trobem sobre calcàries margoses situades en ambients més o menys protegits per la vegetació superior. En aquesta subassociació, *Caloplaca flavovirescens*, acompanyada d'*Aspicilia calcarea*, són els líquens que adquireix recobriments més importants.

A les petites pedres disperses sobre del sòl, amb un diàmetre de fins a uns 20 cm, que poden presentar petits desplaçaments al ser trepitjades per les bèsties i per l'home o, també, al ser regirades per pluges fortes, hi trobem el desenvolupament de les comunitats de l'associació *Aspicilietum contortae* (Kaiser) Klem. 1955. Aquestes comunitats presenten unes condicions ambientals amb menys oscil·lació que les de l'*Aspicilietum calcareae*. Pel seu desenvolupament, són precises unes condicions més riques en humitat i menys en il·luminació que les de l'associació anterior. La humitat suplementària és aportada per l'aigua de les rosades, i l'insolació directa disminueix per la protecció de la vegetació superior, normalment de brolla. Els tàxons que caracteritzen aquestes comunitats tenen tal·lus crustaci, normalment endolític o poc desenvolupat, característica que els permet un creixement ràpid, necessari per a recolonitzar ràpidament aquest substrat en moviment. A les cares del substrat en contacte amb el sòl, s'hi poden observar restes dels líquens que van quedar colgats en capgirar-se la pedra. Com a espècies característiques podem mencionar: *Caloplaca marmorata*, *C. lacteoides*, *Clauzadea metzleri*, *Rinodima bischoffii*, *Sarcogyne regularis*, totes visibles només pels apotecis. A part d'aquests tàxons, també ocupen extensions importants altres líquens com són: *Verrucaria calciseda*, amb tal·lus endolític, i *Aspicilia contorta* ssp. *contorta*, *Buellia epipolia* i *Verrucaria nigrescens*, aquests de tal·lus epilític. L'*Aspicilietum contortae* és, segons indica ROUX (1978), una associació que presentaria el seu màxim desenvolupament a Europa central, on, degut a les condicions ambientals més humides, pot créixer també sobre parets i superfícies calcàries relativament allunyades del sòl.

Una tercera associació de l'aliança, el *Placocarpetum schaeereri* (= *Dermatocarpetum monstrosi*) Klem. 1955 em. Roux 1978, es desenvolupa tant sobre calcàries dures i compactes com sobre margues dures, principalment els cims plans més exposats als vents i, sotmesos a canvis més importants de temperatura i d'humitat que en les altres dues associacions més amunt comentades. Segons el tipus de substrat, també trobarem diferències en la composició florística de la comunitat, que ve determinada pel diferent poder d'absorció i de retenció de l'aigua per part de la roca. Es també una associació més marcadament nitròfila que les anteriors. En aquest cas, els cims on es desenvolupa aquesta comunitat reben els excrements dels ocells que els utilitzen com a punts de guaita durant el seu descans. Pel que fa a la llum és una comunitat marcadament fotòfila, ja que no hi trobem cap impediment a la arribada directa de la insolació. En aquestes condicions, els líquens que hi trobem presenten tal·lus crustacis o esquamulosos de gran mida, que tenen normalment un còrtex gruixut i coriaci, que dificulta l'evaporació de l'aigua acumulada als tal·lus i al substrat i actua de protecció contra l'excés d'insolació. El *Placocarpetum schaeereri* és una associació típicament mediterrània muntanyenca, que troba el seu màxim desenvolupament als estatges de la roureda i al del faig. Al territori estudiat no hem trobat exemples típics d'aquesta associació, sinó solament formes empobrides, que apareixen a diferents localitats muntanyenques de les comarques del Baix Ebre i del Montsiànes. Entre les espècies característiques que es presenten al territori, trobem *Acarospora cervina*, *Lecanora muralis* var. *versicolor* i *Rinodina lecanorina*, a les quals acompanyen principalment *Aspicilia calcarea* i *A. radiosa*. Aquesta última ocupa extensions importants i apareix parasitada per *Lichenostigma elongatum*, un fong liquenícola. El domini d'*Aspicilia radiosa* és característic de les formes més higròfiles de l'associació, que creixen sobre calcàries margoses. Però *Placocarpus schaeereri*, l'espècie que li dona nom, no ha estat localitzada a l'àrea que hem estudiat, si bé existeix en localitats més interiors.

Sobre els blocs o àmplies superfícies de les roques calcàries, o sobre les pedres, teules, fibrociment o morter de les construccions d'utilitat agrícola, quan l'aport de nitrats s'intensifica, es desenvolupen diferents comunitats de l'aliança *Caloplacion decipientis* Klem. 1955. En aquesta aliança hi trobem comunitats fortament nitròfiles, relacionades amb les de l'associació *Caloplacetum saxicolae* Du Rietz 1925 em. Klem. 1955, en les que dominen els líquens d'àmplia distribució, però amb una composició florística molt variable, que fa pràcticament impossible la seva tipificació. Aquesta variació en la composició florística ve determinada, apart del diferent aport de nitrats, per les

característiques del substrat, i per la diferent orientació i exposició. Aquestes comunitats són predominants a les zones humanitzades, que tenen una extensió important al territori considerat. El delta de l'Ebre, un territori d'una gran activitat agrícola, n'és un clar exponent. En aquest, les comunitats nitròfiles han estat estudiades amb detall (BOQUERAS, NAVARRO-ROSINÉS et GOMEZ-BOLEA, 1089). Entre les espècies que trobem com a comunes, independentment del substrat i indiferents a l'exposició i a l'orientació, podem destacar: *Lecanora albescens*, *Caloplaca citrina* i *C. flavescens*. Altres tàxons es fan més abundants sobre un tipus o altre de substrat. *Caloplaca aurantia* és freqüent als cims nitrificats de les roques calcàries compactes, on sol trobar-se acompanyada de *Xanthoria calcicola* i, més rarament, de *Caloplaca saxicola* ssp. *pulvinata*. Sobre les teulades de fibrociment de les barraques del delta, apareixen juntes *Xanthoria parietina* i *Xanthoria calcicola*, acompanyades de *Candelariella medians* i *Lecania erysibe*, i de petits tal.lus de *Caloplaca teicholyta*. Sobre el morter o substrats porosos, dominen els tal.lus de *Verrucaria macrostoma* i de *V. muralis*, però si sobre aquests substrats hi ha acumulacions de pols, es fan dominants els tal.lus de *Caloplaca teicholyta*.

En una localitat muntanyenca, concretament a la zona de la Pena, prop de Vimbodí (Conca de Barberà), trobem representacions de l'associació *Caloplacetum gyalolechioidis* Clauz. et Roux 1975. Aquesta és una associació relacionada amb les de l'aliança *Caloplacion decipientis*, que es desenvolupa sobre les parets verticals, mai en els llocs molt extraplomats, en ambients relativament nitrificats, que poden ser moderadament mullats per les pluges, però no de forma directa, sinó per degoteig o per esquitxos, que són els que aporten els nitrats. Al nostre territori, apareix una sola espècie característica de l'associació, *Caloplaca biatorina* ssp. *gyalolechioides*. Aquest tàxon ocupa grans extensions i es troba abundantment parasitat per *Verrucaria biatorinoides*. *Dirina massiliensis* apareix també en aquesta comunitat, però limitada als llocs més protegits.

Les comunitats líqueniques de les roques calcàries pròximes al litoral, i que es troben fortament enriquides en nitrats, podrien estar també relacionades amb les de l'aliança *Caloplacion decipientis*. Sobre les roques calcàries compactes que apareixen a la zona del Cap de Salou (Tarragonès), als punts on no arriba directament la influència de l'onatge, però que sí estan sotmesos a la de l'hàlit marí, s'hi desenvolupen les comunitats de *Lecanora congesta*. En aquestes comunitats, apart de *Lecanora congesta*, hi trobem un domini de tàxons nitròfils del gènere *Caloplaca*, alguns específics d'aquestes comunitats litorals, com ara *Caloplaca marina*, *C. navasiana* i *C. tavaresiana*, acompanyades



d'abundants tal·lus de *Caloplaca citrina*, *C. flavescens*, *Lecania rabenhorstii* i *L. turicensis* i de *Verrucaria hladuniana*, un líquen que es desenvolupa com a paràsit de *Caloplaca marina*.

Més separat del litoral, sobre roca calcàrea coherent o bé més o menys alterada, on ja no apareixen ni *Lecanora congesta* ni *Caloplaca marina*, hi podem trobar encara les altres espècies, a les quals s'afegeix *Candelariella oleaginescens*, un altre tàxon nitròfil.

#### 4.2.- Comunitats saxícoles no nitròfiles.

##### 4.2.1.- Comunitats ombròfiles

Les comunitats més o menys ombròfiles que es desenvolupen en ambients no o poc nitrificats, són agrupades per ROUX 1978 en la classe *Protoblastenietea immersae* Roux 1978 class. prov. Són comunitats que es desenvolupen principalment sobre substrats coherents, i en les que predominen els líquens de tal·lus endolític. Les diferents espècies dels gèneres *Clauzadea* i *Protoblastenia*, amb *Clauzadea immersa*, *Cl. monticola*, *Protoblastenia incrustans* i *P. rupestris*, són considerades com a característiques de la classe. Aquests tàxons tenen una gran amplitud ecològica, i es distribueixen des de l'estatge mediterrani fins a l'alpí.

L'ordre *Thelidietalia decipientis* Roux 1978 ord. prov., que inclou només l'aliança *Hymenelion coeruleae* (= *Aspicilion coeruleae*) Roux 1978, té el seu òptim des de l'estatge muntanyenc fins a l'alpí, i és caracteritzat per *Hymenelia prevostii* (= *Ionaspis epulotica*), *Thelidium decipiens*, *Th. incavatum*, *Verrucaria coerulea* i *V. hochstetteri*. Aquests líquens, acompanyats de *Farnoldia jurana* i de *Polyblastia dermatodes*, i de diverses característiques de la classe, assoleixen recobriments importants en alguns dels punt més alts de la Serra dels Ports. Concretament podem destacar la Fageda del Retaule (la Sénia, Montsianès) i la zona del Tall Nou (Tortosa, Baix Ebre), però són comunitats poc precises, molt relacionades amb les de l'ordre següent, concretament amb l'associació *Gyalectetum jenensis*.

A l'altre ordre d'aquesta classe, *Verrucarietalia parmigeræ* Roux 1978 ord. prov., hi trobem comunitats distribuïdes des de l'estatge mediterrani fins a la base de l'estatge de les fagedes. Però aquest ordre no pot ser caracteritzat per un grup d'espècies comunes, sinó que hi trobem tres grups d'espècies que són compartides de forma desigual entre les tres aliances que hom hi ha establert. Un primer grup, en el que trobem *Catillaria lenticularis*, *Porina linearis* i *Verrucaria steineri*, caracteritza tant a l'aliança *Acrocordion conoideae* com a l'aliança *Verrucarion parmigerellae*, que agrupen en ambdós casos comunitats

esciàfiles o poc fotòfiles, de condicions microclimàtiques relativament estables. Un segon grup d'especies, entre les que destaquen *Aspicilia coronata*, *Caloplaca alociza* i *Staurothele immersa* té més importància a l'aliança *Rinodinion immersae*, però també es pot presentar a la del *Verrucarion parmigerellae*. Aquest grup d'especies, suportaria o necessitaria unes condicions no tan estables com l'anterior. I en un tercer grup d'especies comunes que es poden presentar a les tres aliances, s'hi troben: *Opegrapha rupestris*, *Verrucaria parmigera* i, segurament, *Caloplaca ochracea*. Les diferents aliances d'aquest ordre s'han establert considerant les diferents condicions microclimàtiques que presenten les seves comunitats.

L'aliança *Acrocordion conoideae* Roux 1978 al. prov. inclou associacions esciàfiles, d'ambients que presenten unes condicions microclimàtiques relativament estables. No hem trobat representacions típiques de cap de les associacions incloses en aquesta aliança, però sí que són abundants a diferents punts del territori les comunitats dominades per *Acrocordia conoidea*, acompanyada de formes d'ombra de *Verrucaria nigrescens*.

A les parts més elevades de la Serra dels Ports, concretament a les parts més ombrívols de les Vallcaneres, en el que es coneix com a Fageda del Retaule, apareixen representacions importants de l'associació *Gyalectetum jenensis* (Keiser) Klem. 1955 em. Roux et Wirth 1978. Aquesta és una comunitat típicament muntanyenca i d'ambients ombrívols, amb posició sintaxonòmica incerta, però que WIRTH (1980) inclou en l'aliança *Acrocordion conoideae*. A la zona indicada, la trobem sota les formacions vegetals de la fageda, sobre roques cobertes parcialment per briòfits. *Gyalecta jenensis* apareix acompanyada d'*Acrocordia salweyi* i de *Lepraria* sp. Relacionades amb aquesta associació, de la qual representarien una fàcies més nitròfila, tenim les comunitats de *Caloplaca xantholyta*. Aquest tàxon, en ambients rics en nitrats, pot arribar a ser predominant sobre parets calcàries situades en llocs protegits.

L'aliança *Rinodinion immersae* Roux 1978, que comprèn les comunitats de condicions de llum variables, des de poc a moderadament o francament fotòfiles, però que necessiten variacions microclimàtiques ràpides i importants, com per exemple que el substrat s'eixugui ràpidament després de les pluges. Al nostre territori trobem exemples de l'associació *Verrucarietum marmorae* Kaiser 1926 em. Roux 1978. Les comunitats més típiques d'aquesta associació d'òptim submediterrani les hem pogut observar cap a la part més interior de la Serra dels Ports, al Barranc de l'Estret, prop de l'Horta de St. Joan (Terra Alta) a una altitud de 500-600 m, sobre parets de roca calcàrea dura i coherent, que presenten una

inclinació variable i es situen en ambients relativament il·luminats. Però, amb tot, les condicions assolellades d'aquests ambients només possibiliten l'establiment de formes empobrides de l'associació, que es caracteritzen per la presència de *Verrucaria marmorae*, acompanyada d'altres espècies característiques de les unitats superiors, entre les que destaquen *Rinodina immersa* i *Caloplaca ochracea*. *Verrucaria marmorae* també apareix en algun altre punt del territori, però només com a tàxon rar.

Les comunitats de l'aliança *Verrucarion parmigerellae* (= *Verrucarion sphinctrinellae*) Roux 1978, que comprenen les associacions poc fotòfiles lligades a condicions microclimàtiques relativament estables, situades a baixa altitud i que es desenvolupen sobre roques fortament coherents, no es troben representades al territori estudiat, on, a les parts baixes, no hem trobat ambients amb les condicions necessàries, ni substrats amb la coherència suficient per que s'hi estableixin. Solament podem remarcar que en diferents punts del territori apareix *Solenopsora olivacea* var. *olivacea*, un tàxon considerat per Roux 1978 com a característic de l'associació *Caloplacetum subochraceae* Clauzade et Roux 1975 ex Roux 1978. Aquest tàxon, en alguna localitat pot anar acompanyat de *Petractis luetskemuelleri* o de *Porina oleriana*, dues espècies considerades també com a característiques de l'associació. Aquestes comunitats dominades per *S. olivacea* var. *olivacea* són considerades per ROUX (1978) com a fàcies extremes d'aquesta associació, que es desenvolupen sobre roques margoses, en ambients marcadament ombrívols i en condicions de moderada presència de nitrats.

#### 4.2.2.- Comunitats ombròfobes

Les comunitats ombròfobes i d'ambients aparentment no nitrificats, són agrupades per EGEA (1989) en la classe *Roccelletea phycopsis* Egea 1989 clas. prov. L'ordre *Dirinetalia massiliensis* Egea 1989 ord. prov., inclouria les comunitats que es desenvolupen sobre roques carbonatades, i l'aliança *Roccelion phycopsis* Egea et Llimona 1984 em. Egea 1989, les comunitats pròpies de la regió mediterrània. A bona part del territori, a les parets verticals o extraplomades, de roca calcària més o menys alterada o fissurada, situades en orientacions nord, en llocs protegits de les pluges directes i dels escurriments d'aigua, són freqüents les comunitats de la associació *Dirinetum massiliensis* (= *Dirinetum repandae*) Clauz. et Roux 1975, concretament de la subassociació *dirinetosum sorediatae* (= *stenhammarosum*) Clauz. et Roux 1975. *Dirina massiliensis* f. *sorediata*, el tàxon que ens caracteritza la comunitat, amb poblaments quasi monoespecífics, presenta un tal·lus blanquinós, que no apareix fructificat, però sí profusament sorediat. Aquesta subassociació es

desenvolupa en els ambients més allunyats de la costa. En canvi, el *Dirinetum massiliensis* típic és una comunitat que ocupa els mateixos ambients, però situats prop del litoral, i es caracteritza per la presència de *Dirina massiliensis* f. *massiliensis*, que es troba normalment fructificada i amb el tal·lus no soorediat. A la zona estudiada no hi ha, prop del litoral, parets verticals orientades al nord d'altura suficient on s'estableixin comunitats típiques d'aquesta associació. *Dirina massiliensis* f. *massiliensis* només ha estat trobada ocupant petites extensions a la Punta del Racó del Cap de Salou, on forma comunitats poc definides, acompanyada d'*Opegrapha calcarea*, *Petractis luetkemulleri*, *Porina linearis* i *Verrucaria steineri*, a més d'algun altre líquen nitròfil.

#### 4.3.- Comunitats saxícoles de superfícies d'escorrentia

Les comunitats de líquens que es desenvolupen sobre les superfícies de les roques carbonatades que es troben sotmeses a escurriments que continuen poc després de les pluges, es reuneixen en la classe *Collematetea cristati* Wirth 1980. Aquesta classe només comprèn un ordre, *Collematetalia cristati* Wirth 1980, i una aliança, *Collemion tuniformis* (= *Collemion rupestris*) Klem. 1955. WIRTH (1980) esmenta com a tàxons característics d'aquesta classe diferents espècies del gènere *Collema* i *Synalissa symphorea*. Entre les espècies de *Collema* que, en els nostre territori són freqüents en aquests ambients, hi trobem: *Collema cristatum*, *C. tenax* i *C. undulatum*, totes amb tal·lus foliacis gelatinosos.

Segons la durada de la circulació de l'aigua, es poden separar dos grups de comunitats caracteritzats per diferències en la seva composició florística. Si aquesta circulació és duradora, es formen comunitats dominades exclusivament per líquens amb cianofícies, entre els que trobem representants dels gèneres *Anema*, *Thyrea*, *Gonohymenia*, *Psorotichia* i *Porocyphus*. *Anema notarisii*, és normalment el tàxon més abundant. Aquestes comunitats dominades per cianofil·lals són encara molt mal conegudes i seran necessaris futurs estudis, tant florístics com fitosociològics, per a comprendre-les millor.

Al contrari, quan la durada de la circulació d'aigua es més moderada, hi trobem un predomini de tal·lus esquamulosos. Els líquens de l'associació *Toninietum candidae* Kaiser 1926, creixen de forma dispersa resseguint les fissures per on regalima l'aigua, sempre sobre roques calcàries compactes o margues fortament coherents, situades en el domini de l'alzinar o de la roureda seca. Entre les espècies que caracteritzen

aquesta associació tenim *Psora lurida*, *Squamarina gypsacea* i *Toninia candida*, acompanyades sempre de diferents cianofil·lals, principalment del gènere *Collema*, als quals es pot afegir *Catapyrenium imbricatum*, un líquen que arriba a més baixa altitud, i forma en el domini de la màquia litoral, comunitats pràcticament monoespecífiques. Són les **comunitats de *Catapyrenium imbricatum***. (=comunitats de *Dermatocarpon imbricatum* i de *D. contumescens*). Aquestes comunitats, que es presenten sobre fines acumulacions de terra, estan relacionades també amb les comunitats comofítiques, que són tractades apart.

Existeixen també representacions d'altres comunitats, de posició sintaxonòmica poc clara, que creixen a les fissures o superfícies de les roques calcàries per les quals circula l'aigua de la pluja carregada amb argiles. A les fissures de les parets gairebé verticals de les roques calcàries, on es produeixen escurriments importants d'aigua amb argiles, i que es troben situades en ambients amb més o menys insolació, dintre el domini de l'alzinar, apareixen les **comunitats de *Placolecis opaca***, pràcticament monoespecífiques. CLAUZADE et ROUX (1975) i ROUX (1978) consideren que aquestes comunitats poden ser una possible forma empobrida d'una associació que podria presentar un millor desenvolupament en altres regions no estudiades. Al nostre territori aquest tàxon ha estat localitzat en diferents punts del Baix Ebre i del Montsià.

A més altitud, en zones més muntanyenques, en ambients similars, també sobre les superfícies pràcticament verticals de les roques calcàries margoses sotmeses a escurriments amb terra, però en aquest cas situades en orientacions nord, trobem també representació de les **comunitats de *Verrucaria transiliensis* i *Hymenelia similis***. *H. similis*, i en certes ocasions *V. transiliensis*, apareixen acompanyats per *Verrucaria steineri*, que hi és freqüent i, més rarament, per *V. hochstetteri*.

#### 4.4.- Comunitats comofítiques

També al domini de l'alzinar o de la roureda seca, sobre roques molt fissurades o francament alterades, situades en orientacions no exposades o en llocs protegits per la vegetació, trobem representació de l'associació ***Squamarinetum oleosae*** Roux 1978. El substrat sobre el que creix aquesta associació té una gran capacitat de retenció d'humitat, lligada a la porositat o a la presència d'argiles, però no està sotmès a escurriments, raó per la qual no hi trobem pràcticament cianofil·lals. Aquestes comunitats estan dominades per líquens esquamulosos, amb tal·lus de mida considerable, entre els que podem destacar com espècies característiques: *Squamarina oleosa* i *Psora testacea*, que són les més



abundants, i *Fugensia fulgida* i *Toninia tumidula*, amb recobriments menys importants. *Toninia tumidula*, que creix a les parts menys alterades, sobre substrat poc coherent però no fissurat, i que pot formar en alguns casos comunitats monoespecífiques, pot ser considerat el líquen pioner en la colonització de la comunitat.

Quan el substrat esdevé terrós, per acumulació de petites capes de sòl a les fissures de les roques o, com sol ser freqüent, entre les pedres dels marges dels camps de conreus trobem comunitats típicament terrícoles de la classe *Psoretea decipientis* Mattick 1951 ex Follmann 1974, relacionades amb les de l'aliança *Toninion caeruleonigricantis* Hadac 1948. Entre les espècies terrícoles que es desenvolupen en aquests ambients comòfils trobem com a més freqüents, entre altres: *Squamarina cartilaginea*, *Sq. concrescens*, *Fulgenia fulgens*. *Catapyrenium squamulosum*

#### 4.5.- Comunitats marines

Al Racó de Cap de Salou, sobre les parets verticals de roca calcària coherent, situades a nivell del mar, en llocs batuts per l'onatge, es presenten comunitats de *Verrucaria amphibia*, pràcticament monoespecífiques, acompanyada només per petits tal·lus de *Verrucaria microspora*. Aquestes comunitats litorals, que necessiten substrats fortament coherents, no han estat observades en cap altre punt de la costa. Solament en alguns punts de la costa situats prop de l'Hospitalet de l'Infant (Baix Camp) trobem un substrat de característiques similar que arriba a nivell del mar. Però en aquestes localitats, les roques estan desproveïdes de vegetació. No s'hi observen ni líquens ni algues. Potser aixó es degut a l'escalfament de l'aigua per la central nuclear de Vandellós, immediata.

#### 4.6.- Esquema sintaxonòmic de les comunitats tractades

Clas. *Verrucarietea nigrescentis* Wirth 1980

Ord. *Verrucarietalia* Klem. 1950

Al. *Aspicilion calcareae* Albertson 1946 ex Roux 1978

- As. *Aspicilietum calcareae* (Du Rietz) Klem. 1955 em. Roux 1978
- As. *Aspicilietum contortae* (Kaiser) Klem. 1955
- As. *Placocarpetum schaeereri* (= *Dermatocarpetum monstrosi*) Klem. 1955 em. Roux 1978

Al. *Caloplacion decipientis* Klem. 1955

- Fàcies deverses de l'As. *Caloplacetum saxicola* Du Rietz 1925 em. Klem. 1955
- As. *Caloplacetum gyalolechioidis* Clauz. et Roux 1975
- Comunitats de *Lecanora congesta*
- Comunitats de *Candelariella oleaginescens*

Clas. *Protoblastenietea immersae* Roux 1978, class. prov.

Ord. *Thelidietalia decipientis* Roux 1978, ord. prov.

Al. *Hymenelion coeruleae* (= *Aspicilion coeruleae*) Roux 1978

- Comunitats poc definides de *Hymenelia previstii* i *Polyblastia dermatodes*

Ord. *Verrucarietalia parmigerae* Roux 1978, ord. prov.

Al. *Acrocordion conoideae* Roux 1978, al. prov.

- As. *Gyalectetum jenensis* (Keiser) Klem. 1955 em. Roux et Wirth 1978
- ? Comunitats de *Caloplaca xantholyta*

Al. *Rinodinion immersae* Roux 1978

- As. *Verrucarietum marmorae* Kaiser 1926 em. Roux 1978

Al. *Verrucarion parmigerellae* (= *Verrucarion sphinctrinellae*) Roux 1978

- Comunitats de *Solenopsora olivacea* var. *olivacea*

Clas. *Roccelletea phycopsis* Egea 1989, clas. prov.

Ord. *Dirinetalia massiliensis* Egea 1989 ord. prov.

Al. *Roccelion phycopsis* Egea et Llimona 1984 em. Egea 1989

- As. *Dirinetum massiliensis* (= *Dirinetum repandae*) Clauz. et Roux 1975,  
Subas. *dirinetosum sorediatae* (= *stenhammarosum*) Clauz. et Roux 1975

Clas. *Collematetea cristati* Wirth 1980

Ord. *Collematetalia cristati* Wirth 1980

Al. *Collecion tuniformis* (= *Collecion rupestris*) Klem. 1955

- As. *Toninietum candidae* Kaiser 1926

- Comunitats d'*Anema notarisii* i d'altres cianofil·lals

- Comunitats de *Placolecis opaca*

- Comunitats de *Catapyrenium imbricatum*. (=comunitats de *Dermatocarpon imbricatum* i de *D. contumescens*).

- Comunitats de *Verrucaria transiliens* i *Hymenelia similis*

Clas. *Psoretea decipientis* Mattick 1951 ex Follmann 1974

Ord. *Psoretalia decipientis* Mattick 1951 ex Follmann 1974

Al. *Toninion caeruleonigris* Hadac 1948

- Comunitats empobrides

? Al. *Protoblastenion testaceae* Barreno 1979

- As. *Squamarinetum oleosae* Roux 1978

Altres comunitats

- Comunitats de *Verrucaria amphibia*



## 5.- RESUM I CONCLUSIONS

### 5.1.- Flora.

S'han estudiat un total de 60 localitats situades al sud de Catalunya, entre el litoral i les primeres serralades, a una altitud que va des del nivell del mar fins als 1200 m. Com a resultat d'aquest estudi ha estat elaborat un catàleg florístic, que inclou en total 300 espècies, compresos els líquens i els fongs liquenícoles no liquenificats. D'aquestes espècies 250 corresponen a líquens, i la resta a fongs liquenícoles.

Des del punt de vista sistemàtic aquestes espècies s'agrupen en 15 ordres, 39 famílies i 94 gèneres. Com a ordre més ben representat hi trobem el de les lecanorals (*Lecanorales*), amb 14 famílies, 36 gèneres i 107 espècies. La família amb més representació en gèneres i espècies és la de les verrucariàcies (*Verrucariaceae*), que comprèn 11 gèneres i un total de 62 espècies. I, com a gèneres millor representats pel seu nombre d'espècies, hi destaquen *Caloplaca*, amb 30 espècies, i *Verrucaria*, amb 35 espècies.

Si considerem les formes de creixement dels tal.lus dels líquens presents a l'àrea sobre substrats carbonatats, la seva flora està representada majoritàriament per líquens crustacis epilítics, amb un 40% del total, i per líquens crustacis endolítics, amb un 33% del total. Després, segueixen els líquens típicament esquamulosos, amb un 10%, i els líquens foliacis, amb un 9%. La resta de formes de creixement tenen representacions poc importants per a la flora calcícola del territori. Aquestes proporcions són similars a les observades per altres autors sobre substrats carbonatats (cf. RENOBALES, 1987). Independentment de la seva forma de creixement, els líquens amb tal.lus gelatinós representen un 10% del total de la flora.

### 5.2.- Corologia

Des del punt de vista corològic, la flora de l'àrea estudiada està principalment integrada per tàxons considerats com d'àmplia distribució, amb un 28% del total, i tàxons de distribució medieuropea i mediterrània, amb un 37% del total. El tàxons considerats de distribució exclusivament mediterrània són el 12% de la flora.

Són de destacar un conjunt d'espècies pròpies d'ambients litorals i considerades de distribució atlàntica, però que també es presenten al

litoral mediterrani. Entre aquestes destaquen: *Caloplaca aquensis*, *C. marina*, *Verrucaria amphibia* i *V. microspora*. *Caloplaca aquensis* i *Verrucaria microspora* són citades per primera vegada a la Mediterrània. També en ambients muntanyencs apareixen *Acrocordia salweyi*, *Agonimia octospora*, *Belonia nidarosiensis* i *Strigula taylori*, tàxons considerats de distribució atlàntica.

Es presenten també al territori estudiat un conjunt de tàxons de distribució poc coneguda, degut a que han estat citats de poques localitats, o, en certs casos, només de la localitat original (\*). Per l'interès corològic d'aquests tàxons, els indiquem a continuació, seguits entre parèntesi de les referències a les àrees geogràfiques d'on es disposen dades, apart de Catalunya:

- Arthonia sacromontana* (Baixa Àustria\*)
- Arthothelium crenulatum* (Provença\*)
- Caloplaca aquensis* (Illa d'Aix\* -Aquitània-)
- Caloplaca glomerata* (Suècia: Illes d'Öland i de Gotland\*, Calàbria -sud d'Itàlia-)
- Caloplaca lacteoides* (Provença)
- Caloplaca navasiana* (Provença)
- Caloplaca tarraconensis* (Provença)
- Caloplaca tavaresiana* (Portugal, Grècia i Xipre)
- Catapyrenium tenellum* (Túnia, Xipre i sud de França)
- Leucocarpia biatorella* (Tirol austriac, Càrpats txecoslovacs, Finlàndia i Alps Julians -Itàlia-)
- Polyblastia burensis* (Wesfàlia i Eslovènia)
- Polyblastia rouxiana* (País Basc francès\*)
- Pyrenidium crozalsii* (Tirol italià, sud de França, Marroc i Gran Bretanya)
- Sphaerellothecium araneosum* (Àustria, Tirol italià i Groenlàndia)
- Stigmatidium punctillum* (Tirol austriac)
- Thelidium hospitum* (Europa central)
- Verrucaria beltraminiana* (Alemanya i Itàlia)
- Verrucaria compacta* (Jura de Francònia)
- Verrucaria gypsophila* (NW d'Alemanya)
- Verrucaria ionaspicara* (Polònia meridional i Navarra)
- Verrucaria subtilis* (Suïssa\*)
- Verrucaria subtruncatula* (Nord de França i Àustria)
- Verrucaria transiliensis* (Alemanya, Ligúria i sud de França)
- Weddellomyces epicallospisma* (Anglaterra, Gal·les i sud de França)
- Weddellomyces macrospora* (Gal·les i País Basc)
- Zwackhiomyces dispersus* (Alemanya i Gran Bretanya)

*Zwackhiomyces immersa* (Alemanya, Austria, Gran Bretanya, Hòngria i França)

A més dels tàxons anteriors, també poden ser considerats com a noves citacions per a l'àmbit dels Països Catalans, això sempre segons les dades de què disposem, els tàxons següents: *Acrocordia salweyi*, *Adelococcus interlatens*, *Agonimia octospora*, *Anema decipiens*, *A. nodulosum*, *A. notarisii*, *Belonia nidarosiensis*, *Biatora pilularis*, *Biatorella fossarum*, *Caloplaca crenulatella*, *C. granulosa*, *C. ruderum*, *Catillaria minuta*, *Dacampia engeliana*, *Endococcus propinquus*, *Gonohymenia myriospora*, *Gyalecta geoica*, *Gyalidea lecideopsis*, *Kiliasia scotina*, *K. tristis*, *Lichenochora thallina*, *Mycobilimbia sabuletorum*, *Opegrapha dolomitica*, *Peltigera neckeri*, *Physalospora leptogiophila*, *Polycoccus epicrassum*, *Psorotichia pictava*, *Sarcogyne fallax*, *Squamarina concrescens*, *Staurothele orbicularis*, *Steinia geophana*, *Stigmatidium glebarum*, *Strigula taylorii*, *Toninia alluviicola*, *Verrucaria aspiciliicola*, *V. dolosa*, *V. microspora* i *V. steineri*.

Des del punt de vista de l'originalitat de la flora, poden destacar com a indrets més remarcables la zona de les fagedes relictuals, que apareixen en alguns dels punts més elevats de la Serra dels Ports, principalment a l'àrea de la Fageda del Retaule (la Sénia, Montsianès), on es desenvolupa un poblament d'espècies de tendència atlàntica, que aprofiten les condicions microclimàtiques i formen una illa en aquestes muntanyes.

També, a les zones rocoses del litoral, als llocs on apareixen substrats més o menys compactes i coherents, com són les roques de bona part del Cap Salou (Tarragonès) i alguns punts de la costa situats al nord de la ciutat de Tarragona i a prop de l'Hospitalet de l'Infant (Baix Camp), hi trobem un conjunt de tàxons poc coneguts. D'aquests ambients litorals són algunes de les espècies proposades com a noves, o poc conegudes.

### 5.3.- Taxonomia.

En el curs de la realització d'aquest treball, s'ha realitzat la revisió del gènere *Sarcopyrenia* Nyl. (vegeu annex I d'aquesta memòria). Aquest gènere, format solament per fongs líquenícoles, per al qual es coneixia una espècie, *Sarcopyrenia gibba* (Nyl.) Nyl., que era considerada com a líquenificada, està format actualment per 4 espècies: *Sarcopyrenia bacillospora* Nav.-Ros. et Hladun, *S. beckhausiana* (Lahm) Aguirre, Nav.-Ros. et Hladun, *S. cylindrospora* (Crouan et Crouan) Aguirre i *S. gibba* (Nyl.) Nyl. En el cas de *Sarcopyrenia gibba* es proposen dos tàxons

infraspecífics, la varietat *gibba* i la varietat *geisleri* (Beckh.) Nav.-Ros. et Hladun.

Durant la realització d'aquest treball ha estat publicada com a nova espècie *Verrucaria hladuniana* Nav.-Ros. et Roux., un líquen paràsit dels tal·lus de *Caloplaca marina*.

Es proposen com a noves 5 espècies: dos líquens, *Caloplaca tavaresiana* Nav.-Ros. et Roux i *Koerberiella pruinosa* Nov.-Ros. et Haf., i tres fongs liquenícoles, *Lichenostigma elongata* Nov.-Ros. et Haf., *Polycoccum diderichianum* Nav.-Ros. i *Rhagadostoma bolea* Nav.-Ros.

De forma provisional, ja que requereixen estudis complementaris posteriors abans de la seva publicació definitiva, es proposen també els noms de *Caloplaca lacteoides* Nav.-Ros. ad int. i *Caloplaca tarraconensis* Nav.-Ros. ad int., per a dues espècies del grup de *Caloplaca lactea*.

Es proposa com a nova combinació *Pyrenidium crozalsii* (Vouaux) Nav.-Ros. (= *Leptosphaeria crozalsii* Vouaux), un fong liquenícola pròxim a *Pyrenidium actinellum* Nyl, que es diferencia per les característiques de la paret de les ascòspores.

Hi ha un conjunt d'exemplars que no han pogut ser atribuïts amb certesa a cap de les espècies conegudes, perquè presenten caràcters que difereixen de forma més o menys significativa dels de tàxons coneguts als quals han estat aproximats. Per aquests tàxons, seran necessaris estudis posteriors amb nou material procedent d'altres localitats, o hauran de ser comparats amb material d'herbari dels tàxons més pròxims, per tal de tenir coneixement de la seva possible variació intraspecífica. Aquests tàxons són: *Arthonia* cf. *destruens*, *Arthonia* cf. *epimela*, *Arthonia* sp., *Arthopyrenia* cf. *argilospila*, *Buellia* cf. *ambigua*, *Buellia* cf. *caloplacivora*, *Endococcus* sp., *Lecania* aff. *fuscella*, *Lepraria* sp.(1) i *Lepraria* sp.(2), *Leptosphaeria* sp., *Lichenochora* aff. *constrictella*, *Lichenochora* sp.(1), *Lichenochora* sp.(2), *Merismatium* aff. *decolorans*, *Pronectria* cf. *santessonii*, *Protoblastenia* aff. *rupestris*, *Rhagadostoma* cf. *lichenicola*, *Rhagadostoma* sp.(1), *Rhagadostoma* sp.(2), *Sarcopyrenia* sp., *Stigmatidium* cf. *maritimum*, *Thelidium* cf. *variabile*, *Toninia* cf. *acervulans*, *Verrucaria* gr. *granulosaria*, *Verrucaria* aff. *helveticorum*, *Weddellomyces* sp.(1), *Weddellomyces* sp.(2) i *Weddellomyces* sp.(3),

Com a grups més dificultosos, en els quals hem trobat més problemes taxonòmics, podem mencionar el de les *Arthonia* paràsites de líquens, les *Caloplaca* dels grups de *C. lactea* i de *C. saxicola*, les *Verrucaria* del grup de *V. granulosaria*.

#### 5.4.- Morfologia

S'inclou per a totes les espècies tractades, una descripció més o menys detallada, segons l'interès del tàxon, dels caràcters morfològics macroscòpics i/o microscòpics; que va acompanyada, quan ho hem considerat d'interès, d'iconografia original. La iconografia aportada és principalment important per a bona part de les *Verrucariaceae* i per a diferents *Teloschistaceae*, grups en els quals existeixen encara molts tàxons no suficientment coneguts. Les descripcions i els dibuixos sempre han estat realitzats sobre material propi.

#### 5.5.- Ecologia

S'ha descrit l'autoecologia de cadascuna de les espècies tractades, sempre segons les nostres observacions, i procurant fer referència en cada cas a les característiques del substrat i de les condicions microambientals on es desenvolupen. Quan es presenten diferències remarcables amb les relacions observades per altres autors, aquestes han estat comentades.

#### 5.6.- Fitosociologia

Es comenten les principals comunitats líquèniques que hem observat a la zona estudiada, que són tractades de forma resumida, ja que la fitosociologia no era inclosa entre els objectius inicials d'aquest treball.

## 6.- REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- ABBAYES, H. des (1932).- Observation des lichens des environs de Banyuls.  
*Compt. r. Acad. Sci. Paris* 195:673-674.
- ABBASSI-MAAF, L. et Cl. ROUX (1984).- Champignons lichenisés ou lichenicoles de la France meridionale: especes nouvelles ou interessantes (III). *Bull. Soc. linn. Provence* 35:195-200
- AGUIRRE-HUDSON, B. (1988).- A taxonomic study of the species referred to the ascomycete genus *Leptorhaphis*. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Bot.)* 21(2):85-195.
- AGUIRRE, B. et D.L. HAWKSWORTH (1987).- The circumscription, biology and relationships of the genus *Leptorhaphis* Körber. IN: Poggess and Problems in Lichenology in the Eighteens. *Bibl. lichenol.* 25:249-255. Cramer ed.
- ALON, G. et M. GALUN (1971).- The genus *Caloplaca* in Israel. *Israel Journal of Botany* 20:273-292.
- ALONSO, F.L. (1987).- Estudio de la flora y vegetación líquénica calcícola del litoral; desde Cullera (Valencia) hasta Torrevieja (Alicante); SE de la Península Ibérica. Tesi de Llicenciatura. Univ. de Múrcia.
- ALSTRUP, V. et D.L. HAWKSWORTH (1990).- The lichenicolous fungi of Greenland. *Meddr. Gronland, Bioscience* 31:1-90.
- ALSTRUP, V. et T. LAESSOE (1987).- A late-season parasitic flora on *Peltigera didactyla* at Allerød, Denmark. *Graphis Scripta* 1:56-57.
- ARUP, U. (1990).- *Caloplaca glomerata*, a new calcicolous lichen species from Sweden. *Ann. Bot. Fennici* 27:329-333.
- ASTA, J. et Cl. ROUX (1977).- Etude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches plus o moins décalcifiées au surface aux étages subalpin et alpin des Alpes françaises. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 37:23-81.
- ASTA, J. G. CLAUZADE et Cl. ROUX (1974).- Compléments a l'étude de la végétation lichénique du Massif de la Vanoise. *Travaux Scientifiques du parc National de la Vanoise* 5:105-112.
- ASTA, J. G. CLAUZADE et Cl. ROUX (1976).- Compléments a l'étude de la végétation lichénique du Massif de la Vanoise, (II). *Travaux Scientifiques du parc National de la Vanoise* 7:91-100.
- ATIENZA, V. (1989).- Flora y vegetación líquénica epifítica de las comarcas de Els Ports y Baix Maestrat (Castellón) y territorios próximos. Tesi doctoral. Univ. de Valencia. Valencia.
- BACHMANN, E. (1890).- Ueber nichtkrystallisirte Flechtenfarbstoffe, ein Beitrag zur Chemie und Anatomie der Flechten. *Jahrb. Wiss. Bot.* 21:1-61, tab.



- BARRENO, E. (1979).- Sobre las comunidades liquénicas comofíticas del centro de España (*Protoblastenion testaceae* al. nova). *Documents phytosociologiques* 4:35-40.
- BARRENO, E. et A. MERINO (1981).- Catalogo liquénico de las calizas de Madrid (España). *Lazaroa* 3:247-268.
- BARRENO, E. et G. RENOBALLES (1986).- Aportación a la flora liquénica del País Vasco (España): Rocas calcáreas, I. *An. Jardín Bot. Madrid* 42(1):61-80.
- BARRENO, E. et V.J. RICO (1984).- Sobre la biología de los líquenes, I. Anatomía, Morfología y estructuras vegetativas. *Anales de Biología* 1(sec. esp. 1):161-195.
- BAUMGÄRTNER, H. (1967).- Revision der Europäischen Arten der Gattung *Toninia* (Massal.) ampl. Th.Fr. Tesi doctoral. Univ. de München. Alemania.
- BELLEMERE, A. et M.A. LETROUIT-GALINOU (1982).- Le développement des asques et des ascospores chez le *Caloplaca marina* Wedd. et chez quelques lichens de la famille des *Teloschistaceae* (*Caloplaca*, *Fulgensia*, *Xanthonia*): étude ultrastucturale. *Cryptogamie, Bryol. Lichenol.* 3(2):95-137.
- BENFIELD, B. (1987).- Note on *Arthopyrenia areniseda*. *British Lichen Society Bulletin* 60:34.
- BOLÒS, O. de (1967).- Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los rios Llobregat y Segura. *Mem. R. Acad. Cien. Art. Barcelona* 38(1). 269 pp.
- BOLÒS, O. de (1987).- Cataluña y la depresión del Ebro. IN: PEINADO, M. et S. RIVAS-MARTINEZ (ed). *La vegetación de España*. Serv. Publicaciones, Ed. Univ. Alcala de Henares. p. 311-347.
- BOLÒS, O. de, et J. VIGO (1984).- *Flora dels Països Catalans*, I. Ed. Barcino. 736 pp. Barcelona.
- BOQUERAS, M., P. NAVARRO-ROSINÉS et A. GÓMEZ-BOLEA (1989).- Flora i vegetació liquénica nitròfila del delta de l'Ebre. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 57(Sec. Bot., 7):41-52.
- BOULY DE LESDAIN, M. (1927).- Notes lichenologiques, XXIII. *Bull. Soc. Bot. France* 74: 436-439.
- BOULY DE LESDAIN, M. (1955).- Notes lichenologiques, XL. *Bull. Soc. Bot. France* 102: 229-231.
- BREUSS, O. (1989).- Interessante Flechtenfunde aus Mittel- und Südeuropa. *Linzer Biol. Beitr.* 21(2):591-600.
- BREUSS, O. (1990).- Die Flechtengattung *Catapyrenium* (Verrucariaceae) in Europa. *Stapfia* 23:1-174.
- BREUSS, O. et E.S. HANSEN (1988).- The lichen genera *Catapyrenium* and *Placidopsis* in Greenland. *Pl. Syst. Evol.* 159:95-105.

- BRICAUD, O. et Cl. ROUX (1990).- Champignons lichénisés et lichénicoles de la France méridionale (Corse comprise): espèces nouvelles et intéressantes (IV). *Bull. Soc. linn. Provence* 41:117-138.
- BRICAUD, O., Cl. COSTE, Th. MÉNARD et Cl. ROUX (1991).- Champignons lichénisés et lichénicoles de la France méridionale (Corse comprise): espèces nouvelles et intéressantes (V). *Bull. Soc. linn. Provence* 42:141-152.
- CARBALLAL, R. (1977).- Flora líquénica epigea de la provincia de Guadalajara. *Anales Real Acad. de Farmacia* 1:153-161.
- CARBALLAL, R. et R.M. GIMENEZ-CORAL (1981).- Líquenes de las "calizas de los paramos" de la Alcarria Occidental (Guadalajara). *Trab. Dep. Botanica y F. Veg.* 11:59-71.
- CASARES, M (1984).- Investigaciones líquenológicas en las rocas carbonatadas de la provincia de Granada. Tesi doctoral microfilmada. Univ. de Granada.
- CASARES, M. et X. LLIMONA (1983).- Aportación al conocimiento de los líquenes calcícolas de la provincia de Granada. *Collectanea Botanica* 14:221-230.
- CASARES, M. et X. LLIMONA (1984).- Algunos datos sobre los pirenolíquenes de la provincia de Granada. *Anales de Biología* 1(sec. esp. 1):207-217.
- CASARES, M. et X. LLIMONA (1986).- La clase *Verrucarietea nigrescentis* Wirth 1980 en las calizas béticas de la provincia de Granada. *Cryptogamie. Bryol. lichenol.* 7(2):103-107.
- CASARES, M. et X. LLIMONA (1989).- Catalogo de los líquenes calcícolas de la provincia de Granada (Andalucía, España). Discolíquenes. *Acta Bot. Malacitana* 14:41-57.
- CHRISTIANSEN, M.S. et Cl. ROUX (1988).- Typification de *Verrucaria viridula* (Schröd.) Ach. *Bull. Soc. linn. Provence* 39:107-127.
- CLAUZADE, G. P. DIEDRICH et Cl. ROUX (1989).- Nelikenigintaj fungoj likenlogaj. Ilustrita determinlibro, *Bull. Soc. linn. Provence*, Núm. spécial 1:142 pp.
- CLAUZADE, G. et Y. RONDON (1960).- Observations sur la végétation lichénique de la hêtraie de la Massane et de ses environs immédiats, au sud d'Argelès-sur-Mer (Pyr. Or.). *Vie Milieu* 11(3):437-464.
- CLAUZADE, G. et Y. RONDON (1966).- Types morphologiques et tupes biologiques chez les lichens. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, Mémoires 1966:61-71.
- CLAUZADE, G. et Cl. ROUX (1975).- Étude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches calcaires non altérées dans les régions méditerranéenne et subméditerranéenne du sud-est de la France. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 35:153-208.



- CLAUZADE, G. et Cl. ROUX (1976).- Les champignons lichénicoles non lichénisés. Ed. Lab. Syst. et Geob. Méditerranéenne, Inst. Bot. Montpellier. 110 pp.
- CLAUZADE, G. et Cl. ROUX (1977).- Taxons nouveaux et intéressants pour le midi de la France. *Bull. Soc. linn. Provence* 30:9-36.
- CLAUZADE, G. et Cl. ROUX (1981).- Les *Acarospora* de l'Europe occidentale et de la région méditerranéenne. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 41:41-93.
- CLAUZADE, G. et Cl. ROUX (1984).- Deux espèces nouvelles de lichens méditerranéens: *Lecanora poeltiana* Clauz. et Roux sp. nov., *Verrucaria poeltiana* Clauz. et Roux sp. nov. *Nova Hedwigia* 79(Festschrift J. Poelt):187-201.
- CLAUZADE, G. et Cl. ROUX (1984).- Les genres *Aspicilia*. Massal. et *Bellemerea* Hafellner et Roux. *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest*, nouv. sér. 15:127-141.
- CLAUZADE, G. et Cl. ROUX (1985).- Likenoj de Okcidenta Eùropo. Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest*, nouv. série, Num. spéc. 7, 893 pp. Royan.
- CLAUZADE, G. et Cl. ROUX (1987).- Likenoj de Okcidenta Eùropo. Suplemento 2a. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, nouv. sér. 18:177-214.
- CLAUZADE, G. et Cl. ROUX (1989).- Likenoj de Okcidenta Eùropo. Suplemento 3a. *Bull. Soc. linn. Provence* 40:73-110.
- CLAUZADE, G. et A. VĚZDA (1969).- *Lecanora congesta* Clauzade et Vězda nova species. *Portugalia Acta Botanica* 9(3-4):331-337.
- CLAUZADE, G. et A. VĚZDA (1970).- *Lecanora cernohorskyana* Clauzade et Vězda sp. n. *Preslia* 42:215-219.
- CLEMENTE, S. de R. (1863).- Tentativa sobre la liquenografía geográfica de Andalucía. Editat per M. Colmeiro. *Rev. Progr. Cienc.* 14(1):39-58.
- CLEMENTE, S. de R. (1864).- Plantas que viven en el término de Titaguas (Valencia). Editat per M. Colmeiro. *Rev. Progr. Cienc.* 14(2):484-544.
- COLMEIRO, M. (1868).- Enumeración de las criptógamas de España y Portugal. *Rev. Progr. Cienc.* 17-18, 260 pp. (líquens pp:63-164).
- COLMEIRO, M. (1869).- Enumeración y revisión de las plantas de la Península Hispano-Lusitana e Islas Baleares. 5. (líquens pp:758-875). Madrid.
- COPPINS, B.J. (1984).- Key to crustose pyrenocarpous lichens on limestone and associated substrata (excluding aquatic and marine habitats). *Bull. Brit. Lich. Soc.* 54:36-45.
- COPPINS, B.J. (1989).- Notes on *Arthoniaceae* in the British Isles. *Lichenologist* 21(3):195-216.
- COPPINS, B.J. (1989,b).- On some species of *Catillaria* s. lat. and *Halecania* in the British isles. *Lichenologist* 21(3):217-227.

- COPPINS, B.J. et P.W. JAMES (1978).- New or interesting British lichens, II. *Lichenologist* 10:179-207.
- DEGELIUS, G. (1954).- The lichen genus *Collema* in Europe. Morphology, taxonomy, ecology. *Symb. Bot. Upsal.* 13(2), 499 pp + 27 lam.
- DEGELIUS, G. (1974).- The lichen genus *Collema* with special reference to the extra-european species. *Symb. Bot. Upsal.* 20(2):215 pp.
- DIEDERICH, P. (1989).- Les lichens épiphytiques et leurs champignons lichénicoles (macrolichenes exceptés) du Luxembourg. *Trav. scienc. Musée Hist. Nat. Lux.* 14, 268 pp. Luxemburg.
- DIETRICH, M. (1990).- Die epiphytische Flechtenflora und -vegetation des Merliwaldes, Giswil/OW. Lizentiatarbeit am Systematisch-Geobotanischen Institut der Universität Bern.
- EGEA, J.M. (1984).- Contribución al conocimiento del género *Caloplaca* Th. Fr. en España: Especies saxícolas. *Collectanea botanica* 15:173-204.
- EGEA, J.M. (1989).- Las comunidades líquénicas saxícolas, ambrófobas, litorales, del Suroeste de Europa y del Norte de Africa (*Roccelletea phycopsis classis* prov.). *Studia Geobotanica* 9:73-152.
- EGEA, J.M. (1989).- Los géneros *Heppia* y *Peltula* (Líquenes) en Europa Occidental y Norte de Africa. *Bibl. lichenol.* 31. 122 pp. Cramer ed.
- ERIKSSON, O. et D.L. HAWKSWORTH (1991).- Notes on Ascomycete Systematics. Nos. 969-1127. *Systema Ascomycetum* 9(1-2):1-38.
- ERIKSSON, O. et D.L. HAWKSWORTH (1991).- Outline of the Ascomycetes-1990. *Systema Ascomycetum* 9(1-2):39-271.
- ESNAULT, J. (1985).- Le genre *Aspicilia* Mass. (Lichenes) en Algérie: Étude des caractères taxonomiques et de leur variabilité. These Université de Rennes I.
- ESTEVE, A. (1932).- Contribución al estudio de la flora líquenológica del Bages. Manresa. 47 pp.
- ETAYO, J.(1988).- Líquenes epífitos y hongos líquenícolas interesantes de Navarra (España). *Cryptogamie, Bryol. Lichenol.* 9(3):255-262.
- ETAYO, J (1989).- Líquenes epífitos del norte de Navarra. Tesi doctoral. Univ. de Navarra.
- FAUREL, L. et G. SCHOTTER (1954).- Remarques à propos du *Pleolecis geophana* (Nyl.) Clements. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord* 45:126-133.
- FLAGEY, C. (1897).- Catalogue des lichens de l'Algérie, in: BALLANDIER et TRABUT, Flore de l'Algérie. Jourdan. 139 pp. Alger.
- FOLCH, R. (1988).- La vegetació dels Països Catalans. 2a edició. Ketres Ed. Barcelona.
- FOLCH, R., T. FRANQUESA et J.M. CAMARASA (1984).- Vegetació. Hist. Nat. dels Països Catalans, 7. Enciclopedia Catalana Ed. Barcelona.
- FREY, E. (1929).- Drei neue Flechtengattungen. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 38:43-61.

- FREY, E (1957).- Eigine Characterarten der Flechtenvegetation von Montseny und den Pyrenäen und Vergleche mit der Schweiz. *Mitt. Naturforsch. Ges. Bern. Neue Folge* 15:33-36.
- FREY, E. et F. OCHSNER (1926).- Contributions à la connaissance de la végétation lichénique et muscinale. In: BRAUN-BLANQUET, J. Études phytosociologiques en Auvergne. Rapport sur une excursion interuniversitaire. *Arvernia* 2:57-84.
- FRÖBERG, L. (1989).- The calcicolous lichens on the Great Alvar of Öland, Sweden. Tesi doctoral Univ. de Lund, Suecia.
- GALLØE, O. (1927-1972).- Natural History of the Danish Lichens, I-X. Ed. Aschehoug et Co. Copenhagen.
- GALUN, M. (1970).- The lichens of Israel. Israel Academy of Sciences and Humanities ed. 116 pp., 28 lam. i 2 mapes. Jerusalem.
- GIRALT, M. (1991).- Flora i vegetació líquènica epifítica de la plana i serralades litorals Tarragonines. Estimació de la contaminació atmosfèrica a la plana del Camp de Tarragona prenent els líquens com a bioindicadors. Tesi doctoral. Univ. de Barcelona.
- GIRALT, M et A. GOMEZ-BOLEA (1986).- Dos fongs epifítics mediterranis nous per a la Península Ibèrica. *Fol. Bot. Misc.* 5:143.
- GÓMEZ-BOLEA, A. (1985).- Líquenes epífites en Catalunya. Tesi doctoral. Univ. Barcelona.
- GRUBE, M, et J. HAFELLNER (1990).- Studien au Flechtenbewohnen den Pilzen der Sammelgattung *Didymella* (Ascomycetes, Dothideales). *Nova Hedwigia* 51(3-4):283-360.
- HAFELLNER, J. (1979).-
- HAFELLNER, J. (1984).- Studien in Richtung einer natürlicheren Gliederung der Sammelfamilien Lecanoraceae und Lecideaceae. *Beiheft zur Nova Hedwigia* 79:241-371.
- HAFELLNER, J. (1989).- Studien über lichenicole Pilze und Flechten VII. Über die neue Gattung *Lichenochora* (Ascomycetes, Phyllachorales). *Nova Hedwigia* 48(3-4):357-370.
- HAFELLNER, J. (1989,b).- Die europäischen *Mycobilimbia*-Arten eine erste Übersicht (lichenisierte Ascomycetes, Lecanorales). *Herzogia* 8:53-59.
- HAFELLNER, J. et J. POELT (1979).- Die Arten der Gattung *Caloplaca* mit pluriloculären Sporen (*Meroplacis*, *Triophthalmidium*, *Xanthocarpia*). *Journ. Hattori Bot. Lab.* 46:1-41.
- HAKULINEN, R. (1954).- Die Flechtengattung *Candelariella* Müller Argoviensis. *Ann. Bot. Soc. Vanano* 27(3):1-127
- HALE, M.E. (1976).- Lichen Stucture viewed with the Scanning Electron Microscope. IN: BROWN, D.H., D.L. HAWKSWORTH et R.H. BAILEY (edit.).- *Lichenology: Progress and Problems*. pp:1-15. Ed. Academic Press, London et New York.

- HALE, M.E. (1983).- The biology of lichens. E. Arnold Ed., 190 pp. Londres.
- HARMAND, J. (1905-1913).- Lichens de France. Ed. Klinksieck, 1185 pp. Paris.
- HARRIS, R.C. (1975).- A taxonomic revision of the genus *Arthopyrenia* Massal. s. lat. (Ascomycetes) in North America. Tesi doctoral. Univ. de Michigan.
- HAWKSWORTH, D.L. (1979).- Studies in the genus *Endococcus* (Ascomycotina, Dothideales). *Bot. Notiser* 132:283-290.
- HAWKSWORTH, D.L. (1980).- Notes on some fungi occurring on *Peltigera*, with a key to accepted species. *Trans. Br. mycol. Soc.* 74(2):363-386.
- HAWKSWORTH, D.L. (1982).- Notes on British lichenicolous fungi: IV. *Notes RBG Edimb.* 40(2):375-397.
- HAWKSWORTH, D.L. (1982).- A new species of *Nectriella* with ornamented spores from Iceland, with a key to the lichenicolous species. *Nova Hedwigia* 35:755-762.
- HAWKSWORTH, D.L. (1983).- A key to the lichen-forming, parasitic, parasymbiotic and saprophytic fungi occurring on lichens in the British Isles. *Lichenologist* 15(1):1-44.
- HAWKSWORTH, D.L. (1983).- The identity of *Pyrenidium actinellum* Nyl. *Trans. Br. mycol. Soc.* 80(3):547-549.
- HAWKSWORTH, D.L. (1986).- Notes on British lichenicolous fungi: V. *Notes RBG Edimb.* 43(3):497-519.
- HAWKSWORTH, D. L. (1990).- Notes on British lichenicolous fungi: VI. *Notes RBG Edimb.* 46(3):391-403.
- HAWKSWORTH, D.L. et P. DIEDERICH (1988).- A synopsis of the genus *Polycoccum* (Dothideales), with a key to accepted species. *Trans. Br. mycol. Soc.* 90(2):293-312.
- HAWKSWORTH, D.L., P.W. JAMES et B.J. COPPINS (1980).- Checklist of British lichen-forming, lichenicolous and allied fungi. *Lichenologist* 12(1):1-115.
- HAWKSWORTH, D.L., B.C. SUTTON et G.C. AINSWORTH (1983).- Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. Ed. Commonwealth Mycological Institute. 445 pp. Kew.
- HENNIPMAN, E. (1969).- De Nederlandse *Cladonia's* (lichenes). *Wetenschappelijke Mededeling* 79, 52 pp, 22 lam.
- HENSSEN, A. (1963).- The North American species of *Placynthium*. *Canadian Journal of Botany* 41:1687-1724.
- HENSSEN, A. (1987).- *Lichenothelia*, a genus of microfungi on rocks. IN: Progress and Problems in Lichenology in the Eighties. *Bibl. Lichenol.* 25:257-293.
- HENSSEN, A. et M. JØRGENSEN (1990).- New combinations and synonyms in the Lichinaceae. *Lichenologist*, 22(2):137-147.

- HERTEL, H. (1984).- Über saxicole, lecideoide Flechten der Subantarktis. *Beih. Nova Hedwigia* 79:399-499.
- HILLMANN, J. (1935).- Teloschistaceae. *Rabenh. Krypt.-Fl.*, 9(sec VI, part 1(1)):1-40.
- HLADUN, N.L. (1979).- Líquenes notables del Montseny, I. *Fol. Bot. Misc.* 1:45-52.
- HLADUN, N.L. (1981).- Aportación a la flora, morfología y vegetación de los líquenes silicícolas de la parte alta del Montseny (Catalunya). Tesi doctoral. Univ. de Barcelona.
- HLADUN, N.L. (1982).- Aportación a la flora, morfología y vegetación de los líquenes silicícolas de la parte alta del Montseny (Catalunya). Resum tesi doctoral. Ed. Univ. de Barcelona. 54 pp.
- HLADUN, N.L. (1985).- Aportació a la flora, morfologia i vegetació dels líquens de la part alta del Montseny. *Inst. Est. Cat., Arxius de la Secció de Ciències* 80. 204 pp. Barcelona.
- HOLM, L. (1957).- Études taxonomiques sur les Pléosporacées. *Symb. Bot. Ups.* 14:1-188.
- HOUMEAU, J.M. et Cl. ROUX (1984).- Champignons lichénisés ou lichénicoles du Centre-Ouest: espèces nouvelles et intéressantes (11). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, nov. sér. 15:143-150.
- JANEX-FAVRE, M.C. (1966).- Sur l'ontogénie et l'organisation des périthèces du *Verrucaria cazzae* Zahlbr. et l'évolution des périthèces des Verrucariacées. *Bull. Soc. bot. Fr.* 113(9):474-491.
- JANEX-FAVRE, M.C. (1970).- Sur le développement et la structure des ascocarpes et la position systématique du mycobionte du lichen pyrénocarpe *Arthopyrenia conordea* (Fr.) Zahlbr. *Rev. Bryol. et Lichen.* 37:163-182.
- JØRGENSEN, P.M., A. VĚZDA et A. BØTNER (1983).- *Clathroporina calcarea*, a misunderstood lichen species, and a note on the genus *Clathroporina* in Europe. *Lichenologist* 15(1):45-55.
- JØRGENSEN, P.M., et A. HENSSEN (1990).- Proposal to conserve *Pyrenopsis* (Nyl.) Nyl., and nomenclatural comments on some related genera (Lichenized Fungi). *Taxon* 39(2):343-348.
- KEISSLER, K. (1930).- Die Flechtenparasiten. *Rabenh. Krypt.-Fl.* 8(1):712 pp.
- KEISSLER, K. (1938).- Pyrenulaceae, Trypetheliaceae, Pyrenidaceae, Xanthopyreniaceae, Mycoporaceae und Coniocarpaceae, *Rabenh. Krypt.-Fl.* 9(I,II):1-712.
- KILIAS, H. (1981).- Revision gesteinsbewohnender Sippen der Flechtengattung *Catillaria* Massal. in Europa (Lecanorales, Lecideaceae). *Herzogia* 5:209-448.
- KNOPH, J.G. (1990).- Untersuchungen an gesteinsbewohnenden xanthonhaltigen Sippen der Flechtengattung *Lecidella* (Lecanoraceae, Lecanorales)

- unter besonderer Berücksichtigung von aussereuropäischen Proven  
 exklusive Amerika. *Bibl. Lichenol.* 36:1-183. J. Cramer Ed.
- KOERBER, G.W. (1855).- *Systema Lichenum Germaniae*. Breslau.
- KÖFARAGO-GYELNIK, K. (1940).- Lichinaceae, Heppiaceae, Pannariaceae.  
*Rabenh. Krypt.-Fl.* 9(2-2):1-272, 33 lam.
- KUROKAWA, S. (1962).- A monograph of the genus *Anaptychia*. *Beihefte zur  
 Nova Hedwigia*, 6:1-115.
- LANGE, O.L. (1958).- Eine neue *Gonohymenia*-Art. (Lichenes) aus  
 Mauretanien und ihre Stellung innerhalb der Gattung. *Ber. Dtsch.  
 Bot. Ges.*, 71:293-303.
- LANGE, O.L. (1961).- Die Flechten *Gonohymenia hungarica* Szat. und ihre  
 systematische Stellung. *Nova Hedwigia*, 3(2+3):363-366, tab.98.
- LAUNDON, J.R. (1976).- Lichens new to the British flora:5. *Lichenologist*,  
 8:139-180.
- LLENAS, M. (1902).- Algunos líquenes de los alrededores de Barcelona.  
*Bolet. Real Soc. Española Hist. Nat.* 2:207-211.
- LLENAS, M. (1905).- Enumeración y distribución de los Peltigeráceos de  
 Catalunya. *Bolet. Real Soc. Española Hist. Nat.* 5:168-175.
- LLENAS, M. (1909).- Ensaig d'una flora líquènica de Catalunya. *Butll.  
 Inst. Cat. Hist. Nat.* 6(1-6):1-39.
- LLIMONA, X. (1973).- Las comunidades de líquenes de los yesos de España.  
 Tesis doctoral. Univ. de Barcelona.
- LLIMONA, X. (1974).- Las comunidades de líquenes de los yesos de España.  
 Resum tesi doctoral. Ed. Univ. de Barcelona, 18 pp.
- LLIMONA, X. (1985).- La recerca micològica i líquenològica als Països  
 Catalans. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 50:97-114.
- LLIMONA, X., N.L. HLADUN et A. GOMEZ-BOLEA (1984).- La vegetació  
 líquènica de les Illes Medes. IN: J. ROS et J.M. GILI (ed.) *Els  
 sistemes naturals de les Illes Medes. Inst. Est. Cat., Arxius de la  
 Secció de Ciències* 73:115-128. Barcelona.
- LOPEZ-BONILLO, D. (1988).- Los climas de Tarragona y sus repercusiones  
 agrícolas. Publicaciones de la Diputación de Tarragona. 475 pp. +  
 63 fig. Tarragona.
- LOWEN, R. (1989).- Two New Species of *Nectriella* and an *Acremonium*  
 Anamorph. *Mem. New York Botanical Garden* 49: 243-252.
- LOWEN, R. (1990).- New combinations in *Pronectria*. *Mycotaxon* 34:461-463.
- LOWEN, R. et D.L. HAWKSWORTH (1986).- *Nectriella santessonii*, a new  
 lichenicolous pyrenomycete with an *Acremonium* anamorph.  
*Lichenologist* 18(4):321-328.
- LUMBSCH, H.T. (1989).- Die Holarktischen Vertreter der Flechtengattung  
*Diploschistes* (Thelotremataceae). *Journ. Hattori Bot. Lab.* 66:133-  
 196.
- MAGNUSSON, A.H. (1936).- Acarosporaceae und Thelocarpaceae. *Rabenh.  
 Krypt.-Fl.* 9(5-1):1-318.

- MAGNUSSON, A.H. (1955).- New or otherwise interesting Swedish lichens. XV. *Botaniska Notiser* 108(2):s. pp.
- MAHEU, J. (1909).- Notes relatives à la cryptogamie de l'Espagne. Les lichens de Montserrat. *Bull. Soc. Bot. France* 56:334-343,389-397.
- MAHEU, J. et R.G. WERNER (1935).- Lichénographie catalane des laves d'Olot (Espagne). Comparaison avec la flore calcaire du massif voisin de Puigsacalm. *Rev. Briol. Lichenol.* 8(3-4):194-212.
- MALUQUER, J. et L. NAVAS (1903).- Líquenes del Montseny. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 3(17-18):62-63.
- MASALLES, R.M. et J.M. MESTRES (1989).- La vegetació de les comarques tarragonines. IN: Aspectes d'història natural de les comarques tarragonines. 2on Sym. Ensenyament de les Ciències Naturals. p. 39-68. Tarragona.
- MASSALONGO, A. (1852).- Recherche sulla autonomia dei licheni crostosi e materiali pella loro naturale ordinazione. XIV + 207 pp, 388 Fig. Verona.
- MASSALONGO, A. (1855).- Frammenti Lichenografici. Ed. Romanzini. Verona
- MASSALONGO, A. (1855).- *Symmicta lichenum novorum vel minus cognitorum.* Ed. A. Münster. Verona.
- MATZER, M. et J. HAFELLNER (1990).- Eine Revision der lichenicolen Aiten der Sammelgattung *Rosellinia* (Ascomycetes). *Bibl. lichenol.* 37:146 pp.
- MAYRHOFER, H. (1982).- Ascosporen und Evolution der Flechtenfamilie Physciaceae. *Journ. Hattori Bot. Lab.* 52:313-321.
- MAYRHOFER, H. (1984).- Die saxicolen Arten der Flechtengattungen *Rinodina* und *Rinodinella* in der Alten Welt. *Journ. Hattori Bot. Lab.* 55:327-343.
- MAYRHOFER, H. et J. POELT (1978).- *Rinodinella*- eine neue Gattung der Flechtenfamilie Physciaceae. *Hoppea, Denkschr. Regeusb. Bot. Ges.* 37:89-105.
- MAYRHOFER, H. et J. POELT (1979).- Die saxicolen Arten der Flechtengattung *Rinodina* in Europa. *Bibl. lichenol.* 12. 186 pp. Cramer ed.
- MAYRHOFER, M. (1987).- Studien über die saxicolen Aiten der Flechtengattung *Lecania* in Europa. I. *Halecania* gen. nov. *Herzogia* 7:381-406.
- MAYRHOFER, M. (1988).- Studien über die saxicolen Arten der Flechtengattung *Lecania* in Europa II. *Lecania* s.st. *Bibl. lichenol.* 28. 133 pp. Cramer ed.
- MCCARTY, P. M. (1988).- New and interesting species of *Verrucaria*, I. *Lichenologist* 20(1):19-24.
- MCCARTY, P. M. (1988).- New and interesting species of *Verrucaria*, II. *Lichenologist* 20(3):245-251.

- MITCHELL, M.E. et A. HENSSEN (1966).- New or noteworthy Lichens from Ireland. *The Irish Naturalists' Journal* 15(5):143-145.
- MERINO, A. (1981).- Líquenes de las rocas calizas pontienses del sureste de la provincia de Madrid, entre los rios Henares y Tajuña. Tesi de llicenciatura. Univ. Autonoma de Madrid.
- MOBERG, R. (1977).- The lichen genus *Physcia* and allied genera in Fennoscandia. *Symb. Bot. Ups.* 22(1):1-108.
- MORENO P.P. (1988).- Estudio de la familia *Lichinaceae* en el sureste de la Península Ibérica y norte de Africa. Tesi doctoral. Univ. de Murcia.
- MUHR, L.E. (1987).- Floristic notes from Sweden and Finland, *Graphis Scripta* 1:64-65.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. (1985).- Flora i vegetació líquènica dels gresos calcaris de Sanaüja (La Segarra). Tesi de llicenciatura. Univ. de Barcelona.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. et N.L. HLADUN (1986).- Flora i vegetació líquènica dels gresos calcaris de Sanaüja (La Segarra, Catalunya). *Fol. Bot. Misc.* 5:29-42.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. et N.L. HLADUN (1987).- Aportación al conocimiento de los hongos liquenícolas, liquenizados o no, en Catalunya. Actas VI Simp. Nac. Bot. Griptogamica, *Criptogamia*, pp:431-440. Granada.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. et N.L. HLADUN (1990).- El género *Sarcopyrenia* (ascomicetes liquenícolas) en Europa y norte de Africa. *Candollea* 45(2):469-489.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. et N.L. HLADUN (1991).- Flora líquènica de las rocas carbonatadas del valle de Núria (Pirineos, Cataluña). Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología 5(1990). *Botanica Pirenaico-Cantabrica*, pp:75-83.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. et N.L. HLADUN (en premsa).- Nuevas localidades para *Sarcopyrenia cylindrospora* (ascomicetes liquenícolas). *Fol. Bot. Misc.* 8.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. et N.L. HLADUN (en premsa).- *Caloplaca latzelii* y *C. glomerata* (Teloschistaceae, líquenes), dos especies con esporas atípicas. *Cryptogamie, Briol. Lichenol.*
- NAVARRO-ROSINÉS, P. et A. GÓMEZ-BOLEA (1989).- *Rhagadostoma lichenicola* (D. Not.) Keissler i *Echinothecium reticulatum* Zopf, dos fongs liquenícoles nous per a la Península Ibèrica. *Fol. Bot. Misc.* 6:61-64.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. et CL. ROUX (1987).- *Verrucaria hladuniana* Nav.-Ros. et Roux sp. nov., nova likenspecio cemara mediteranea. *Bull. Soc. linn. Provence* 39:129-134.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. et CL. ROUX (1990).- *Polycoccum opulentum* (Th. Fr. et Almq.) Arnold, nelikeniginta fungo likenloga, ofta sed pretervidita. *Bull. Soc. linn. Provence* 41:143-150.



- NAVÀS, L. (1899).- Una excursión al Montsant (provincia de Tarragona).  
Notas botanicas. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.*, febrero 1899:76-80.
- NAVÀS, L. (1901).- El género *Parmelia* en España. *BoI. Real Soc. Española Hist. Nat.* 1:310-317.
- NAVÀS, L. (1903).- Notas liquenológicas III. La *Lecanora subfusca* en España. *BoI. Real Soc. Española Hist. Nat.* 3:285-290.
- NAVÀS, L. (1904).- Notas liquenológicas IV. Los Cladoniaceos de España. *BoI. Real Soc. Española Hist. Nat.* 3:285-290.
- NIMIS, P.L. et J. POELT (1987).- The lichens and lichenicolous fungi of Sardinia (Italy). *Stud. geobot.* 7(1). 269 pp.
- NIMIS, P. L., M. TRETIAK et A. de MARCHI (1990).- Contributions to lichen floristics in Italy - V. The lichens of the Island of Capraia (Tuscan Archipelago). *Cryptogamie, Briol. Lichenol.* 11(1):1-30.
- NOWAK, J. (1966).- *Amphoridium ionaspicarpum* sp. n.- porost z rodziny *Verrucariaceae*. *Acta Mycologica* 2:3-6.
- NYLANDER, W. (1857).- *Podromus lichenographiae Galliae et Algeriae*. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, 21 (série 3, tome 1): 249-467.
- NYLANDER, W (1873).- *Observata lichenologica in Pyrenaeis Orientalibus*. *Bull. Soc. Linn. Normandie* 2(sér. 7):3-75.
- NYLANDER, W (1878).- *Symbolae quaedam ad lichenographiam Sahariensem*, *Flora*, 61:338-345.
- NYLANDER, W (1891).- *Lichenes Pyrenaeorum observatis novis*. Ed. P. Schmidt. 103 pp. Paris.
- OLIVIER, H. (1901-1903).- Quelques lichens saxicoles des Pyrénées orientales, récoltés par le Dr. Goulard. *Bull. Acad. Geogr. Bot.* 10:37-40, 133-135, 233-236; 11:55-56, 335-337; 12:175-178.
- ORANGE, A. (1991).- *Macentina dictyospora* (verrucariaceae), a new lichenized species from Sweden. *Lichenologist* 23(1):15-20.
- OZENDA, P. et CLAUZADE, G. (1970).- *Les lichens. Etude biologique et flore illustree*. Masson et Cie Ed. 801 pp. Paris.
- PANAREDA, J. M., J. RIOS et J. M. RABELLA (1989).- *Guia de Catalunya. Tots els pobles i totes les comarques*. Caixa de Catalunya Ed. 319 pp.
- PENTECOST, A. et B.J. COPPINS (1983).- Key to *Opegrapha* in Great Britain. *Br. lich. Soc. Bull.* 53:27-35.
- PIŠŮT, I. (1966).- Über die Variabilität und Verbreitung der Flechten *Squamaria gypsacea* (Sm.) Poelt in den Westkarpaten. *Annot. zool. bot.* 26: 1-4.
- POELT, J. (1954).- Die gelappten Arten der Flechtengattung *Caloplaca* in Europa. *Bot. Staatss. München* 11:11-31.
- POELT, J. (1958).- Die lobaten Arten der Flechtengattung *Lecanora* Ach. sensu. ampl. in der Holarktis. *Mitt. Bot. München* 2:411-573.

- POELT, J. (1965).- Über einige Artengruppen der Flechtengattungen *Caloplaca* und *Fulgensia*. *Mitt. Bot. München* 5:571-607.
- POELT, J. (1969).- Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. J. Cramer Ed. 757 pp. Vaduz.
- POELT, J. (1970).- Die Verbreitungsverhältnisse der Flechtengattung *Squamarina* in Europa. *Feddes Repertorium* 81(1-5):187-201.
- POELT, J. et H. MAYRHOFER (1979).- Studien über Ascosporen-Typen der Flechtengattung *Rinodina*. *Beiheft zur Zydovia* 8:312-331.
- POELT, J. et A. VĚZDA (1977).- Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I. J. Cramer Ed. 258 pp. Vaduz.
- POELT, J. et A. VĚZDA (1981).- Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II. J. Cramer Ed. 389 pp. Vaduz.
- RAMBOLD, G. (1989).- A monograph of the saxicolous lecideoid lichens of Australia (excl. Tasmania). *Bibl. lichenol.* 34:1-345.
- RAMBOLD, G., H. HERTEL et D. TRIEBEL (1990).- *Koerberiella wimmeriana* (Lecanorales, Porpidiaceae) and its lichenicolous fungi. *Lichenologist* 22(3):225-240.
- REDINGER, K. (1937-1938).- Arthoniaceae, Graphidaceae, Chiodectionaceae, Dirinaceae, Roccellaceae, Lecanactidaceae, Trelotremataceae, Diploschistaceae und Coenogoniaceae. *Rabenh. Krypt.-Fl.* 9(II,I,1-2): 1-404.
- RENOBALES, G. (1987).- Hongos liquenizados y liquenícolas de las rocas carbonatadas en el oeste de Vizcaya y parte oriental de Cantabria. Tesi doctoral inédita. Universidad del País Vasco. Bilbao.
- RENOBALES, G. et E. BARRENO (1989).- Estudio al microscopio óptico de los ascos en algunas especies de *Arthoniales* y *Opegraphales*. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(1):263-271.
- RENOBALES, G. et E. BARRENO (1989).- Nuevas aportaciones a la flora calcícola del País Vasco i Cantabria (Norte de España). *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(2): 395-406.
- RENOBALES, G. et E. BARRENO (1989).- Fragmenta Chorologica Occidentalia, Lichenes, 1884-1936. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45(2): 524-529.
- RICHARDSON, D.H.S. et G. MORGAN-JONES (1964).- Studies on Lichen asci. I. The bitunicate Type. *Lichenologist* 2:205-224
- RIEDL, H. (1961).- Die Arten der Gattung *Mycoporellum* Müll. Arg. sensu A. Zahlbruckner, Catal., nebst Bemerkungen zum System dothidealer Flechten. I. *Sydowia* 15:257-287.
- RIEDL, H. (1963).- Die Arten der Gattung *Mycoporellum* Müll. Arg. sensu A. Zahlbruckner, Catal., nebst Bemerkungen zum System dothidealer Flechten. II. *Sydowia* 16:215-234.
- ROUX, Cl. (1976).- Champignons lichénisés ou lichénicoles intéressants pour la flore française méridionale. *Bull. Mus. Nat. Marseille* 36:19-27.

- ROUX, Cl. (1978).- Complément a l'étude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calci-coles du SE de la France. *Bull. Mus. Nat. Marseille* 38:65-186.
- SANTESSON, R. (1960).- Lichenicolous fungi from northern Spain. *Sv. Bot. Tidskr.* 54(4):499-522.
- SCHEIDEGGER, C.M. (1987).- Beiträge zu einer Revision gestinsbewohnender Sippen der Flechtengattung *Buellia*. De Not. in Europa. Tesi doctoral. Univ. de Berna. 54 pp.
- SCHNEIDER, G. (1979).- Die Flechtengattung *Psora* sensu Zahlbruckner.- Versuch einer Gliederung-. *Bibl. lichenol.* 13:291 pp. + 18 lám.
- SERVÍT, M. (1931).- Flechten aus Jugoslavien, II. *Hedwigia* 71:215-282.
- SERVÍT, M. (1934).- Flechten aus Jugoslavien, III. *Hedwigia* 74:119-160.
- SERVÍT, M. (1954).- Československé Lisejníky celidi Verrucariaceae. Lichenes familiae Verrucaricearum. Nakladatelství Československé Akademie Ved. 249 pp. Praha.
- SHERWOOD, M.A., D.L. HAWKSWORTH et B.J. COPPINS (1980).- *Skyttea*, a new genus of odontotremoid lichenicolous fungi. *Trans. Br. mycol. Soc.* 75(3):479-490.
- SIPMAN, H.J.H. (1973).- The *Cladonia pyxidata-fimbriata* complex en the Netherlands, with description of a new variety. *Acta Bot. Neerl.* 22(5):490-502.
- SMITH, A.L. (1918).- A monograph of the British liquens. Part I. Ed. British Museum (National History). 520 pp. + 71 lam.
- SMITH, A.L. (1926).- A monograph of the British liquens. Part II. Ed. British Museum (National History). 447 pp. + 63 lam.
- STEIN, B. (1879).- Flechten, IN: COHN, F., Kryptogamen-Flora von Schlesien 2(2):I-IV, 1-400.
- SWINSCOW, T.D.V. (1962).- Pyrenocarpous lichens: 3. The genus *Porina* in the British Isles. *Lichenologist* 2:6-56.
- SWINSCOW, T.D.V. (1962).- Pyrenocarpous lichens: 4. Guide to British species of *Sphaurotele*. *Lichenologist* 2(3):152-166.
- SWINSCOW, T.D.V. (1964).- Pyrenocarpous lichens: 6. *Lichenologist* 2(3):276-283.
- SWINSCOW, T.D.V. (1965).- Pyrenocarpous lichens: 9. Notes on various species. *Lichenologist* 3:74-83.
- SWINSCOW, T.D.V. (1966).- Pyrenocarpous lichens: 10. *Lichenologist* 3(2):233-235.
- SWINSCOW, T.D.V. (1970).- Pyrenocarpous lichens: 14. *Arthopyrenia* Massal. sect. *Acrocordia* (Massal.) Müll. Arg. in the British Isles. *Lichenologist* 4:218-233.
- SWINSCOW, T.D.V. (1971).- Pyrenocarpous lichens: 15. Key to *Polyblastia* Massal. in the British Isles. *Lichenologist* 5:92-113.
- TEHLER, A. (1983).- The genera *Dirina* and *Roccellina* (Roccellaceae). *Opera Bot.* 70:1-86.

- THOMSON, J.W.(1963).- The lichen genus *Physcia* in north America. *Beihefte zur Nova Hedwigia* 7:172 pp., 47 map. i 25 lám.
- THOMSON, J.W. (1987).- The Lichen Genera *Catapyrenium* and *Placidiopsis* in North America. *The Bryologist* 90(1):27-39.
- THOMSON, J.W. (1989).- Additions and a Revised Key to *Catapyrenium* in North America. *The Bryologist* 92(2):190-193.
- TIMDAL, E. (1984).- The delimitation of *Psora* (Lecideaceae) and related genera, with notes on some species. *Nord. J. Bot.* 4:525-540.
- TIMDAL, E. (1986).- A Revision of *Psora* (Lecideaceae) in North America. *The Bryologist* 89(4):253-275.
- TIMDAL, E. (1987).- Problems of genera delimitation among squamiform members of the Lecideaceae. IN. Progress and Problems in Lichenology in the Eighties. *Bibl. Lichenol.* 25:243-247.
- TORRENTE, P. (1987).- Documentos para la caracterización de los ascos del género *Opegrapha* Ach. *Cryptogamie, Mycol.* 8(2):159-166.
- TORRENTE, P. et J.M. EGEA (1989).- La Familia *Opegraphaceae* en el Area Mediterranea de la Península Ibérica y Norte de Africa. *Bibl. lichenol.* 32. 282 pp. Cramer ed. .
- TREVISAN, V. (1855).- Sur valore dei caratteri generici nei licheni. *Riv. Acc. Padua* 3:49.
- TRIEBEL, D. (1989).- Lecideicole Ascomyceten. Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten auf lecideoiden Flechten. *Bibl. lichenol.* 35:278 pp.
- VĚZDA, A. (1958).- Die tschechoslowakischen *Gyalecta*- und *Pachyphiale*-Arten nebst Bestimmungsschlüssel und übersicht der Europäischen Arten. *Acta Univ. Agricult. Sylvicult. Brno* 1:21-56.
- VĚZDA, A. (1963).- Príspevek k poznání lichenikolních hub v Československu I. *Ceska Mykologie* 17(3):149-159.
- VĚZDA, A. (1965).- Flechtensystematische Studien I. Die Gattung *Petractis* Fr. *Preslia* 37:127-143.
- VĚZDA, A. (1966).- Flechtensystematische Studien IV. Die Gattung *Gyalidea* Lett. *Fol. Geobot. Phytotax. Bohemoslovaca* 1:311-340.
- VĚZDA, A. (1967).- Flechtensystematische Studien VI. Die. Gattung *Sagiolechia* Massal. *Fol. Geobot. Phytotax. Bohemoslovaca* 2:383-396 + Tafel 5-8.
- VĚZDA, A. (1968).- Taxonomische Revision der Gattung *Thelopsis* Nyl. (Lichenisierte Fungi). *Fol. Geobot. Phytotax. Bohemoslovaca* 3:363-406.
- VĚZDA, A. (1969).- Beiträge zur Kenntnis der flechten bewohnenden Pilzen in der Tschechoslowakei. II.- Zwei neue Arten: *Opegrapha rinodinae* sp. nov. und *Polycoccum galligenun* sp. nov. *Ceska Mykologie* 23(2):104-109.
- VĚZDA, A. (1969 b).- *Leucocarpia* gen. nov., eine neue Gattung der Flechtenfamilie Verrucariaceae. *Herzogia* 1:187-194.

- VĚZDA, A. (1970).- Príspevek k poznání lichenikolních hub v Československu III. *Ceska Mykologie* 24(4):220-229.
- VĚZDA, A. (1978).- Neue oder wenig bekannte Flechte in der Tschechoslowakei. I. *Folia Geobot. Phytotax.* 13:397-420.
- VĚZDA, A. et J. VIVANT (1971).- *Racodium rupestre* Pers. et *Clathroporina caudata* (nov. sp.), Lichens récoltés en Pays Basque français. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 118:287-292.
- VĚZDA, A. et J. VIVANT (1973).- Lichens des Pyrénées-Atlantiques nouveaux pour la flore française. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 120:153-160.
- VILÀ, J -dir. cien.- (1983).- Atlas Universal Català. Ed. Enciclopèdia Catalana. 462 pp. Barcelona.
- VIVANT, J. (1989).- Les lichens des Pyrénées Occidentales Françaises et Espagnoles. *Documets d'Ecologie Pyrenenne* 5:3-119.
- VOUAUX, L. (1912-1914).- Synopsis des champignons parasites de lichens. *Bull. Soc. mycol, Fr.* 28(1912):177-256; 29(1913):33-128, 399-494; 30(1914):135-198, 281-329.
- WADE, A.E. (1965).- The genus *Caloplaca* Th. Fr. in the British Isles. *Lichenologist* 3:1-28.
- WADE, A.E. (1977).- *Caloplaca crenulatella* and *C. lactea*. *Lichenologist* 9:169.
- WALKER, F.J. et P.W. JAMES (1980).- A revised guide to microchemical techniques for the identification of lichen products. *Bull. Brit. Lichen Soc.* 46(suplement):13-29.
- WERNER, R.-G. (1939).- Contribution a la flore cryptogamique du Maroc. XVIII. Etude biogéographique et écologique sur la flore lichénique de la region de Tanger. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc* (1939):40-54.
- WERNER, R.-G. (1972).- Lichens et Champignons de la plaine marocaine. *Bull. Acad. et Soc. Lorr. Sci.* 11(2):83-97.
- WIRTH, V. (1980).- Flechtenflora. Ulmer Ed. 552 pp., Stuttgart.
- WIRTH, V. (1987).- Die Flechten Baden-Württembergs. Ulmer ed. 528 pp. Stuttgart.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1901).- Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. I. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 51:273-285, 336-350.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1903).- Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. II. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 53:147-153, 177-185, 239-246, 285-289, 332-336.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1905).- Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. III. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 55:1-6, 55-69, tab.1.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1907).- Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. IV. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 57:19-30, 65-73.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1907).- Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. V. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 57:389-400.

- ZAHLBRUCKNER, A. (1909).- Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. VI. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 59:315-321, 349-354, 398-407, 439-444, 488-503.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1910).- Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. VIb. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 60:13-22, 71-81.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1915).- Lichenes, IN: Beiträge zur Naturgeschichte der Scoglien und kleineren Inseln Süddalmatiens. *Denkschr. K. Akad. Wiss., math.-nat. Kl.* 92:301-322.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1919).- Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. VII. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 68:60-77, 148-165, 237-253, 297-326.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1922-1940).- *Catalogus Lichenum Universalis*. Gebrüder Borntraeger. 10 v. Leipzig.
- ZAHLBRUCKNER, A. (1926).- Afrikanische Flechten (Lichenes). *Engler Bot. Jahrbüch.* 6:497.
- ZEHETLEITNER, G. (1978).- Über einige Parasitische Arten der Flechtengattung *Verrucaria*. *Nova Hedwigia*, 29:683-734.
- ZSCHACKE, H. (1914).- Die mitteleuropäischen Verrucariaceen. I. *Hedwigia*, 54:183-198.
- ZSCHACKE, H. (1914).- Die mitteleuropäischen Verrucariaceen. II. *Hedwigia*, 55:286-324.
- ZSCHACKE, H. (1921).- Die mitteleuropäischen Verrucariaceen. III. *Hedwigia*, 62:90-154.
- ZSCHACKE, H. (1934).- Epigloeaceae, Verrucariaceae und Dermatocarpaceae. *Rabenh. Krypt.-Fl.*, 9 (I,I):46-695.

## 7.- INDEX DE GÈNERES I ESPÈCIES

Les espècies tractades directament, per ser presents a l'àrea d'estudi, s'indiquem en lletra negreta; i els gèneres en majúscules. La resta de noms corresponen a sinònims, o són de tàxons als que fem referència indirecta al llarg del text.

- ACAROSPORA 40  
**Acarospora cervina** 40  
**Acarospora macrospora** 41  
ACROCORDIA 42  
**Acrocordia conoidea** 42  
**Acrocordia salweyi** 43  
**Acrocordia triseptata** 44  
ADELOCOCCUS 45  
**Adelococcus interlatens** 45  
AGONIMIA 46  
**Agonimia octospora** 46  
Allarthothelium 61  
Allarthothelium crenulatum 61  
Amphoridium ionaspicarpum 362  
Amphoroblastia 252  
ANAPTYCHIA 48  
**Anaptychia ciliaris** 48  
ANEMA 48, 330  
**Anema cernohorskyi** 51  
**Anema decipiens** 49  
**Anema moedlingense** 50, 51  
**Anema nodulosum** 50  
**Anema notarisi** 50  
**Anema nummulariellum** 50  
**Anema nummularium** 50  
**Anema prodigulum** 51  
**Anema suffruticosum** 51  
ARTHONIA 52  
**Arthonia clemens** 53  
**Arthonia destruens** 55  
**Arthonia cf. destruens** 54, 56  
**Arthonia epimela** 56  
**Arthonia cf. epimela** 55  
**Arthonia epiphyscia** 57  
**Arthonia molendoi** 57  
**Arthonia punctella** 55  
**Arthonia sacromontana** 58  
**Arthonia sp.** 59  
ARTHOPYRENIA 60  
**Arthopyrenia argilospila** 61  
**Arthopyrenia cf. argilospila** 60  
**Arthopyrenia caesia** 61  
**Arthopyrenia monensis** 61  
ARTHOTHELIUM 61  
**Arthothelium crenulatum** 61  
ASPICILIA 63  
**Aspicilia calcarea** 63  
**Aspicilia cernohorskyana** 64  
**Aspicilia cheresina** 65  
**Aspicilia contorta** 66  
**Aspicilia coronata** 68  
**Aspicilia hoffmannii** 66  
**Aspicilia radiosa** 69  
**Aspicilia subcircinata** 69  
Astroplaca 248  
**Astroplaca opaca** 248  
BACIDIA 70  
**Bacidia acervulans** 332  
**Bacidia bagliettoana** 333  
**Bacidia carneopallida** 74  
**Bacidia cuprea** 70  
**Bacidia sphaeroides** 74  
**Bacidia subfuscae** 71, 335  
Bagliettoa 340  
**Bagliettoa baldensis** 343  
**Bagliettoa cazzae** 347  
**Bagliettoa parmigera** 373  
**Bagliettoa parmigerella** 374  
**Bagliettoa steineri** 376  
BELONIA 72  
**Belonia caudata** 72  
**Belonia nidarosiensis** 72  
**Bertia lichenicola** 287  
BIATORA 74  
**Biatora pilularis** 74

BIATORELLA 75  
**Biatorella fossarum** 75  
 Biatorella hymenogonia 263  
 Biatorina minuta Massal 134  
 BUELLIA 76  
 Buellia alboatra 76  
**Buellia cf. ambigua** 76  
**Buellia cf. caloplacivora** 77  
**Buellia epipolia** 78  
 Buellia lainea 78  
 Buellia lecanoricola 80  
 Buellia lisbonensis 197  
 Buellia margaritacea 79  
**Buellia nivalis** 79  
 Buellia rivasmartinezii 78  
 Buellia sp. (Monsul) 77  
**Buellia subdispersa** 80  
 CALOPLACA 82  
**Caloplaca agardhiana** 82  
**Caloplaca alociza** 83  
**Caloplaca aquensis** 85  
**Caloplaca aurantia** 86  
 Caloplaca aurantiaca 96  
**Caloplaca biatorina** 87  
 Caloplaca callospisma 86  
**Caloplaca cirrochroa** 89  
**Caloplaca citrina** 89  
 Caloplaca clauzadei 92  
 Caloplaca coccinea 115  
**Caloplaca coronata** 91  
**Caloplaca crenulatella** 92  
**Caloplaca erythrocarpa** 93  
 Caloplaca ferrari 85  
**Caloplaca flavescens** 94  
 Caloplaca flavorubescens 96  
**Caloplaca flavovirescens** 96  
**Caloplaca glomerata** 97  
**Caloplaca granulosa** 99  
 Caloplaca heppiana 94  
 Caloplaca holocarpa 102  
**Caloplaca inconnexa** 100, 117  
 Caloplaca incrustans 109  
 Caloplaca lactea 93, 101, 104,  
 113

**Caloplaca lacteoides** 101  
 Caloplaca latzelii 98  
**Caloplaca lithophila** 102, 117  
**Caloplaca marina** 103  
**Caloplaca marmorata** 104  
 Caloplaca murorum 110  
**Caloplaca navasiana** 106  
 Caloplaca oasis 120  
**Caloplaca ochracea** 108  
 Caloplaca ora 104  
 Caloplaca prinii 92  
 Caloplaca pyracea 102  
**Caloplaca rudenum** 109  
**Caloplaca saxicola** 88, 110  
 Caloplaca schaeferi 106  
**Caloplaca tarraconensis** 112  
**Caloplaca tavaresiana** 114  
**Caloplaca teicholyta** 116  
**Caloplaca tenuatula** 100, 102, 117  
 Caloplaca tetrasticha 108  
 Caloplaca thallincola 95  
**Caloplaca variabilis** 118  
**Caloplaca velana** 120  
**Caloplaca xantholyta** 122  
 CANDELARIELLA 123  
**Candelariella aurella** 123  
**Candelariella medians** 124  
**Candelariella oleaginescens** 125  
 CATAPYRENIUM 126  
**Catapyrenium imbricatum** 126  
 Catapyrenium lachneum 128  
**Catapyrenium squamulosum** 127  
**Catapyrenium tenellum** 128  
**Catapyrenium virescens** 129  
 CATILLARIA 131, 174  
 Catillaria athallina 174  
 Catillaria atomarioides 131  
**Catillaria chalybeia** 131  
 Catillaria episema 175  
**Catillaria lenticularis** 132  
 Catillaria mediterranea 135  
**Catillaria minuta** 134  
**Catillaria nigroclavata** 48, 135  
 Catillaria scotina 176



Catillaria sphaeroides 74  
 Catillaria tristis 177  
 Celidium 52  
 CERCIDOSPORA 136  
 Cercidospora caudata 136  
 Chrysospora 273  
 Chrysospora testacea 275  
 CLADONIA 137  
 Cladonia convoluta 137  
 Cladonia endiviifolia 137  
 Cladonia foliacea 137  
 Cladonia furcata 137  
 Cladonia pocillum 138  
 Cladonia pyxidata 138  
 Cladonia rangiformis 139  
 Clathroporina calcarea 72  
 CLAUZADEA 139  
 Clauzadea immersa 140  
 Clauzadea metzleri 141  
 Clauzadea monticola 142  
 COLLEMA 143  
 Collema auriculatum 143  
 Collema auriforme 143  
 Collema biatorinum 144  
 Collema callopismum 144  
 Collema crispum 145  
 Collema cristatum 147  
 Collema tenax 148  
 Collema undulatum 149  
 Collemopsis 277  
 Collemopsis murorum 278  
 Collemopsis schaeferi 277, 280  
 Conida 52  
 Conida clemens 53  
 Coscinacladium occidentale 196  
 DACAMPIA 150  
 Dacampia engeliana 150  
 Dacampia hookeri 150  
 DERMATOCARPON 151  
 Dermatocarpon compactum 350  
 Dermatocarpon imbricatum 126  
 Dermatocarpon miniatum 151  
 Didymella 389  
 Didymella sphinctrinoides 391  
 Didymellopsis 389  
 DIPLOSCHISTES 152  
 Diploschistes ocellatus 152  
 Diploschistes scruposus 153  
 Diplotomma 76  
 Diplotomma epipolium 78  
 DIRINA 154  
 Dirina massiliensis 154  
 Dirina repanda 154  
 Dirina stenhammari 154  
 Discothecium gemmiferum 159  
 Discothecium physciicola 157  
 Echinothecium glabrum 304  
 ENDOCARPON 156  
 Endocarpon pusillum 156  
 ENDOCOCCLUS 157  
 Endococcus araneosus 304  
 Endococcus exerrans 160  
 Endococcus parietinarius 157  
 Endococcus perpusillus 158  
 Endococcus propinquus 159  
 Endococcus sp. 160  
 Endococcus stigma 158  
 FARNOLDIA 161  
 Farnoldia jurana 161  
 FULGENSIA 162  
 Fulgensia fulgens 162  
 Fulgensia fulgida 163  
 Fulgensia subbracteata 162  
 GONOHYMENIA 49, 164, 330  
 Gonohymenia myriospora 164  
 Gonohymenia nigritella 166  
 GYALECTA 167  
 Gyalecta cupularis 168  
 Gyalecta geica 167  
 Gyalecta jenensis 168  
 Gyalecta ulmi 169  
 GYALIDEA 171  
 Gyalidea lecideopsis 171  
 HYMENELIA 172  
 Hymenelia prevostii 172  
 Hymenelia similis 173  
 Ionaspis 172  
 Ionaspis epulotica 172



Ionaspis prevostii 172  
 KILIASIA 131, 174  
 Kiliasia athallina 174  
 Kiliasia episema 175  
 Kiliasia scotina 176  
 Kiliasia scotinodes 177  
 Kiliasia tristis 177  
 KOERBERIELLA 178  
 Koerberiella pruinosa 178  
 Koerberiella wimmeriana 180  
 LECANIA 182  
 Lecania albariella 186  
 Lecania erysibe 182  
 Lecania aff. fuscella 183  
 Lecania nylanderiana 184  
 Lecania rabenhorstii 185  
 Lecania turicensis 186  
 LECANORA 188  
 Lecanora agardhiana 188  
 Lecanora albescens 189  
 Lecanora campestris 190  
 Lecanora circinata 69  
 Lecanora conferta 189  
 Lecanora congesta 191  
 Lecanora crenulata 192  
 Lecanora dispersa 193  
 Lecanora "dispersella" 193  
 Lecanora leptacina 55  
 Lecanora lisbonensis 196  
 Lecanora meolansii 193  
 Lecanora muralis 197  
 Lecanora pruinosa 198  
 Lecanora urbana 189  
 Lecanora xanthostoma 193  
 Lecanorella 178  
 Lecanorella josiae 180  
 Lecidea geophana 314  
 Lecidea hypnorum 223  
 Lecidea immersa 140  
 Lecidea jurana 161  
 Lecidea lurida 274, 275  
 Lecidea metzleri 141  
 Lecidea monticola 142  
 LECIDELLA 199  
 Lecidella stigmataea 199  
 Leciographa physciaria 230  
 LEPRARIA 200  
 Lepraria aeruginosa 201  
 Lepraria crassissima 201  
 Lepraria incana 201  
 Lepraria lobificans 202  
 Lepraria membranacea 201  
 Lepraria sp. (1) 203  
 Lepraria sp. (2) 204  
 Leproloma 201  
 LEPTOGIUM 204  
 Leptogium biatorimun 144  
 Leptogium lichenoides 204  
 Leptogium schraderi 205  
 Leptogium tenuissimum 206  
 LEPTOSPHAERIA 207  
 Leptosphaeria crozalsii 282, 385  
 Leptosphaeria doliolum 207  
 Leptosphaeria maheui 208  
 "Leptosphaeria" sp. 207  
 LEUCOCARPIA 208  
 Leucocarpia biatorella 208  
 LICHENOCHORA 210  
 Lichenochora aff. constrictella  
     211  
 Lichenochora sp. 211  
 Lichenochora thallina 210  
 LICHENOSTIGMA 212  
 Lichenostigma elongatum 212  
 Lichenostigma maureri 213  
 Lichenostigma rugosum 213  
 Lichenothelia tenuissima 213  
 Lichinella 164  
 Macentina dictyospora 209  
 MERISMATIUM 216  
 Merismatium aff. decolorans 216  
 Merismatium deminutum 217  
 Merismatium discrepans 217, 218  
 Merismatium heterophractum 216  
 Merismatium scammoecum 217  
 Microglaena biatorella 208  
 Microthelia cookei 219  
 MUELLERELLA 219

**Muellerella lichenicola** 219  
**Muellerella pygmaea** 219, 222  
**MYCOBILIMBIA** 223  
**Mycobilimbia accedens** 225  
**Mycobilimbia hypnorum** 223  
**Mycobilimbia lobulata** 224  
**Mycobilimbia sabuletorum** 225  
**Mycobilimbia subfuscae** 71  
**Mycoporellum sacromontanum** 58  
**Nectriella** 268  
**OPEGRAPHA** 226  
**Opegrapha calcarea** 226  
**Opegrapha centrifuga** 231  
**Opegrapha chevallieri** 226  
**Opegrapha dolomitica** 228  
**Opegrapha mougeotii** 229  
**Opegrapha parasitica** 231  
**Opegrapha persoonii** 231  
**Opegrapha physciaria** 230  
**Opegrapha rupestris** 230, 231  
**Opegrapha saxatilis** 231  
**Opegrapha semicineta** 231  
**Opegrapha trifurcata** 226  
**Opegrapha varia** 229  
**Opegrapha viridis** 232  
**PARMELIA** 233  
**Parmelia quercina** 233  
**Parmelia somloensis** 234  
**Parmelia taractica** 234  
**Parmelina quercina** 233  
**PELTIGERA** 234  
**Peltigera canina** 234, 236  
**Peltigera neckeri** 235  
**Peltigera praetextata** 236  
**PELTULA** 237  
**Peltula obscurans** 237  
**Peltula obscuratula** 237  
**PETRACTIS** 238  
**Petractis clausa** 238  
**Petractis crozalsii** 239  
**Petractis luetkemulleri** 239  
**Petractis thelotremella** 240  
**PHAEOPHYSCIA** 241  
**Phaeophyscia hirsuta** 241  
**Phaeophyscia orbicularis** 241  
**Phaeosporis** 46  
**Phaeosporis melasperma** 46  
**Pharcidia** 315  
**Pharcidia coarctatae** 317  
**Pharcidia maritima** 316  
**Pharcidia punctillum** 317  
**PHYSALOSPORA** 242  
**Physalospora lecanorae** 242  
**Physalospora leptogiophila** 243  
**PHYSCIA** 245  
**Physcia adscendens** 245  
**Physcia biziana** 246  
**Physcia tribacia** 247  
**Placodiella olivacea** 302  
**PLACOLECIS** 248  
**Placolecis opaca** 248  
**PLACYNTHIUM** 249  
**Placynthium nigrum** 249  
**Placynthium tremniacum** 251  
**POLYBLASTIA** 252  
**Polyblastia albida** 252  
**Polyblastia amota** 252  
**Polyblastia burensis** 253  
**Polyblastia deminuta** 217  
**Polyblastia dermatodes** 254  
**Polyblastia discrepans** 218  
**Polyblastia leptospora** 256  
**Polyblastia rouxiana** 255  
**Polyblastia sepulta** 256  
**POLYCOCCUM** 257  
**Polycoccum diderichianum** 257  
**Polycoccum epicrassum** 259  
**Polycoccum marmoratum** 260  
**Polycoccum opulentum** 258, 260  
**POLYSPORINA** 262  
**Polysporina simplex** 262  
**Polysporina urceolata** 264  
**PORINA** 265  
**Porina acrocardioides** 44  
**Porina linearis** 265  
**Porina oleriana** 266  
**POROCYPHUS** 267  
**Porocyphus dispersus** 328

Porocyphus ocellatus 328  
**Porocyphus rehmicus** 267, 277  
 Porpidia 139  
 PRONECTRIA 268  
**Pronectria cf. santessonii** 48, 268  
 Pronectria tinctoria 268  
 PROTOBLASTENIA 269  
**Protoblastenia aff. rupestris** 272  
 Protoblastenia calva 270  
 Protoblastenia immersa 140  
**Protoblastenia incrustans** 269  
 Protoblastenia metzleri 141  
 Protoblastenia monticola 142  
**Protoblastenia rupestris** 270  
 Protoblastenia testacea 275  
 PSORA 273  
**Psora decipiens** 273  
**Psora lurida** 274  
 Psora opaca 248  
**Psora testacea** 275  
 PSOROTICHIA 277  
 Psorotichia flotowiana 277  
 Psorotichia lignyota 328  
**Psorotichia montinii** 278, 280  
 Psorotichia murorum 277, 278  
 Psorotichia ocellata 277  
 Psorotichia ocellata 328  
**Psorotichia pictava** 279  
 Psorotichia riparia 267, 277  
**Psorotichia schaeferi** 280  
**Psorotichia suffugiens** 281  
 PYRENIDIUM 282  
 Pyrenidium actinellum 283  
**Pyrenidium crozalsii** 282  
 Pyrenidium hetairizans 283  
 Pyrenocarpon 277  
 RHAGADOSTOMA 285  
**Rhagadostoma boleae** 285  
**Rhagadostoma aff. lichenicola** 287  
 Rhagadostoma corrugatum 287  
 Rhagadostoma lichenicola 287  
**Rhagadostoma sp.(1)** 288  
**Rhagadostoma sp.(2)** 289  
 RINODINA 290  
**Rinodina bischoffii** 290, 292  
**Rinodina dubyana** 291  
**Rinodina immersa** 292  
**Rinodina lecanorina** 293  
 Rinodina ocellata 293  
 RINODINELLA 294  
 Rinodinella controversa 294  
**Rinodinella dubyanoides** 294  
 SAGIOLECHIA 295  
**Sagiolechia protuberans** 295  
 SARCOGYNE 296  
**Sarcogyne fallax** 296  
**Sarcogyne privigna** 297  
 Sarcogyne pruinosa 298  
**Sarcogyne regularis** 296, 298  
 Sarcogyne simplex 262, 263  
 Sarcogyne urceolata 264  
 SARCOPYRENIA 299  
**Sarcopyrenia beckhausiana** 299  
**Sarcopyrenia gibba** 300  
 Sarcosagium 75  
 SOLENOPSORA 300  
**Solenopsora candicans** 300  
**Solenopsora olivacea** 302  
 SOLORINA 303  
**Solorina saccata** 303  
 SPHAERELLOTHECIUM 304  
**Sphaerellothecium araneosum** 304  
 SQUAMARINA 305  
**Squamarina cartilaginea** 305  
**Squamarina concrescens** 306  
 Squamarina crassa 305  
**Squamarina gypsacea** 307  
**Squamarina lentigera** 308  
**Squamarina oleosa** 309  
 Squamarina provincialis 197  
 STAUROTHELE 310  
 Staurothele arenarum 310  
 Staurothele extabescens 310  
**Staurothele hymenogonia** 310  
**Staurothele immersa** 311  
 Staurothele mediterranea 310  
**Staurothele orbicularis** 312

**Staurothele rufa** 313  
**Staurothele rugulosa** 311  
**STEINIA** 314  
**Steinia geophana** 314  
**Steinia luridescens** 314  
**STIGMIDIUM** 315  
**Stigmatidium dispersum** 390  
**Stigmatidium cf. maritimum** 316  
**Stigmatidium glebarum** 315  
**Stigmatidium punctillum** 317  
**Stigmatidium schaeereri** 318  
**Strangospora** 75  
**STRIGULA** 319  
**Strigula taylorii** 319  
**Strigula aff. taylorii** 320  
**SYNALISSA** 320  
**Synalissa symphorea** 320  
**Thalloidima** 332  
**THELIDIUM** 322  
**Thelidium amylaceum** 322  
**Thelidium decipiens** 322  
**Thelidium hospitum** 323  
**Thelidium immersum** 322  
**Thelidium impressum** 323  
**Thelidium incavatum** 324  
**Thelidium olivaceum** 325  
**Thelidium papulare** 327  
**Thelidium pyrenophorum** 326  
**Thelidium cf. variabile** 326  
**Thelidium zwackhii** 327  
**THELIGNYA** 328  
**Thelignya lignyota** 277, 328  
**Thelochroa** 277  
**Thelochroa montinii** 278  
**THERMUTIS** 329  
**Thermutis velutina** 329  
**THYREA** 49, 330  
**Thyrea frustillata** 50  
**Thyrea nigritella** 166  
**Thyrea nodulosa** 50  
**Thyrea phylliscoides** 331  
**Thyrea plectospora** 331  
**Thyrea prodigula** 51  
**Tichothecium erraticum** 219  
**TONINIA** 174, 332  
**Toninia cf. acervulans** 332  
**Toninia alluviicola** 333  
**Toninia aromatica** 71, 334  
**Toninia candida** 336  
**Toninia coeruleonigricans** 337  
**Toninia kolax** 338  
**Toninia lobulata** 224  
**Toninia lurida** 334  
**Toninia olivacea** 302  
**Toninia tumidula** 338  
**Toninia verrucosa** 339  
**Topelia rosea** 73  
**Tremolecia jurana** 161  
**VERRUCARIA** 340  
**Verrucaria amphibia** 341  
**Verrucaria aspiciliae** 342  
**Verrucaria aspiciliicola** 342  
**Verrucaria baldensi** 375  
**Verrucaria baldensis** 343  
**Verrucaria beltraminiana** 343, 364  
**Verrucaria biatorinaria** 88, 344  
**Verrucaria caerulea** 349  
**Verrucaria calciseda** 345  
**Verrucaria cazzae** 347  
**Verrucaria cinereorufa** 348  
**Verrucaria coccinearia** 358  
**Verrucaria compacta** 350  
**Verrucaria confluens** 369  
**Verrucaria controversa** 370  
**Verrucaria dolosa** 351  
**Verrucaria dufourii** 351  
**Verrucaria flotowiana** 277  
**Verrucaria foveolata** 377  
**Verrucaria fuscella** 352  
**Verrucaria fuscula** 350, 354  
**Verrucaria glaucina** 352  
**Verrucaria granulosaria** 356, 359  
**Verrucaria gr. granulosaria** 355  
**Verrucaria griseorubens** 380  
**Verrucaria gypsophila** 357  
**Verrucaria aff. helveticorum** 357,  
358  
**Verrucaria hladuniana** 359

**Verrucaria hochstetteri** 361  
**Verrucaria integra** 362  
**Verrucaria interlatens** 45  
**Verrucaria ionaspicarpa** 362  
**Verrucaria lecideoides** 344, 364  
**Verrucaria ligustica** 341  
**Verrucaria limborioides** 365  
**Verrucaria macrostoma** 366  
**Verrucaria marmorea** 367  
**Verrucaria maura** 341  
**Verrucaria microspora** 368  
**Verrucaria mortari** 377  
**Verrucaria muralis** 369, 378  
**Verrucaria murorum** 372  
**Verrucaria nigrescens** 370  
**Verrucaria nigricans** 352  
**Verrucaria obductilis** 380  
**Verrucaria ochrostoma** 372  
**Verrucaria parmigera** 346, 373  
**Verrucaria parmigerella** 374  
**Verrucaria phaeosperma** 45, 46  
**Verrucaria poeltiana** 355  
**Verrucaria rupestris** 369  
**Verrucaria sphinctrinella** 374  
**Verrucaria steineri** 376  
**Verrucaria subfuscella** 353, 370  
**Verrucaria submuralis** 369  
**Verrucaria subtilis** 377  
**Verrucaria subtruncatula** 370, 378  
**Verrucaria symbalana** 341  
**Verrucaria tectorum** 366  
**Verrucaria transiliens** 379  
**Verrucaria triseptata** 44  
**Verrucaria viridula** 380  
**Verrucaria zamenhofiana** 350  
**WEDDELLOMYCES** 283, 381  
**Weddellomyces epicallopusma** 382  
**Weddellomyces macrospora** 283, 383  
**Weddellomyces** sp. (1) 384  
**Weddellomyces** sp. (2) 384  
**Weddellomyces** sp. (3) 385  
**Xanthocarpia** 109  
**Xanthocarpia ocracea** 108  
**XANTHORIA** 386  
**Xanthoria aureola** 386  
**Xanthoria calcicola** 386  
**Xanthoria parietina** 387  
**ZWACKHIOMYCES** 389  
**Zwackhiomyces dispersus** 390  
**Zwackhiomyces immersae** 391

## 8.- ANNEX I. El gènere *Sarcopyrenia* a Europa i Nord d'Àfrica.

Reproduïm en aquest annex els resultats de l'estudi del gènere *Sarcopyrenia*. Aquest gènere de fongs liquenícoles ha estat objecte d'una revisió més aprofundida (NAVARRO-ROSINÉS i HLADUN, 1990), en la qual s'ha estudiat a més del material dels diferents tàxons de *Sarcopyrenia* procedent de diferents localitats de Catalunya meridional, també altres exemplars procedents de diferents punts d'Europa i del nord d'Àfrica. Al catàleg florístic de la memòria hem inclòs només les localitats dels tàxons corresponents presents a l'àrea d'estudi tractada, algunes de les quals han aparegut posteriorment a aquesta revisió.

\* \* \*

# El género *Sarcopyrenia* Nyl. (ascomicetes liquenícolas) en Europa y norte de Africa

P. NAVARRO-ROSINÉS  
&  
N. L. HLADUN

## RESUMEN

NAVARRO-ROSINÉS, P. & N. L. HLADUN (1990). El género *Sarcopyrenia* Nyl. (ascomicetes liquenícolas) en Europa y norte de Africa. *Candollea* 45: 469-489. En español, resúmenes en español y en esperanto.

El género *Sarcopyrenia* Nyl. está constituido solamente por hongos liquenícolas no liquenizados. Se reconocen para el género cuatro especies: *Sarcopyrenia bacillospora* Nav.-Ros. & Hladun spec. nov., *S. beckhausiana* (Lahm) Aguirre, Nav.-Ros. & Hladun, comb. nov., *S. cylindrospora* (Crouan & Crouan) Aguirre, comb. nov. y *S. gibba* (Nyl.) Nyl, con dos táxones infraespecíficos para ésta última: var. *gibba* típica, y var. *geisleri* (Beckh.) Nav.-Ros. & Hladun, comb. nov. La separación de los táxones se basa en diferencias de la forma y de las dimensiones de las esporas. El género *Sarcopyrenia* ha sido incluido por otros autores en la familia *Verrucariaceae*, pero realmente no pertenece a ésta. Por las características estromáticas de la pared de los ascocarpos presenta cierta similitud con los táxones de la familia *Nitschkiaceae*, pero la posición sistemática del género aun no está suficientemente clara, por lo que preferimos considerarlo provisionalmente como un género de afinidad incierta (*incertae sedis*).

## RESUMO

NAVARRO-ROSINÉS, P. & N. L. HLADUN (1990). La genro *Sarcopyrenia* Nyl. (askomicetoj likenloĝaj) en Eŭropo kaj nord-Afriko. *Candollea* 45: 469-489. En hispana, resumo en hispana kaj esperanto.

La genro *Sarcopyrenia* Nyl. inkludas nur nelikenigintajn fungojn likenloĝajn. Ni akceptas en la genro kvar speciojn: *Sarcopyrenia bacillospora* Nav.-Ros. & Hladun spec. nov., *S. beckhausiana* (Lahm) Aguirre, Nav.-Ros. & Hladun, comb. nov., *S. cylindrospora* (Crouan & Crouan) Aguirre, comb. nov. kaj *S. gibba* (Nyl.) Nyl., ĉi lasta kun du varioj: var. *gibba*, tipa, kaj var. *geisleri* (Beckh.) Nav.-Ros. & Hladun, comb. nov. La apartigo de la taksonoj bazigas sur diferencoj en la formo kaj la dimensioj de la sporoj. La genron *Sarcopyrenia* inkludas la aliaj aŭtoroj en la familio *Verrucariaceae*, sed fakte ĝi ne apartenas al tiu ĉi. Pro askofrukto parieto stromeca, ĝi iom afinas al la taksonoj de la familio *Nitschkiaceae*, sed ĝia sistematika pozicio estas ankoraŭ ne sufiĉe klara kaj tial ni preferas taksu ĝin kiel genro kun malcerta afineco (*incertae sedis*).

## Introducción

El género *Sarcopyrenia* Nyl. fue propuesto por NYLANDER (1858) para incluir un único taxon, *S. gibba* (Nyl.) Nyl., descrito inicialmente como *Verrucaria gibba* Nyl., caracterizado por la forma vermiforme de las esporas y por el grueso de la pared de los ascocarpos. Es un taxon no muy abundante, de distribución europea y norteafricana, que ha sido considerado liquenizado por diferentes autores.



*S. gibba* ha sido el único taxon del género reconocido, por la mayor parte de autores hasta la actualidad (CLAUZADE & ROUX, 1985; WIRTH, 1980; OZENDA & CLAUZADE, 1970; POELT, 1969; ZSCHACKE, 1934; ZAHLBRUCKNER, 1922-1940).

Recientemente AGUIRRE (1988) amplía el género con dos nuevas especies, *S. beckhausiana* y *S. cylindrōspora*, anteriormente incluídas en el género *Leptorhaphis* Körber y solamente conocidas de sus localidades originales, que difieren de *S. gibba* por la forma y las dimensiones de las esporas.

En el transcurso de los estudios realizados en los últimos años, sobre la flora líquénica calcícola de Cataluña, se han recolectado diferentes ejemplares del género *Sarcopyrenia*, algunos de los cuales presentaban marcadas diferencias, en las medidas y en la forma de las esporas, respecto a *S. gibba*. Estos ejemplares y los conseguidos en préstamo de diferentes herbarios europeos son objeto de estudio en este trabajo.

### Material y métodos

El material estudiado procede en parte de nuestras recolecciones, realizadas en el territorio de Cataluña y depositadas en el herbario de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona (BCC). Se ha dispuesto también de material en préstamo de los siguientes herbarios europeos: B, BM, GDA, H, H-NYL, MUB, UPS, Poelt (Graz), y Wirth (Stuttgart).

El estudio microscópico de la morfología y la anatomía de los diferentes ejemplares se ha realizado en base a secciones hechas a mano alzada, con ayuda de una cuchilla de afeitar. Las preparaciones se han montado en agua o, en algunos casos, para conseguir un mejor contraste en azul de lactofenol. Las ilustraciones que acompañan el texto se han realizado con ayuda de una cámara clara para dibujo y las dimensiones de las estructuras se han tomado directamente al microscopio en preparaciones montadas en agua.

Para la identificación de los líquenes hospedantes se ha empleado básicamente el trabajo de CLAUZADE & ROUX (1985).

### El género

**Sarcopyrenia** Nyl., Mémoir. Soc. Acad. Angers, 4 (1858), p. 69.

Especie típica: *Sarcopyrenia gibba* (Nyl.) Nyl. (= *Verrucaria gibba* Nyl.).

Syn.: *Lithosphaeria* Beckh. in Körber, Parerga Lichenologica, (1863), p. 344. Breslau.

Especie típica: *Lithosphaeria geisleri* Beckh.

Hongos liquenícolas solamente visibles por los ascocarpos de color negro que se desarrollan superficialmente o semihundidos en los talos fuertemente alterados de diferentes líquenes crustáceos.

Ascocarpos peritecioides, globosos, hemisféricos o, en algunos casos, ligeramente aplanados, de 0.2-0.7 mm de diámetro, normalmente mucronados a nivel del ostiolo y provistos, en algunos casos, de una zona circular ligeramente hundida alrededor de éste, aislados y dispersos, más raramente en pequeños grupos. Pared del ascocarpo gruesa, celulada, en su mayor parte con aspecto estromático y de estructura paraplectenquimática, integrada por células poligonales isodiamétricas, de 4-15  $\mu\text{m}$  de diámetro, con la pared de color azul verdoso algo parduzco, que se hace menos intenso hacia el interior y que se oscurece hasta negro carbonáceo en superficie, en un grosor entre 17 y 25  $\mu\text{m}$ ; solamente en su parte más interna, alrededor del himenio, la pared adquiere una estructura prosoplectenquimática, constituida por células poligonales alargadas, de 7-15  $\times$  2-7  $\mu\text{m}$ , de pared incolora, que forman una capa de aspecto excipular de grosor constante entre los 20-30  $\mu\text{m}$ . Himenio de 0.20-0.35 mm de diámetro, incoloro, con la gelatina himenial I-. Subhimenio incoloro, de 13-16  $\mu\text{m}$  de grosor. Hamatecio solamente formado en su madurez por perifisis articuladas, simples, de 30-60  $\times$  1-2  $\mu\text{m}$ , libres hacia el extremo, que pueden desaparecer cuando maduran los ascos. En los ascocarpos más jóvenes se pueden diferenciar además algunas hifas estériles, ramificadas, que salen de la base, pero que se gelatinizan y desaparecen antes de la aparición de los ascos. Ascos

cilíndrico-claviformes, unitunicados, de  $50-85 \times 6-10 \mu\text{m}$ , octosporados, de pared delgada, que presenta un ligero engrosamiento apical en los no completamente maduros, rápidamente evanescentes, I-. Esporas simples o septadas, incoloras, bacilares, cilíndrico-vermiformes o filiformes.

En las descripciones de los diferentes táxones se omiten las características generales mencionadas en la descripción del género, limitándose éstas sólo a los principales caracteres diferenciales.

### Clave de los táxones del género *Sarcopyrenia* Nyl.

- 11 Esporas septadas.
  - 22 Esporas ( $22-41 \times 2-3 \mu\text{m}$ ) uniseptadas, cilíndricas, rectas o ligeramente curvadas.
    - S. cylindrospora*** (Crouan & Crouan) Aguirre
  - 2 Esporas ( $20-28 \times 2-3 \mu\text{m}$ ) predominantemente simples, pero con algunas esporas provistas de 2 septos, cilíndricas y ligeramente flexuosas ..... ***Sarcopyrenia* sp.**
- 1 Esporas simples.
  - 22 Esporas ( $45-60 \times 1-1.5 \mu\text{m}$ ) simples, filiformes, rectas o ligeramente curvadas.
    - S. beckhausiana*** (Lahm) Aguirre, Nav.-Ros. & Hladun
  - 2 Esporas más cortas.
    - 33 Esporas ( $15-21 \times 1.5-2.5 \mu\text{m}$ ) simples, cilíndrico-bacilares y rectas.
      - S. bacillospora*** Nav.-Ros. & Hladun
    - 3 Esporas de mayores dimensiones, cilíndricas o vermiformes.
      - 44 Esporas ( $20-28 \times 2-3 \mu\text{m}$ ) predominantemente simples, pero con algunas esporas provistas de 2 septos, cilíndricas y ligeramente flexuosas ***Sarcopyrenia* sp.**
      - 4 Esporas ( $26-44 \times 2.5-5 \mu\text{m}$ ) simples, cilíndrico-vermiformes, capitadas, con la parte central claramente más estrecha que los extremos.
        - S. gibba*** (Nyl.) Nyl.
      - 55 Esporas claramente espiraladas o fuertemente flexuosas, con poca diferencia de grosor entre los extremos y la parte central ..... var. ***gibba***
      - 5 Esporas rectas o sólo ligeramente flexuosas, con marcada diferencia de grosor entre los extremos y la parte central.
        - var. ***geisleri*** (Beckh.) Nav.-Ros. & Hladun

### Las especies

#### 1. *Sarcopyrenia bacillospora* Nav.-Ros. & Hladun, spec. nov. (Fig. 5).

A *Sarcopyrenia gibba* (Nyl.) Nyl. sporis minoribus, bacilliformibus, brevioribus ( $15-21 \mu\text{m}$ ), et angustioribus ( $1.5-2.5 \mu\text{m}$ ) differt.

*Habitatus.* — Hispania, Catalaunia, provincia Barcino, in basis montibus Montserrat, municipium Castellolí, ad saxa calcarea, supra thallo lichenum aquaticorum crescens.

Holotypus in BCC herbario (Barcino) (BCC-lich. 4488).

Ascos cilíndrico-claviformes, octosporados, de  $40 \times 6-8 \mu\text{m}$ . Esporas simples incoloras, cilíndrico-bacilares, de grosor constante a todo lo largo, con los extremos redondeados, rectas o poco curvadas, de ( $11-15-21 \times 1.5-2.5 \mu\text{m}$ ) (28 esporas medidas).

*Observaciones.* — *Sarcopyrenia bacillospora* al igual que *S. gibba* y *S. beckhausiana* presenta esporas simples, pero éstas son de menores dimensiones, superando raramente los  $20 \mu\text{m}$  de longitud y con un grosor entre  $1.5-2.5 \mu\text{m}$ , constante a lo largo de toda la espora.

*Ecología.* — Se desarrolla dispersa sobre los talos de diferentes líquenes endolíticos, parcialmente cubiertos por algas, entre los que se han identificado *Verrucaria flavicans* y *Thelidium eitneri*, que crecen sobre bloques calcáreos del lecho de un torrente, en los puntos que están periódicamente inundados.

*Material estudiado*

**España.** — Cataluña, prov. de Barcelona, Anoia, Castellolí. U.T.M. 31TCG9205, 400-500 m. Leg. P. Navarro-Rosinés y J. Cambra (24.IV.1987). BCC-Lich. 4488 (holotipo) y BCC-Lich. 4489 (isotipo). Rocas calcáreas. Sobre diferentes líquenes acuáticos.

**2. *Sarcopyrenia beckhausiana* (Lahm) Aguirre, Nav.-Ros. & Hladun, comb. nov. (Fig. 6 y 7A).**

Bas.: *Leptorhaphis beckhausiana* Lahm in Körber, Parerga Lichenologica, (1865), p. 386. Breslau.

*Iconografía.* — AGUIRRE (1988): Sección de ascocarpo y esporas.

Ascos cilíndrico-claviformes, de 65-85 × 6-8 µm, octosporados. Esporas simples, incoloras, filiformes, de (41-)45-60 × 1-1.5 µm (43 esporas medidas), rectas o ligeramente curvadas.

*Observaciones.* — *S. beckhausiana* es un taxon próximo a *S. gibba*, del que se diferencia claramente por la forma y las medidas de las esporas (v. tabla 1 y Fig. 1, 2 y 7). Mientras las esporas de *S. gibba* son vermiformes, rectas, flexuosas o espiraladas, normalmente más estrechas en el centro, con los dos extremos claviformes, y de longitud que raramente supera los 40 µm, las esporas de *S. beckhausiana* son filiformes, rectas o ligeramente curvadas, con su longitud mayor, 45-60 µm, y con un grosor menor, 1-1.5 µm, constante a todo lo largo de la espora. AGUIRRE (1988) da para el tipo un grosor de esporas algo superior, 1.5-2.5 µm, y que no coincide con nuestras observaciones. Esta variación de grosor se debe a la hidratación previa con potasa a que la autora sometió el material antes de su estudio, según nos comunicó, y que pudimos comprobar posteriormente en nuestro material.

KEISSLER (1938: 255-266) excluye este taxon del género *Leptorhaphis* e indica su relación con el género *Sarcopyrenia*, pero sin llegar a proponer la nueva combinación como *S. beckhausiana* (Lahm) Keissler. Esta aparece escrita en el pliego del material tipo de mano del propio autor.

*Ecología.* — *S. beckhausiana* parece tener un comportamiento más orófilo que *S. gibba*, aunque sería necesario poder confirmar este aspecto con el hallazgo de nuevo material en nuevas localidades.

El material recolectado en Cataluña se desarrolla sobre talos de líquenes crustáceos, endo-epilíticos, que crecen sobre margas, en ambientes sombríos y relativamente húmedos. Los ejemplares de la Sénia crecen principalmente sobre el talo de *Thelidium* sp., pero también, en algún caso, sobre un talo con *Trentepohlia*, muy reducido y no identificable, que se encuentran sobre pequeños bloques calcáreos del interior de un hayedo, a unos 1000-1200 m de altitud. El ejemplar de Esblada crece sobre restos de diferentes talos liquénicos, entre los que se pueden identificar *Verrucaria nigrescens*, que se desarrollan sobre las piedras del suelo de un claro situado entre la vegetación de encinar, a 700-750 m de altitud. El ejemplar tipo se desarrolla sobre restos en mal estado y no identificables de líquenes con cianofíceas que crecen sobre margas.

*Distribución.* — En la actualidad solamente se conoce este taxon de la localidad original (Höxter, Alemania) y de las dos de nuestros ejemplares.

*Material estudiado*

**Alemania.** — Nordrhein-Westfalen, Brunsberg bei Höxter. Leg. K. Beckhaus (III.1864), (B. 44681- holotipo). Roca calcárea. Sobre restos no identificables de líquenes con cianofíceas

**España.** — Cataluña, Prov. de Tarragona, Alt Camp, Querol, cerca de Esblada, U.T.M. 31TCF7089-CF7090, 700-750 m. Leg. M. Giralt, A. Gómez-Bolea y P. Navarro-Rosinés (21.II.1988), (BCC-Lich. 4586). Sobre piedras margosas del suelo. Crece sobre restos de diferentes talos liquénicos en mal estado, entre los que se identifica *Verrucaria nigrescens*. — Cataluña, Prov.

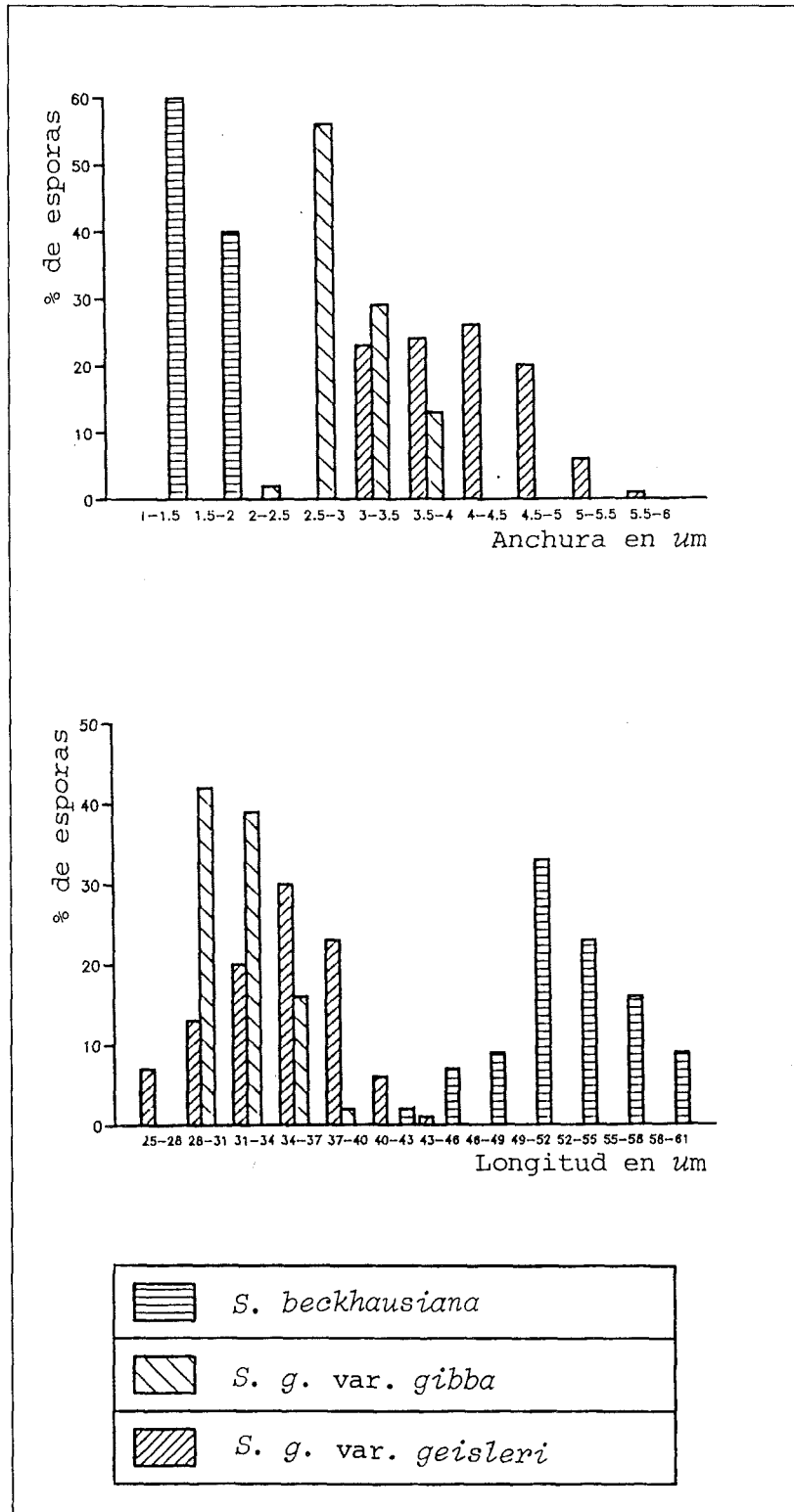


Fig. 1. — Histograma en porcentaje de clases de las dimensiones en  $\mu\text{m}$  de las esporas de *Sarcopyrenia gibba* y de *S. beckhausiana*. Separando en *S. gibba* los ejemplares de la var. *gibba* de los de la var. *geisleri*.

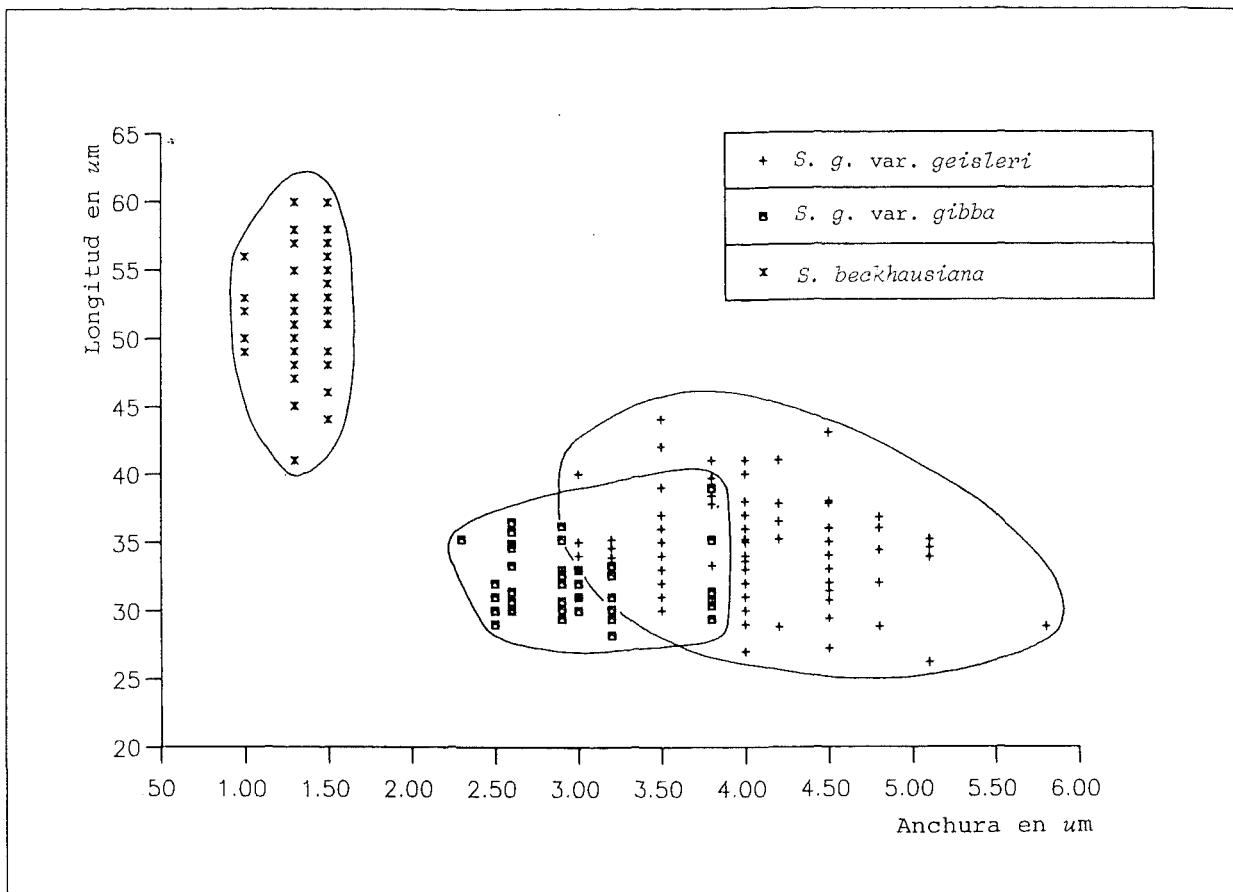
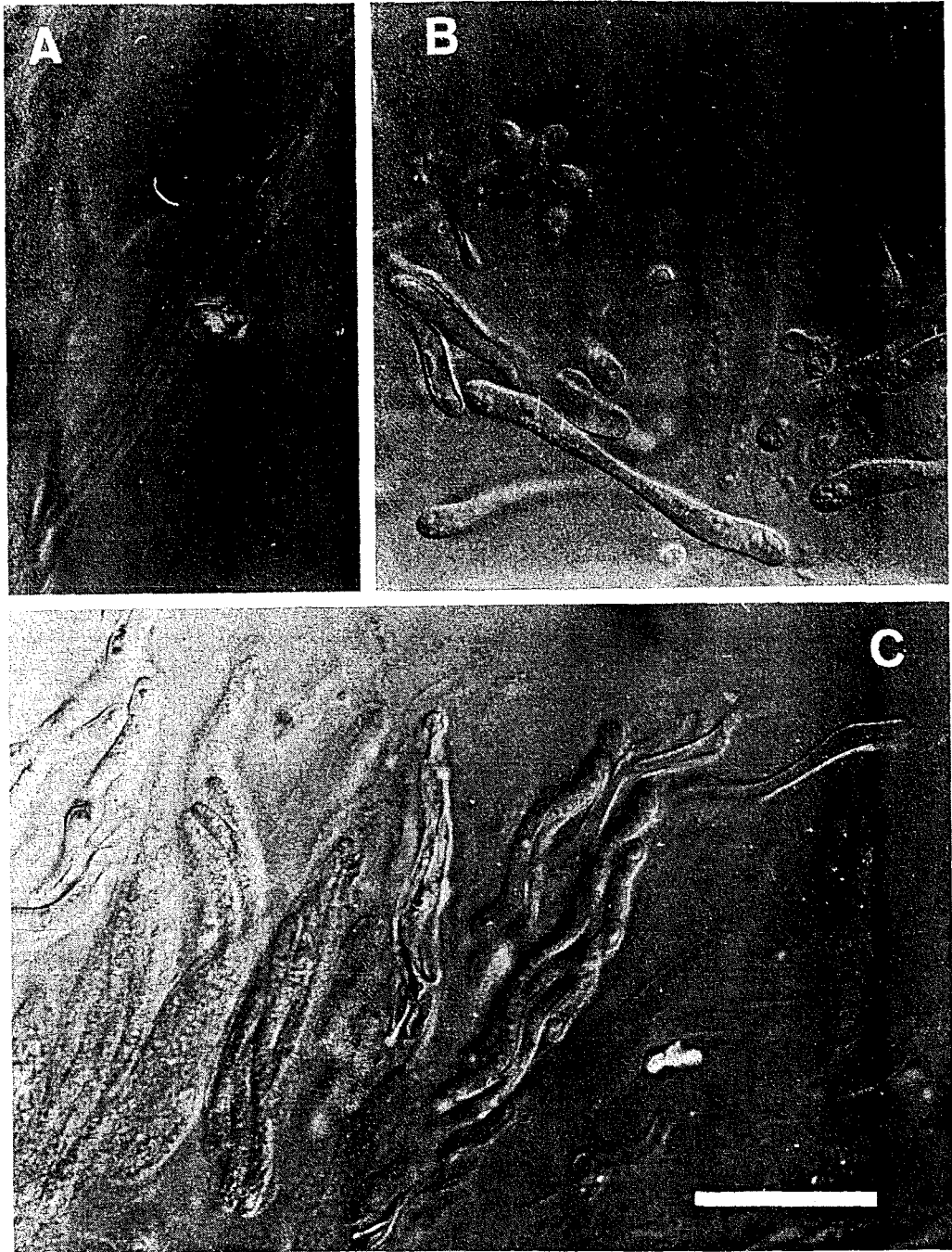


Fig. 2. — Nubes de puntos de las dimensiones de las esporas de *Sarcopyrenia gibba* y de *S. beckhausiana*, anchura en función de la longitud. Separando en *S. gibba* los ejemplares de la var. *gibba* de los de la var. *geisleri*.

	<i>S. gibba</i> var. <i>geisleri</i>			<i>S. gibba</i> var. <i>gibba</i>			<i>S. beckhausiana</i>		
Num. esporas	70			48			43		
	L	A	L/A	L	A	L/A	L	A	L/A
Valor mínimo .....	26.2	3.0	5.1	28.0	2.3	7.7	41.0	1.0	29.3
Valor máximo .....	44.0	5.0	12.7	39.0	3.8	15.3	60.0	1.5	56.0
Valor medio .....	34.3	3.9	9.1	31.9	2.9	11.0	51.7	1.3	39.5
Desviación tipo .....	4.0	0.7	2.0	2.4	0.4	1.6	4.2	0.2	6.4
Error estandar .....	0.5	0.08	0.2	0.4	0.06	0.2	0.6	0.03	1.0

	<i>S. cylindrospora</i>			<i>S. bacillospora</i>			<i>Sarcopyrenia</i> sp.		
Num. esporas	35			28			30		
	L	A	L/A	L	A	L/A	L	A	L/A
Valor mínimo .....	22.0	2.0	7.6	11.0	1.5	6.4	20.0	2.0	7.6
Valor máximo .....	41.0	3.0	16.4	21.0	2.5	13.4	28.0	3.0	11.2
Valor medio .....	26.8	2.7	10.4	16.9	1.9	8.9	24.5	2.6	9.4
Desviación tipo .....	2.9	0.3	1.8	2.2	0.3	1.6	2.2	0.4	1.1
Error estandar .....	0.5	0.05	0.3	0.4	0.05	0.3	0.4	0.07	0.2

Tabla. 1. — Medidas en µm de las esporas de los diferentes táxones del género *Sarcopyrenia* Nyl.



Lam. 1. — Esporas de: A, *Sarcopyrenia beckhausiana* (La Sénia, Cataluña); B, *S. gibba* var. *geisleri* (Estella, Navarra) y, C, *S. gibba* var. *gibba* (Constantina, Argelia). (Escala = 20  $\mu$ m.)

de Tarragona, Montsià, (Ports de Tortosa), la Sénia, Fageda del Retaule, U.T.M. 31TBF6915-BF7015, 1100 m. Leg. M. Boqueras, A. Gómez-Bolea y P. Navarro-Rosinés (4.VII.1987), (BCC-Lich. 4146, 4147). Parte superior de pequeños bloques de margas. Sobre el talo de *Thelidium* sp. y de otros líquenes endolíticos no identificados.

### 3. *Sarcopyrenia cylindrospora* (Crouan & Crouan) Aguirre, **comb. nov.** (Fig. 8).

Bas.: *Verrucaria cylindrospora* Crouan & Crouan, Florul. du Finist., 86, (1867).

Syn.: *Leptorhaphis cylindrospora* (Crouan & Crouan) Boistel, Nouv. Flore Lich., 2, (1903), p. 287.

*Iconografía.* — AGUIRRE (1988): Ascos y esporas.

Ascosporas cilíndrico-claviformes, octosporadas, de  $40-50 \times 7-11 \mu\text{m}$ . Esporas uniseptadas, con alguna simple, incoloras, estrechamente cilíndricas, no constrictas a nivel del septo, de grosor constante en toda su longitud, con los extremos redondeados, de  $22-41 \times 2-3 \mu\text{m}$  (35 esporas medidas).

*Observaciones.* — *S. cylindrospora* es fácilmente diferenciable de *S. gibba* por sus esporas uniseptadas y de dimensiones algo menores. AGUIRRE (1988) señala la necesidad de seleccionar un neotipo para este taxon, dado el precario estado del material original. Nuestro ejemplar tampoco está en óptimas condiciones, se reduce a unos pocos ascocarpos sobre el talo del hospedante, y no creemos que pueda ser propuesto como tal.

*Ecología.* — Nuestro ejemplar se desarrolla parasitando un talo de *Aspicilia* cf. *contorta* que crece sobre las paredes verticales, totalmente expuestas, de los bloques de areniscas carbonatadas situados en el margen de un camino, en orientación S-SW.

Sobre la ecología del material tipo solo se puede mencionar que se desarrolla sobre gneis (AGUIRRE, 1988).

*Distribución.* — Solamente se conocen para esta especie dos localidades, la localidad original (Finisterre, Bretaña, Francia) y nuestra localidad.

#### *Material estudiado*

**España.** — Cataluña, Prov. de Lleida, Segarra, Sanaüja, U.T.M. 31TCG6038, 500 m. Leg. P. Navarro-Rosinés (16.IV.1989). (BCC-Lich. 4490). Paredes expuestas, verticales y orientadas al S-SW de los bloques de areniscas carbonatadas. Sobre el talo alterado de *Aspicilia* cf. *contorta*.

### 4. *Sarcopyrenia gibba* (Nyl.) Nyl.

*S. gibba* var. *gibba* (Fig. 9 y 11).

Bas.: *Verrucaria gibba* Nyl., Annal. Scienc. Nat. Botan., ser. 3, vol. XX, (1853), p.315.

*Iconografía.* — CASARES (1984): esporas y sección del ascocarpo; AGUIRRE (1988): sección de ascocarpo, detalle de la pared estromática, ascos y esporas.

*S. gibba* var. *geisleri* (Beckh.) Nav.-Ros. & Hladun, **comb. nov.** (Fig. 10).

Bas.: *Lithosphaeria geisleri* Beckh. in Körber, Parerga Lichenologica, (1863), p. 344-345. Breslau.

Syn.: ? *Verrucaria armorica* Crouan & Crouan; ? *Leptorhaphis armorica* (Crouan & Crouan) Boistel.

*Iconografía.* — ZSCHACKE (1934): esporas y sección del ascocarpo.

Ascosporas cilíndrico-claviformes, de  $50-70 \times 8-10 \mu\text{m}$ , octosporadas. Esporas simples, incoloras, vermiformes, de  $26-44 \times 2.5-5 \mu\text{m}$ , de forma variable desde flexuosas o espiraladas, con poca diferencia de grosor entre los extremos y la parte central (var. *gibba*), hasta completamente rectas o, solamente ligeramente flexuosas, claramente más estrechas en la parte central y con los dos extremos

claviformes (var. *geisleri* (Beckh.) Nav.-Ros. & Hladun comb. nov.). En algunos ejemplares se presentan esporas germinadas en el interior de los ascocarpos. Antes de germinar las esporas se tabican con 3 septos transversales y posteriormente inician ésta por las células apicales, para continuar posteriormente por las centrales (Fig. 11).

*Observaciones.* — La variabilidad observada en las dimensiones de las esporas se recoge en las tablas 1 y 2, la variación en la forma en la iconografía de la especie (Fig. 9 y 10) y su diferente distribución en el mapa de localidades (Fig. 3). A la var. *geisleri* corresponden los ejemplares de la mayoría de localidades de Europa central y mediterránea, mientras que a la var. *gibba* sólo corresponden los ejemplares de algunas de las localidades más meridionales, entre los que hay los de la localidad del tipo (Constantina, Argelia). La diferencia en la forma de las esporas de los ejemplares de la variedad típica puede ser ya detectada en las descripciones de NYLANDER (1857), FLAGEY (1897) y CASARES (1984).

*Ecología.* — Parasita los restos de diferentes líquenes nitrófilos propios de la clase *Verrucariaetea nigrescens* Wirth 1980, que se desarrollan sobre diferentes substratos rocosos carbonatados, principalmente en las partes superiores más expuestas de las paredes y de los bloques de piedra.

En las Islas Británicas este taxon ha resultado ser más común de lo que en principio se creía, y se desarrolla principalmente sobre el mortero utilizado de relleno en losas y piedras de iglesias y cementerios (AGUIRRE, in litt.).

La observación sobre el comportamiento parásito de este taxon ya fue hecha por Lahm en el material de *Lithosphaeria geisleri* Beckh. depositado en el Museo Británico (BM) (AGUIRRE, in litt.). En el pliego de dicho material aparece la siguiente anotación: "Prope Höxter in Westphalia L. Beckhaus... suspicor fungillum in crusta lichenis... [illeg.] parasiti... [illeg.] C. Lahm" (AGUIRRE, in litt.).

Entre los líquenes parasitados en el material estudiado de este taxon, se han podido identificar los siguientes: *Acarospora cervina*, *Aspicilia contorta*, *A. radiosa*, *Caloplaca aurantia*, *C. citrina*, *C. flavescens*, *C. lithophila*, *C. teicholyta*, *Candelariella aurella*, *C. medians*, *Catillaria chalybeia*, *Lecanora albescens*, *Lecanora xanthostoma*, *Lecania* gr. *erysibe*, *Lecidella carpathica*, *Protoblastenia rupestris*, *Solenopsis olivacea*, *Staurothele areolata* y *Verrucaria nigrescens*.

*Distribución.* — Se conoce de Irlanda, Gran Bretaña, de Europa central (Alemania, Francia, Suiza y Checoslovaquia) y mediterránea (España y Grecia), y del norte de Africa (Argelia), donde fue descrito originalmente por Nylander. En Cataluña se conoce de las localidades detalladas en el apartado de material estudiado, situadas en el dominio del encinar (*Quercion ilicis* Br.-Bl. (1931-1936)), entre 300-550 m de altitud.

#### Material estudiado

##### Ejemplares de la variedad *gibba*.

**Argelia.** — Constantine, derrière l'hôpital civil. Leg. C. Flagey (1895), Exc. C. Flagey. Lichenes Algeriensis, núm 284, (UPS, H). — Leg. C. Flagey? (1895) (H-NYL. 4054, 4058- lectotipus). Sobre pequeños bloques calcáreos libres. Crece sobre los talos alterados de *Aspicilia contorta* y de *Acarospora cervina*.

**España.** — Andalucía, prov. de Granada, Motril, Solana Real, 470 m, U.T.M. 30SVF6265. Leg. M. Casares (3.VIII.1982, 21.I.1988), (GDA-lich. 596-597). Superficies verticales orientadas al W y muy nitrificadas de una roca calcárea. Crece sobre talos alterados de *Caloplaca citrina*. — Cataluña, prov. de Tarragona, Baix Ebre, Benifallet, Balneario del Cardó, cerca de la Ermita de Sant Onofre, U.T.M. 31TBF9636, 550 m. Leg. M. Giralt y P. Navarro-Rosinés (14.XI.1987) (BCC-lich. 4492). Parte superior de los bloques calcáreos orientados al SW. Sobre talos endolíticos en mal estado y no identificables de diferentes verrucariáceas.

**Grecia.** — Isla de Samos, Umgebung von Pythagorion, N-Chora. Leg. J. Poelt (VIII.1984) (GZU). Sobre rocas calcáreas de una cantera. Crece sobre los talos alterados de *Aspicilia contorta*.



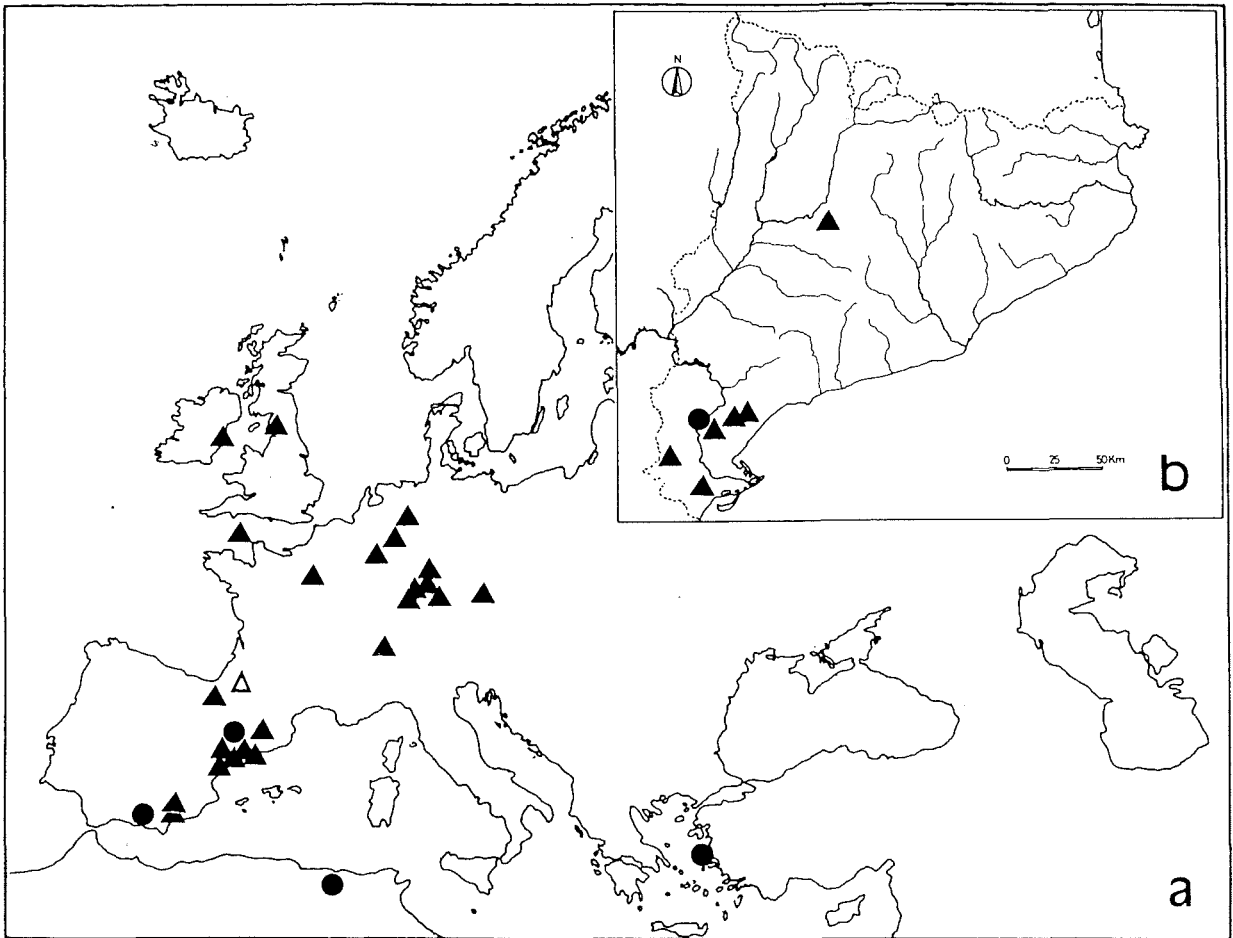


Fig. 3. — a, distribución de *Sarcopyrenia gibba* en Europa y Norte de Africa; b, distribución de *Sarcopyrenia gibba* en Cataluña. Separando los ejemplares de la var. *gibba* (●) de los de la var. *gisleri* (▲).

<i>Ejemplares de Sarcopyrenia gibba var. gisleri</i>			
<i>Localidad</i>	<i>Largo</i>	<i>Ancho</i>	<i>Num.</i>
Sanaüja (Cataluña) .....	27.2-36.8	4.0-5.8	18
Tivissa (Cataluña) .....	30.0-44.0	3.0-3.5(4)	24
Höxter (Niedersachsen) .....	33.3-41.0	3.8-4.5	10
Buhlertann (Wurttemberg)	34.0-43.0	3.5-4.5	10
Valle de Leiva (Murcia)	29.0-34.0	3.0-4.5	19

<i>Ejemplares de Sarcopyrenia gibba var. gibba</i>			
<i>Localidad</i>	<i>Largo</i>	<i>Ancho</i>	<i>Num.</i>
Solana Real (Andalucía) .....	20.0-35.2	2.5-3.2(3.8)	27
Constantina (Argelia) .....	30.1-39.0	2.6-3.2(3.8)	12
Isla de Samos (Grecia) .....	28.2-31.4	2.9-3.8	9

Tabla 2. — Medidas en  $\mu\text{m}$  de las esporas de ejemplares de *Sarcopyrenia gibba* (Nyl.) Nyl. de diferentes localidades.

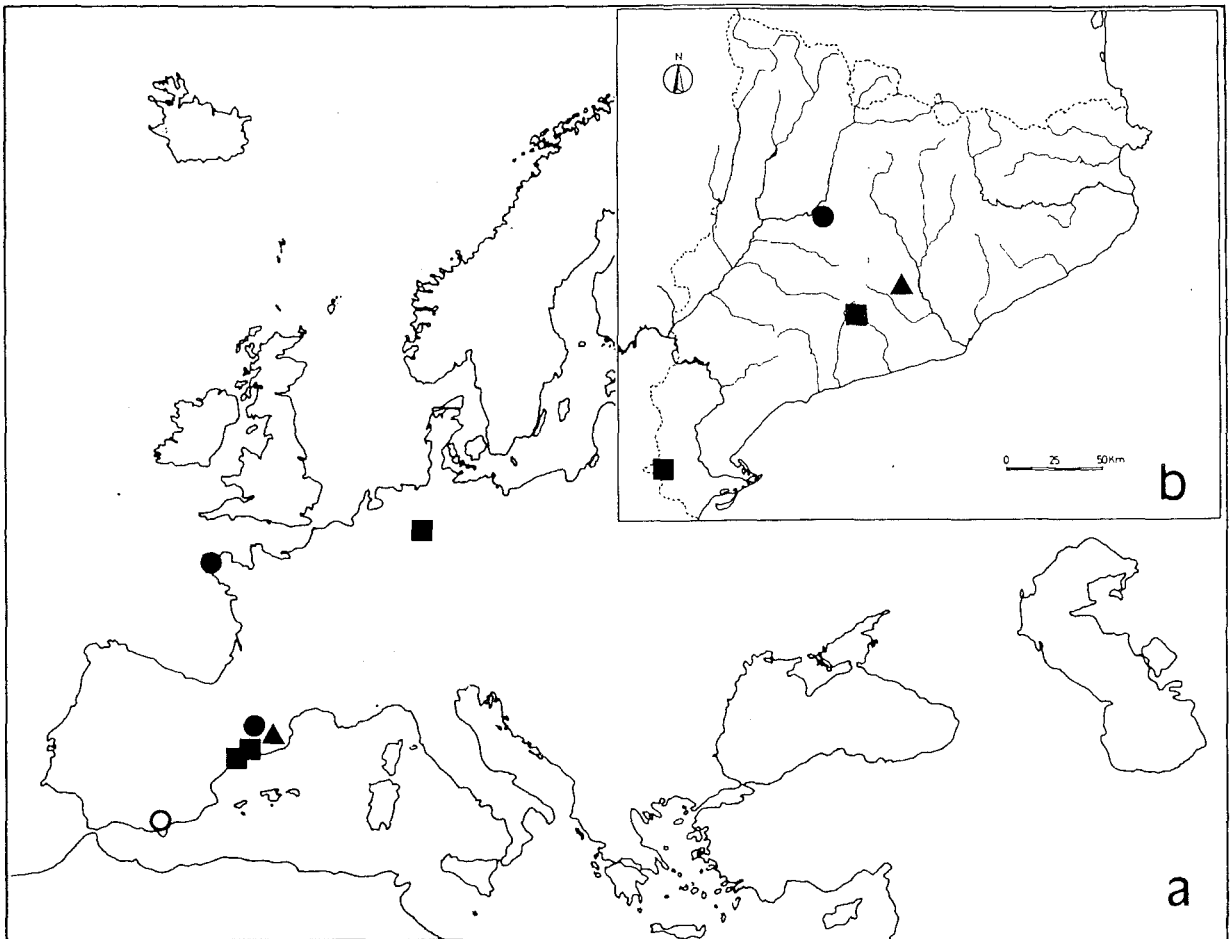


Fig. 4. — a, distribución de *Sarcopyrenia bacillospora* (▲), *S. beckhausiana* (■), *S. cylindrospora* (●) y *Sarcopyrenia* sp. (○) en Europa; b, distribución de los mismos táxones en Cataluña.

#### Ejemplares de la variedad *geisleri*.

**Alemania.** — Baden: Königheim bei Tauberbischofsheim, Sockel eines Wegkreuzes. Leg. V. Wirth (28.X.1973) (Herb. Wirth 3834). Crece sobre talos alterados de *Caloplaca citrina*, *C. lithophila* y *C. cf. saxatilis*. — Niedersachsen, Höxter, an einen Steinhaufen bei Höxter entdeckt von Beckhaus. Lahm 1884: 146 (sep. p. 133), (UPS lich.-10109). Sub *Lithosphaeria geisleri*. Piedras calcáreas. Sobre los talos de *Caloplaca citrina* y de *Lecanora albescens* alterados. — Rheinland-Platz, Aachen Frankenburg, bei Aachen auf Eifelkalk. Leg. Förster (Ref.: Lahm 1884: 146 (sep. p. 133)). (UPS lich.-10106 y lich.-10107). Sub *Lithosphaeria geisleri*. Sobre roca calcárea. Crece sobre talos alterados de *Lecanora albescens*. — Westfalen. Leg. Körber. (UPS lich.-10108). Sub *Lithosphaeria geisleri*. Sobre restos de líquenes no identificados. — Württemberg, Schwäbische Wold: Zollhof östl., Bühlertann bei Wellberg, 460 m, au Mauer. Leg. V. Wirth (9.IX.1987) (Herb. Wirth 6416). Crece sobre restos de líquenes no identificados, entre los talos de *Lecanora albescens*, *Sarcogyne regularis* var. *intermedia* y *Verrucaria* sp. — Württemberg, Schwäbische Alb: Eselsburg bei Herbrechtingen (bei Giengen/Brenz), Weissjurafelsen des Ortes, 480-490 m. Vogelstein. Leg. V. Wirth (11.IX.1975) (Herb. Wirth 6013). Sobre los talos alterados de *Candelariella medians*. — Württemberg, Weinsberg bei Heilbronn, 220-240 m, Keuper-weinbergs-mauern unterhalb der Ruine Weinsberg. Leg. V. Wirth (1975) (Herb. Wirth 5033). Sobre restos de talos de *Caloplaca cf. saxatilis*, *C. teicholyta* y *Candelariella aurella*. — Württemberg: Herrenberg, Kochhargradben 1 km westlich Reusten, Dolomifelsen in südexposierten Trockenrasen. Leg. V. Wirth (15.VII.1981) (Herb. Wirth 7931). Crece sobre los restos de los talos de *Caloplaca cf. lithophila*.

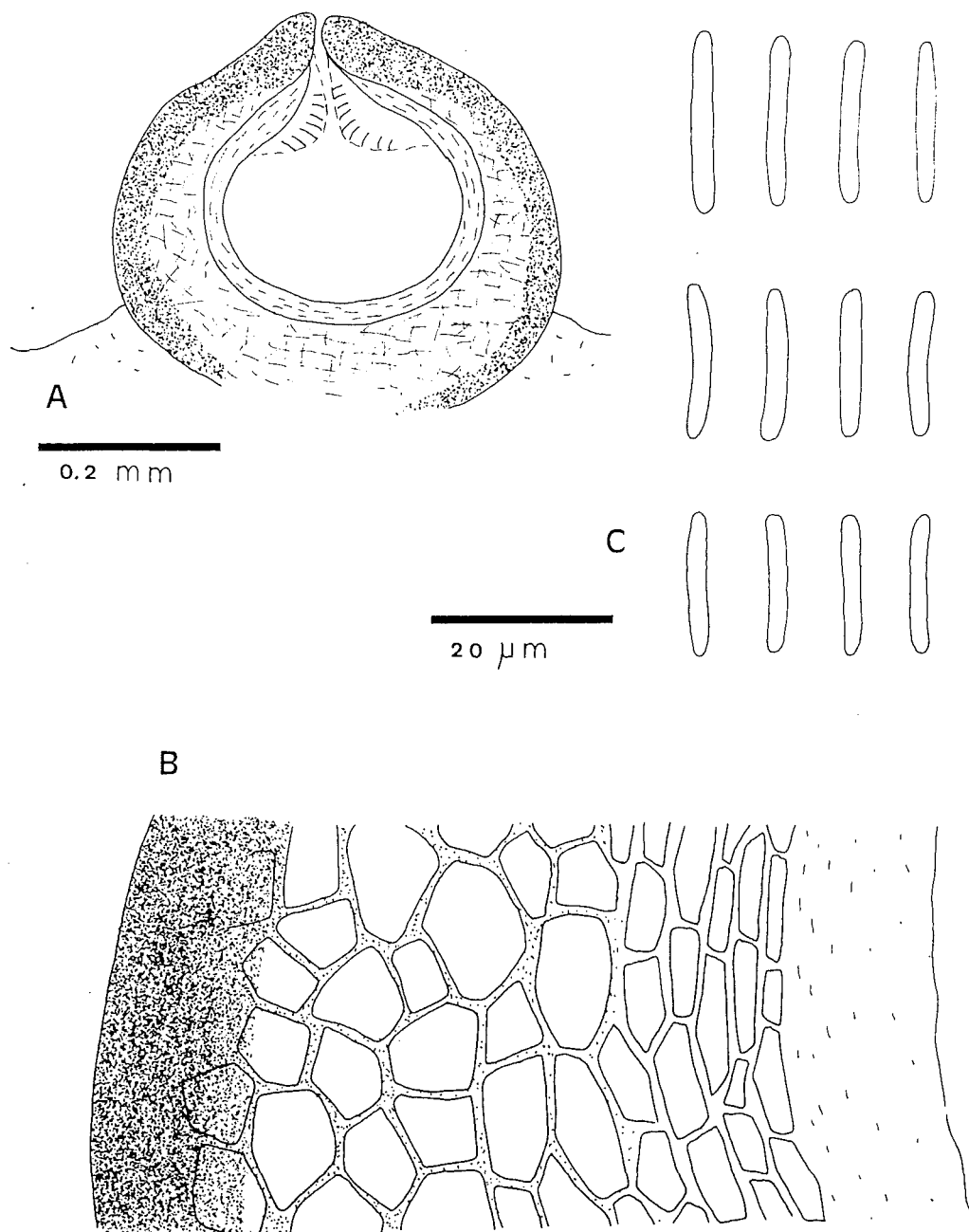


Fig. 5. — *Sarcopyrenia bacillospora*. A, sección de ascocarpo; B, aspecto parcial de la estructura de la pared del ascocarpo; C, esporas.

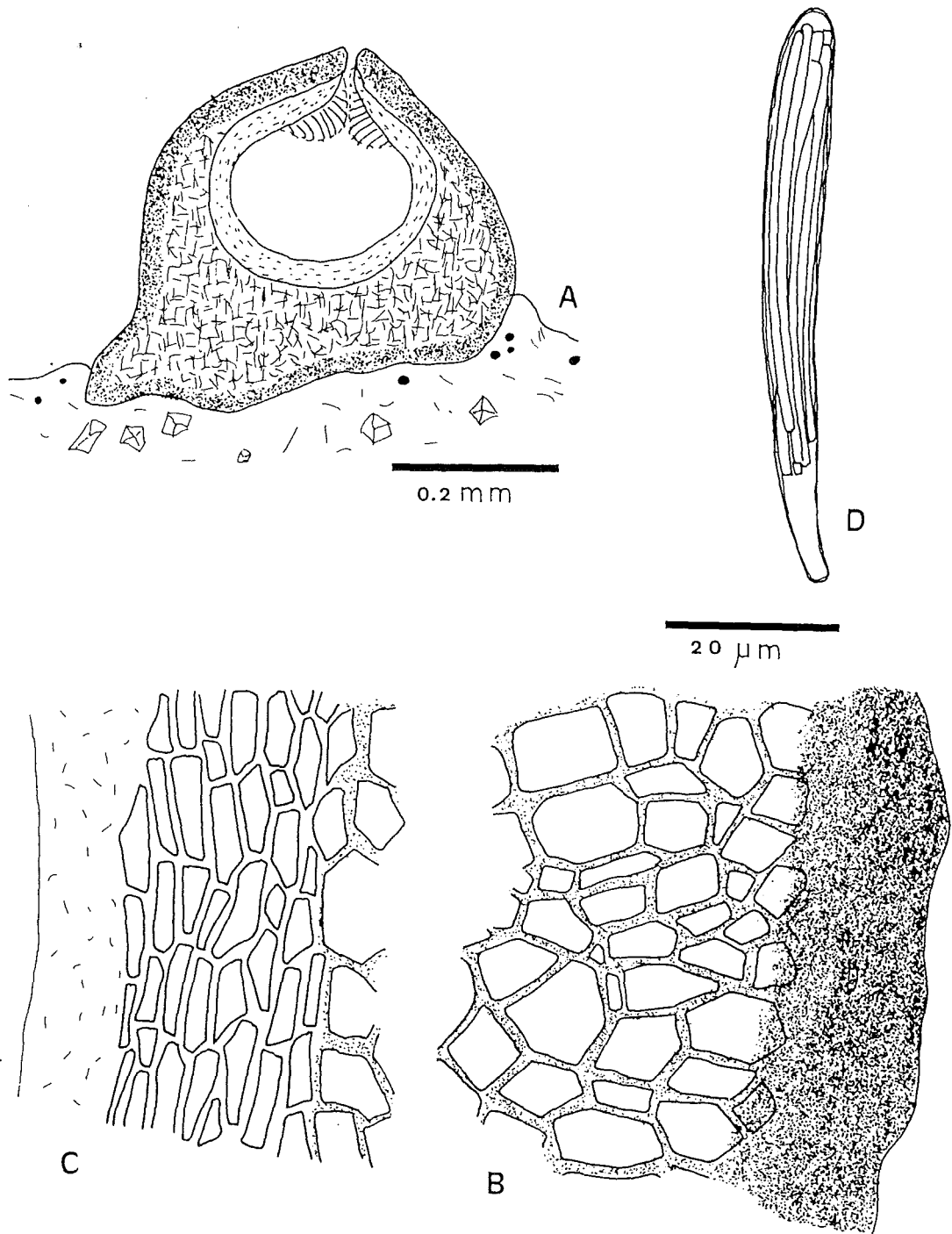


Fig. 6. — *Sarcopyrenia beckhausiana*. A, sección de ascocarpo; B, C, aspectos parciales de la estructura de la pared del ascocarpo; D, asco. (A, B, C, D, La Sénia, Cataluña).

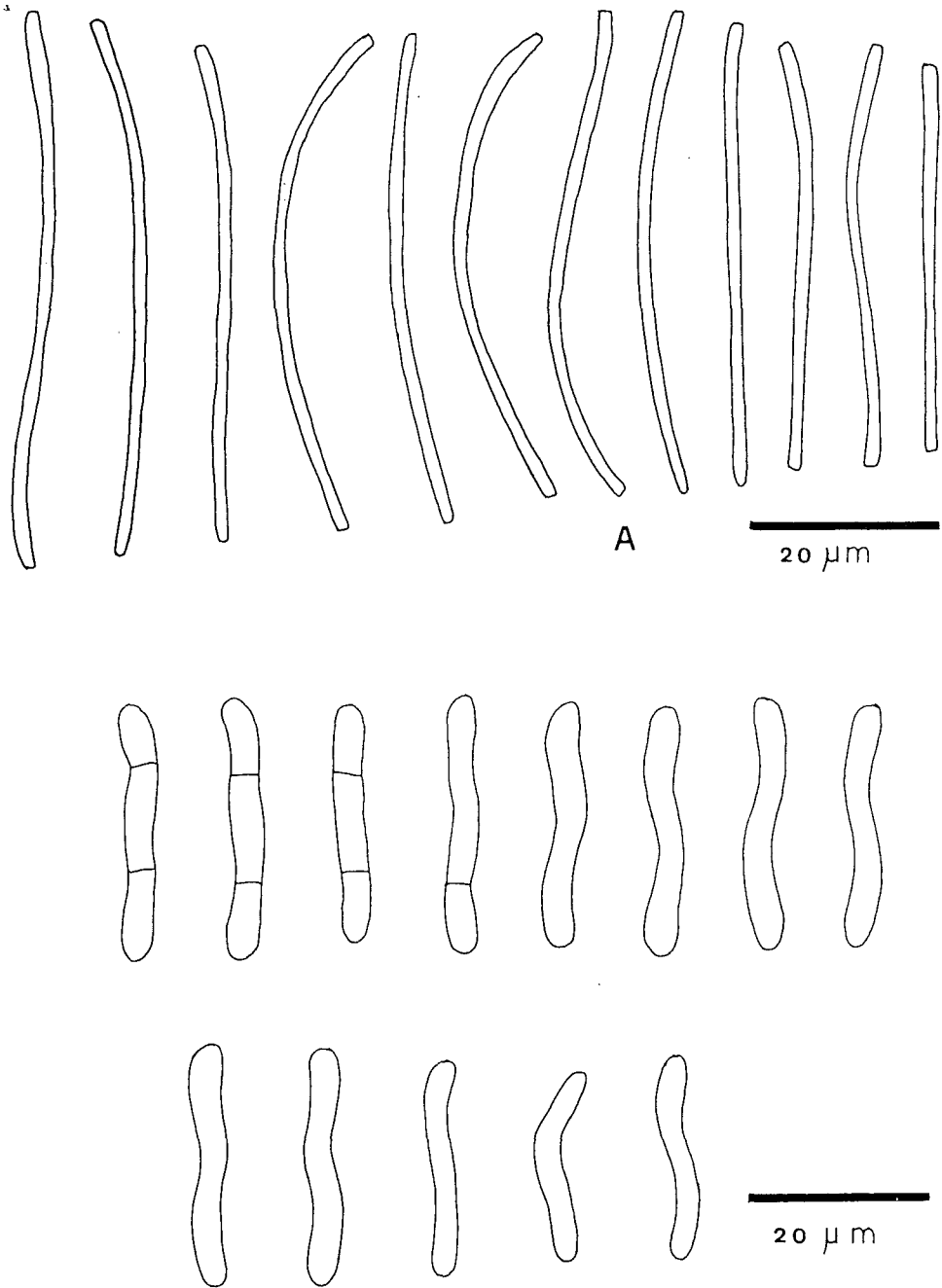


Fig. 7. — A, *Sarcopyrenia beckhausiana*, esporas (La Sénia, Cataluña). B, *Sarcopyrenia* sp., esporas.

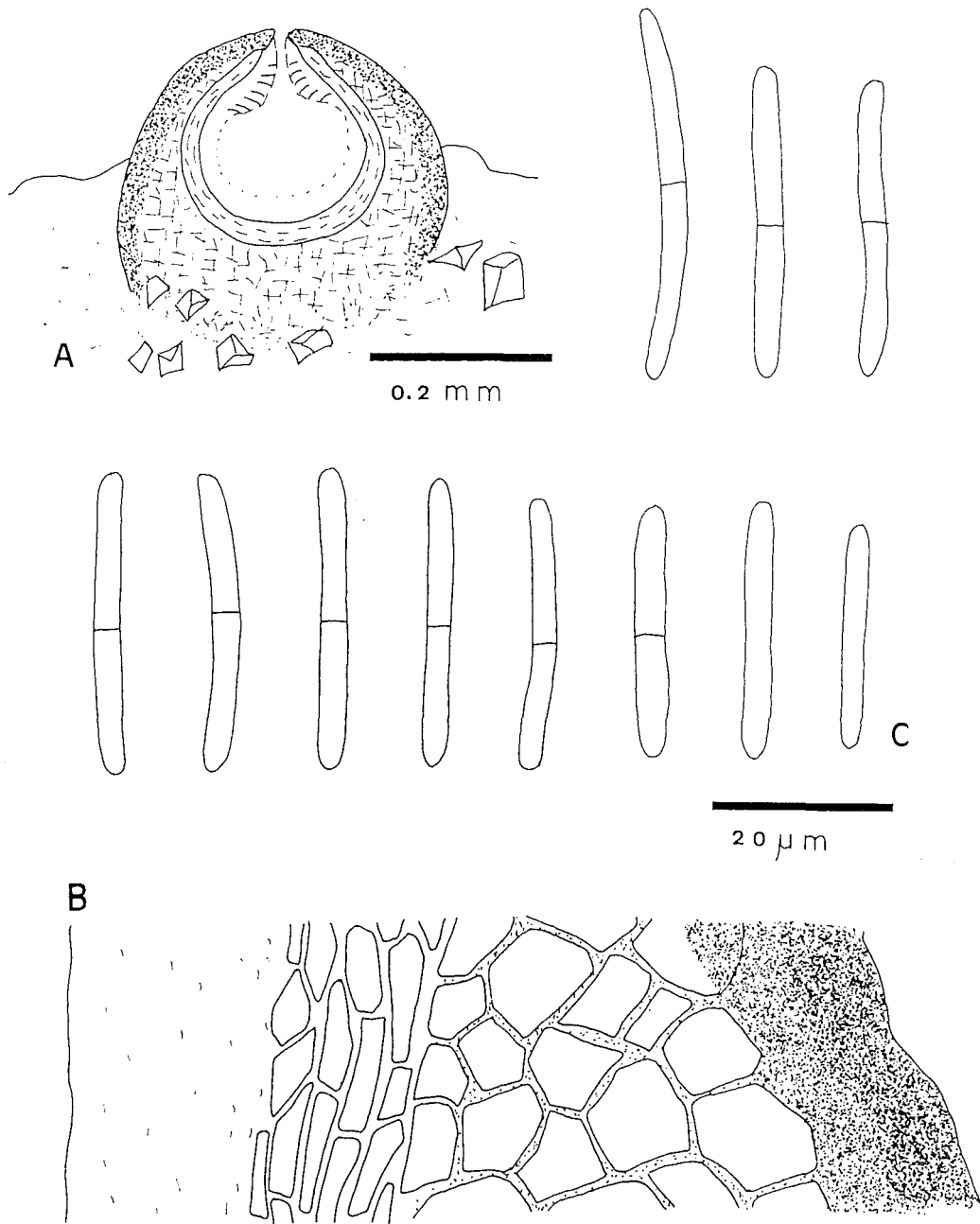


Fig. 8. — *Sarcopyrenia cylindrospora*. A, sección de ascocarpo; B, aspecto parcial de la pared del ascocarpo; C, esporas.

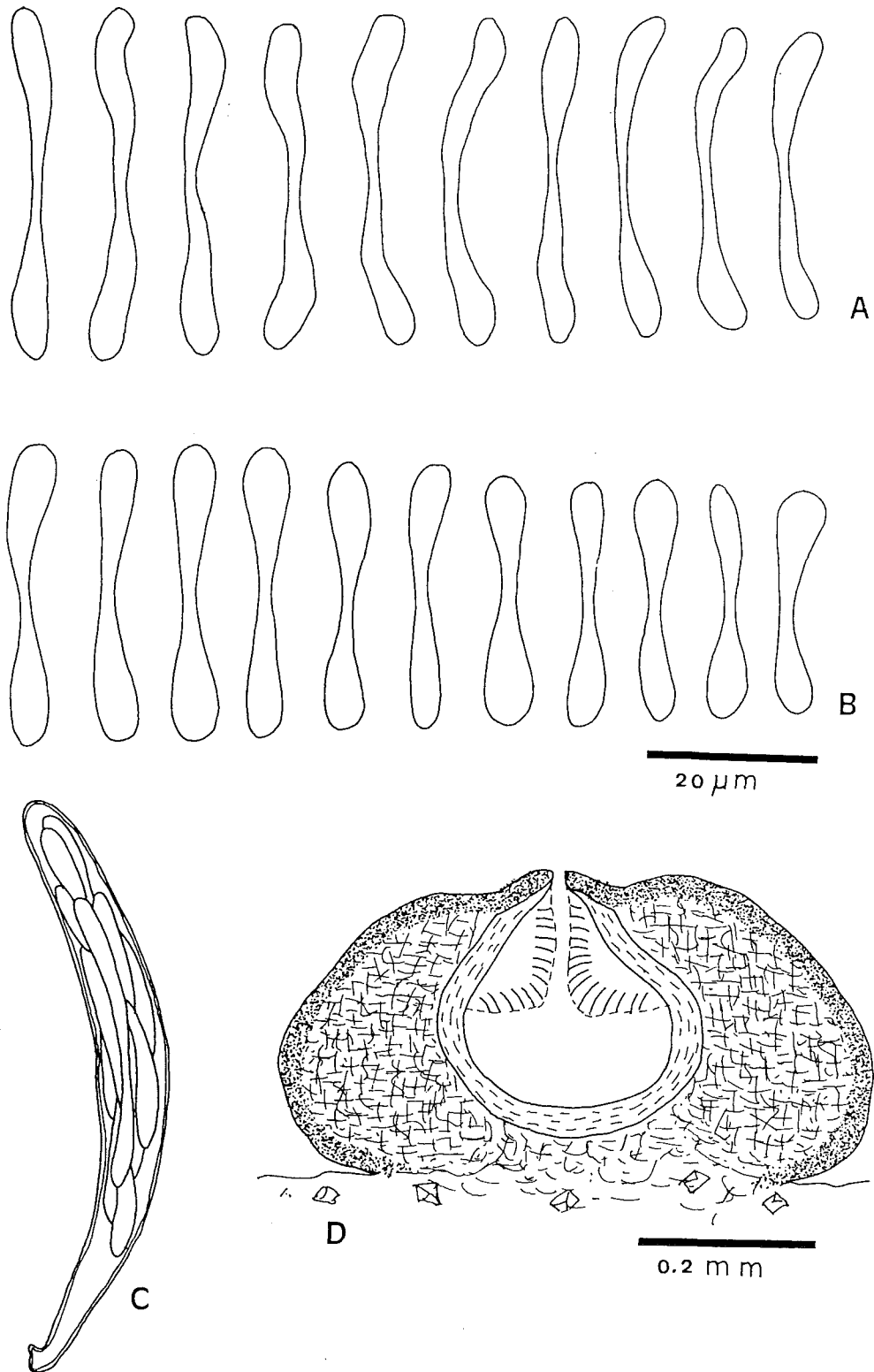


Fig. 9. — *Sarcopyrenia gibba* var. *geisleri*. A, B, esporas; C, asco; D, sección de un ascocarpo. (A, Höxter, Niedersachsen; B, Sanaüja, Cataluña; C, D, Estella, Navarra).

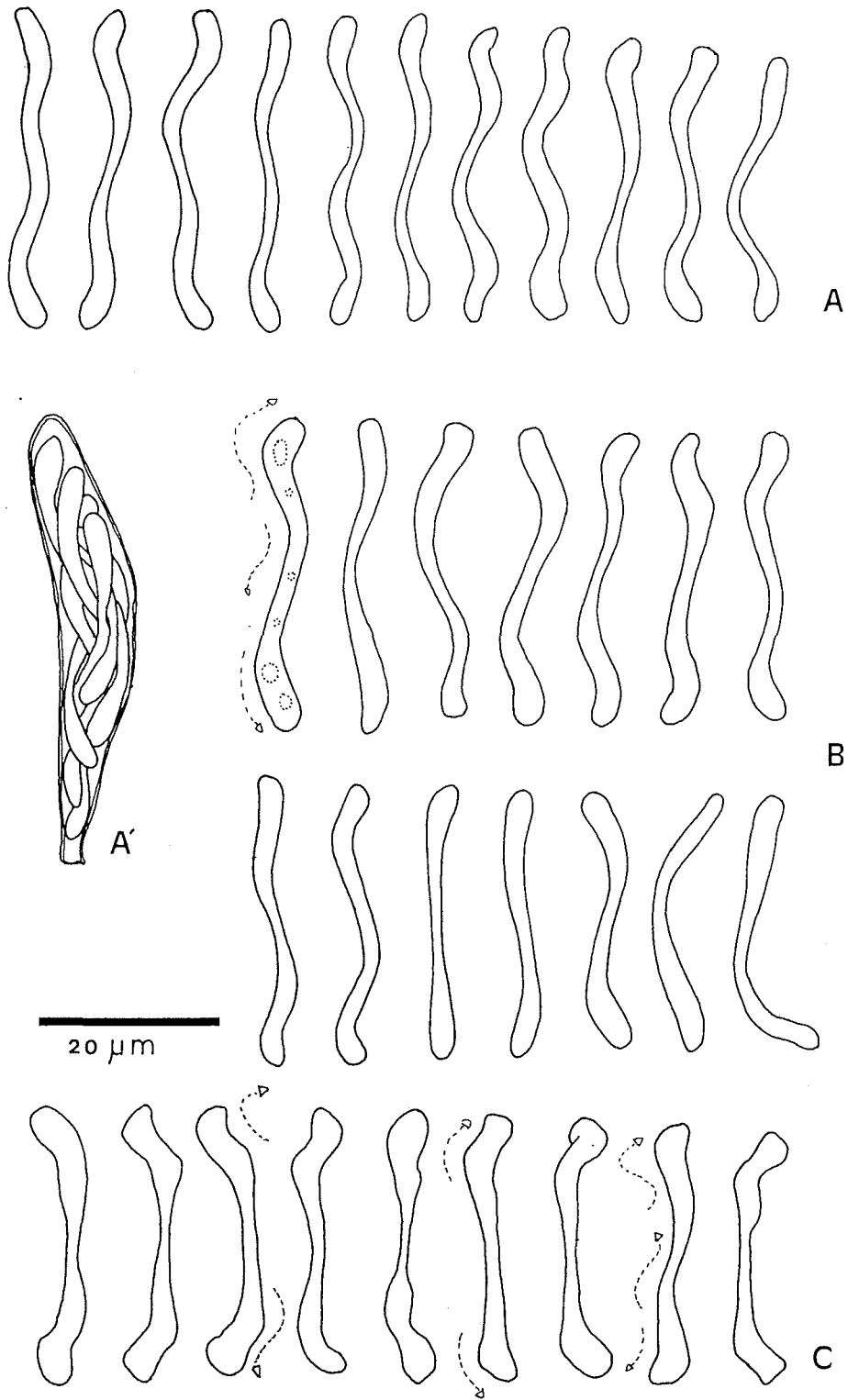


Fig. 10. — *Sarcopyrenia gibba* var. *gibba*.  
 A, B, C, esporas. A', Asco. (A, A', Constantina, Argelia (lectotipus); B, Solana Real, Andalucía; C, Isla de Samos, Grecia).



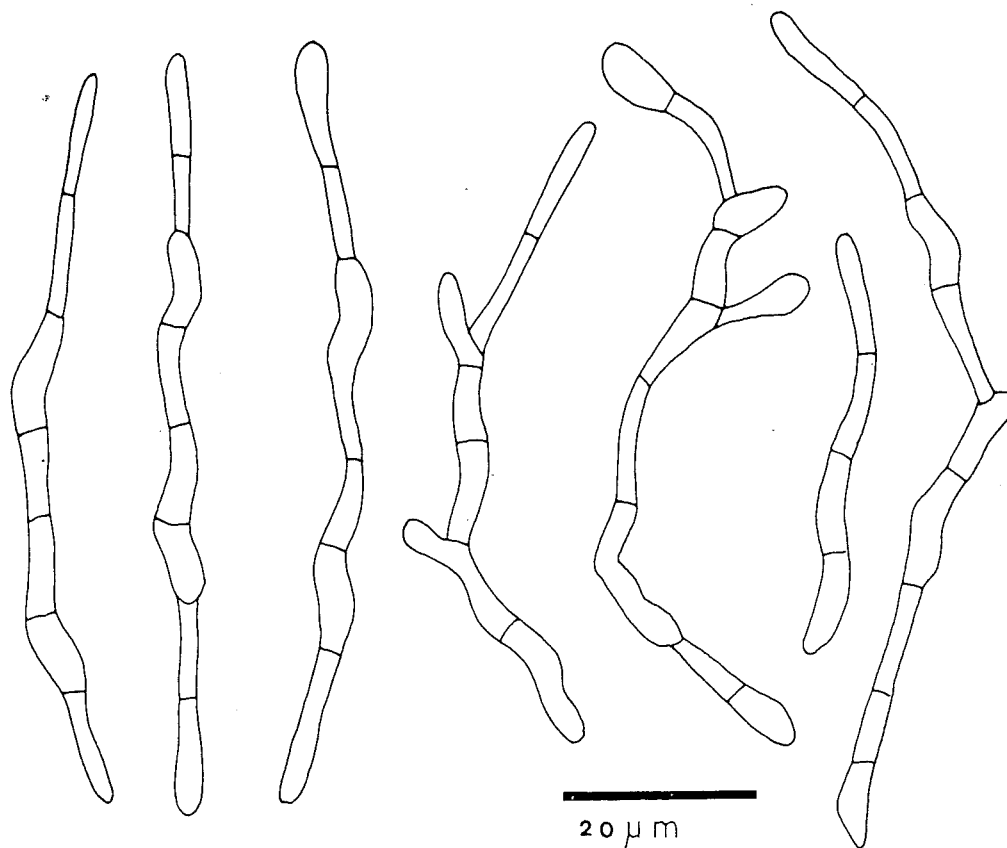


Fig. 11. — *Sarcopyrenia gibba* var. *gibba*. Esporas germinadas (Constantina, Argelia).

**Checoslovaquia.** — Bohemia Central, Srbero. Leg. M. Servit (1926) (UPS lich.-10103). Ejemplar muy reducido. Sobre roca carbonatada. Crece sobre restos de líquenes no identificados.

**España.** — Cataluña, prov de Lleida, Segarra, Sanaüja. U.T.M. 31TCG6039, 500 m. Leg. P. Navarro-Rosinés (23.X.1983). (BCC-lich. 2042). Parte superior de los bloques de gres margoso carbonatado, más o menos alterados. Crece sobre los talos de *Caloplaca aurantia* y, sobre restos de *Aspicilia radiosa* y *Lecania* gr. *erysibe*. — Cataluña, prov. de Tarragona, Baix Ebre, Benifallet, Balneario del Cardó, cerca de la Ermita de Sant Onofre, U.T.M. 31TBF9636, 550 m. Leg. M. Giralt y P. Navarro-Rosinés (14.XI.1987) (BCC-lich. 4491). Pared calcárea orientada al S y cubierta de cianofilales. Sobre líquenes en mal estado y no identificables. — Cataluña, prov. de Tarragona, Baix Ebre, Roquetes, Barranc de la Caramella, U.T.M. 31TBF7919-BF7920, 400-500 m. Leg. M. Boqueras y P. Navarro-Rosinés (19.X.1986) (BCC-lich. 4493). Rellanos de las paredes de roca calcárea con orientación W. Crece sobre *Protoblastenia rupestris*, *Catillaria chalybeia*, y sobre otros talos no identificables. — Cataluña, prov. de Tarragona, Montsià, Sant Carles de la Ràpita, Barranc del Solito, debajo de la Lloma de la Burga. U.T.M. 31TBF9302, 300-400 m. Leg. M. Boqueras y P. Navarro-Rosinés (25.VII.1986) (BCC-lich. 4144). Bloques calcáreos situados al lado de un camino, en un claro del encinar. Sobre los restos del talo de *Caloplaca aurantia* y de otros líquenes en mal estado. — Cataluña, prov. de Tarragona, Ribera d'Ebre, Tivissa, Barranc del Montalt, cerca de la Serra d'Almós, U.T.M. 31TCF1348-CF1448, 300-400 m. Leg. M. Giralt, A. Gómez-Bolea y P. Navarro-Rosinés (2.VI.1988) (BCC-lich. 4494). Amplias superficies calcáreas situadas cerca del lecho de un torrente. Sobre líquenes no identificables. — Cataluña, prov. de Tarragona, Ribera d'Ebre, Tivissa, cerca de la Ermita de Sant Blai. U.T.M. 31TCF0844-CF0845, 400 m. Leg. M. Giralt, A. Gómez-Bolea y P. Navarro-Rosinés (2.VI.1988), (BCC-lich. 4145). Parte superior de los bloques calcáreos situados en una vertiente orientada al este, entre encinas dispersas. Crece en las partes

alteradas de los talos de *Caloplaca aurantia*, *Lecanora xanthostoma* y de otros líquenes alterados. — Prov. de Murcia, Sierra de Espuña, Alhama, Valle del Leiva. U.T.M. 30SXG2794, 1050 m. Leg. Baeza y Egea (23.IV.1988) (MUB). Sobre líquenes fuertemente alterados, entre los que se ha identificado *Catillaria chalybeia*. — Prov. de Murcia, Sierra de Espuña, Alhama, Bajada a Alero. U.T.M. 30SXG2589, 900 m. Leg. Baeza, Egea, Moreno, Robledo (6.VII.1988) (MUB). Crece sobre talos alterados de *Lecidella carpathica*. — Prov. de Navarra, c. 10 km W of Estella, on the mountain just NE of the village Murieta. Leg. R. Santesson (29.IV.1983, n. 30780). (UPS lich.-10104; BCC-lich. 1813). Sobre rocas calcáreas. Crece sobre los talos de *Aspicilia calcarea* y de *Caloplaca flavescens* alterados.

**Francia.** — París, Châteaux de Meudon, sur le parapet de la terrasse. Leg. W. Nylander (16.V.1878- 27.V.1878). (H-NYL. 4055-4056-4059). Rocas calcáreas de la pared de la terraza del castillo. Sobre restos de los talos de *Lecanora albescens* y de *Verrucaria nigrescens*.

**Gran Bretaña.** — St. Bees, Cumberland, on the shores rocks. Leg. W. Johnson (1880). (BM). Areniscas prácticamente descalcificadas. Sobre el talo de *Candelariella* sp. — Channel Islands: Sark, Masaline Harbour, on vertical cliffs in sheltered harbour just above H. W. Mark. Leg. P. James (11.IV.1966). (BM). Gres carbonatado. Sobre los talos de *Lecania* gr. *erysibe* y de otros líquenes alterados.

**Irlanda.** — Dublin, Mount Argos, on carbonifers sholes in an old quarry. Leg. O'Muruaghan (21.V.1927). (UPS lich.-10105; BM 00788). Esquistos carbonatados. Sobre los talos muy alterados de *Lecanora albescens* y de *Caloplaca* sp.

**Suiza.** — Genève, ad lapides diversos praesertim calcareos ad ripam fluvii Arve prope Genevam Helvetiae. Leg. Cl. Müller. Exc. Körber, lich. sel. Germ. núm 382. (UPS). Sub *Lithosphaeria geisleri*. Bloques calcáreos. Sobre talos alterados de *Aspicilia contorta*, *Candelariella aurella*, y *Staurothele areolata*.

Ejemplares no estudiados microscópicamente.

**Francia.** — Pirineos, Cauterets. Leg. E. Lamy (1880). (H-NYL. 390). Roca carbonatada. Ejemplar reducido sólo a dos ascocarpos sueltos, pegados directamente sobre el papel del pliego.

### 5. *Sarcopyrenia* sp. (Fig. 7B).

Ascos cilíndrico-claviformes, octosporados, en su mayoría ya evanecidos en el ejemplar estudiado. Esporas mayoritariamente simples, pero mezcladas con algunas provistas de dos septos, con la célula central de tamaño aproximadamente el doble que las de los extremos, incoloras, cilíndricas, con aspecto ligeramente flexuoso, no constrictas a nivel de los septos, de grosor constante a todo lo largo, con los extremos redondeados, de 20-28 × 2-3 µm (30 esporas medidas).

*Observaciones.* — Se ha estudiado para este taxon un único ejemplar reducido a contados ascocarpos no en muy buen estado. La mayoría de las esporas se hallaban ya fuera de los ascos y la pared de los ascocarpos presentaba las células colapsadas, no permitiendo diferenciar claramente la estructura prosoplectenquímica de la paraplectenquímica. Sería también importante poder dilucidar si la presencia de septos en las esporas es algo propio de éstas, o bien se debe a la adecuación de las esporas para iniciar la germinación, al modo como ocurre en *S. gibba*. Preferimos de momento no describir el taxon en espera que aparezca más material y en mejores condiciones.

*Ecología.* — Parasita el talo de un liquen con cianofíceas, cf. *Lichinella stipatula*, que crece sobre finas capas de suelo.

*Distribución.* — Sólo se conoce para este taxon el ejemplar de Almería (Andalucía).

#### *Material estudiado*

**España.** — Andalucía, Almería, Sierra Cabrera, Turre, Cortijo del Tremecer, U.T.M. 30SWG9607, 600 m. Leg. Egea, Baeza y Alonso (29.III.1988). Sobre finas capas de suelo. Parasita el talo de un liquen fruticuloso con cianofíceas, cf. *Lichinella stipatula*.

## Conclusiones

Se reconocen para el género *Sarcopyrenia* un total de 4 especies: *S. bacillospora* Nav.-Ros. & Hladun spec. nov., *S. beckhausiana* (Lahm) Aguirre, Nav.-Ros. & Hladun, *S. cylindrospora* (Crouan & Crouan) Aguirre y *S. gibba* (Nyl.) Nyl. Una de ellas, *S. bacillospora* Nav.-Ros. & Hladun, es propuesta como especie nueva por la forma bacilar y las menores dimensiones de las esporas, respecto a las de los tres táxones anteriormente conocidos.

Para *S. gibba* se reconocen dos variedades infraspecíficas que se separan por ligeras diferencias en la forma de las esporas. *S. gibba* var. *gibba*, presenta esporas espiraladas, y se conocen sólo de tres localidades meridionales de Europa y de una del norte de Africa. Mientras que *S. gibba* var. *geisleri*, con las esporas rectas y claramente más estrechas en la parte central, es el taxon mas abundante del género, ampliamente distribuido por toda Europa.

Un hecho a destacar es que el género *Sarcopyrenia* está constituido en realidad por hongos liquenícolas no liquenificados, parásitos, o mejor saprófitos, de diferentes talos de líquenes generalmente en mal estado y, en muchos casos, reducidos sólo a los restos de la capa medular. Este parasitismo es fácilmente observable cuando el talo del líquen sólo se ha destruido en la parte central, como ocurre, por ejemplo, en algunos talos de *Caloplaca aurantia*. En estos casos el talo del líquen empieza a alterarse y a destruirse por el centro y es aquí donde aparecen, generalmente, los primeros ascocarpos de *Sarcopyrenia*.

La posición sistemática del género *Sarcopyrenia* no está suficientemente clara. Ha sido incluido en la familia *Verrucariaceae* por diferentes autores, pero de acuerdo con AGUIRRE (1988), no parece pertenecer a esta familia. Por la estructura estromática de las paredes del ascocarpo se relacionaría con los táxones de la familia *Nitschkiaceae*. Quizás lo más acertado es dejarlo provisionalmente, tal como propone AGUIRRE (1988), como un género de afinidad incierta (*incertae sedis*) en el "Systema Ascomycetum".

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a los directores y a los conservadores de los herbarios mencionados en el texto, y a los Drs. J. Poelt y V. Wirth, el préstamo de parte del material estudiado; al Dr. X. Llimona (Barcelona) la revisión del manuscrito, a la Dra. B. Aguirre (Bergara) las observaciones y los comentarios que nos ha hecho durante la redacción de este trabajo y a R. Guardia la ayuda prestada en la elaboración de las gráficas que acompañan el texto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, B. (1988). *A taxonomic study of the species referred to the ascomycete genus Leptorhaphis Körber*. Tesis Universidad de Reading. Inédita, 263 pp.
- CASARES, M. (1984). *Investigaciones liquenológicas en las rocas carbonatadas de la provincia de Granada*. Tesis doctoral microfilmada. Universitat de Granada. 602 pp.
- CLAUZADE, G. & C. ROUX (1985). Likenoj de Okcidenta Eùropo. Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, Nouv. Série, Num. Spéc.*, 7, 893 pp., Royan.
- FLAGEY, C. (1897). Catalogue des lichens de l'Algérie. In: BALLANDIER & TRABUT, *Flore de l'Algérie*. Jourdan, 139 pp., Alger.
- KEISSLER, K. (1938). Pyrenulaceae bis Mycoporaceae, Coniocarpaceae. *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*, Vol. 9 (sec. I, part II): 1-846, Leipzig.
- NYLANDER, W. (1857). Podromus lichenographiae Galliae et Algeriae. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, 21 (série 3, tome 1): 249-467.
- OZENDA, P. & CLAUZADE, G. (1970). *Les lichens. Etude biologique et flore illustrée*. 801 pp., Masson & Cie, Paris.
- POELT, J. (1969). *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten*. Ed. J. Cramer, 757 pp., Vaduz.
- SERVIT, M. (1954). *Ceskoslovenské Lisejníky celidi Verrucariaceae. Lichenes familiae Verrucaricearum*. Nakladatelství Československé Akademie Ved., 249 pp., Praha.

WIRTH, V. (1980). *Flechtenflora*. Ulmer, 552 pp., Stuttgart.

ZAHLEBRUCKNER, A. (1922-1940). *Catalogus Lichenum Universalis*. 10 v., Leipzig.

ZSCHACKE, H. (1934). Epigloeaceae, Verrucariaceae und Dermatocarpaceae. *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*, Vol. 9 (section I, part I): 46-695, Leipzig.

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

En la esta Memoria el día *veint* de *julio* de 19*92* en la Facultad de *Biología*, ante el siguiente Tribunal:

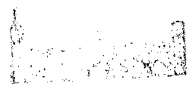
PRESIDENTE

*Xes Llu*  
*Croux* *VOCALÉS*

*Gumbley*

*Jac. Giga*

fue calificada de *2 pto "cum laude"*  
*per unanimitat*



UNIVERSITAT DE BARCELONA  
Divisió de Ciències Experimentals  
i Matemàtiques  
Facultat de Biologia