



# *Polycoccum opulentum* (Th. Fr. et Almq.) Arnold, nelikeniĝinta fungo likenloĝa, ofta sed pretervidata

Pere Navarro-Rosinés\* kaj Claude Roux\*\*

\* Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Departament de Biologia Vegetal (Botànica) Av. Diagonal, 645,  
SP – 08028 BARCELONA, Catalunya (Espanya).

\*\* C.N.R.S., U.A. 1132, Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie, faculté des sciences et  
techniques de Saint-Jérôme, F– 13397 MARSEILLE Cedex 13.

## **Resumo**

*Polycoccum opulentum*, specio ofta kaj tre disvastiĝinta en Eŭropo estis pretervidata pro konfuzo kun *Polycoccum marmoratum* (= *Microthelia marmorata*). Ĝi estas bone karakterizata de loĝateco (parasimbiozo?) al pli malpli kalkejaj Verrucariaceae kun talo enpetra kaj sporoj haloaj, relative grandaj.

## **Resum**

*Polycoccum opulentum* és una espècie freqüent i d'àmplia distribució a Europa que ha passat desapercibuda i ha estat confosa amb *Polycoccum marmoratum* (= *Microthelia marmorata*). Es caracteritza pel seu desenvolupament (parasimbiosi?) sobre talus endolítics de diferents verrucariàcies calcícoles i per les seves espores, provistes d'halo i relativament grans.

## **Résumé**

*Polycoccum opulentum*, espèce fréquente et de vaste répartition en Europe, est passée inaperçue car confondue avec *Polycoccum marmoratum* (= *Microthelia marmorata*). Elle est bien caractérisée par son développement (parasymbiotique?) sur des Verrucariaceae calcicoles à thalle endolithique et par ses spores halonnées, de taille relativement grande.

## **Enkonduko**

De pli ol 10 jaroj, okaze de fitosociologiaj esploroj en la Mediteranea Regiono, ni ofte trovis, sur la talo de enpetraj kalkejaj likenoj de la familio *Verrucariaceae*, nelikeniĝintan fun-

gon bone karakterizatan de:

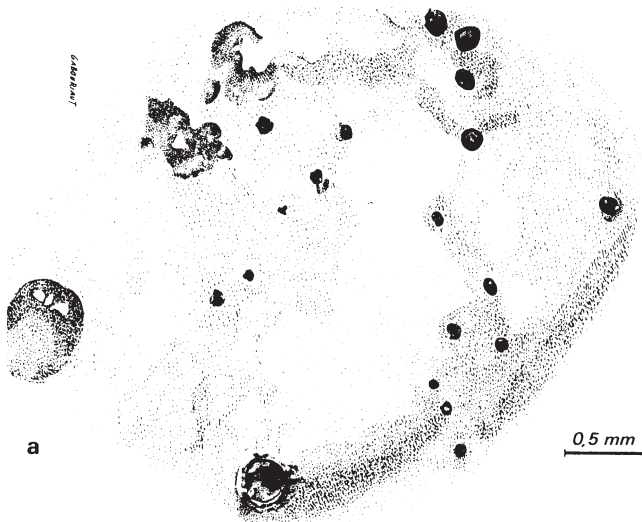
– askofruktoj duontalaj ĝis tre elstaraj, maturstadio kun supro pli malpli plata aŭ konkava kaj eksciplo paraplektenkima;

– parafizado komencevolue bone distingebla sed finevolue malaperema;

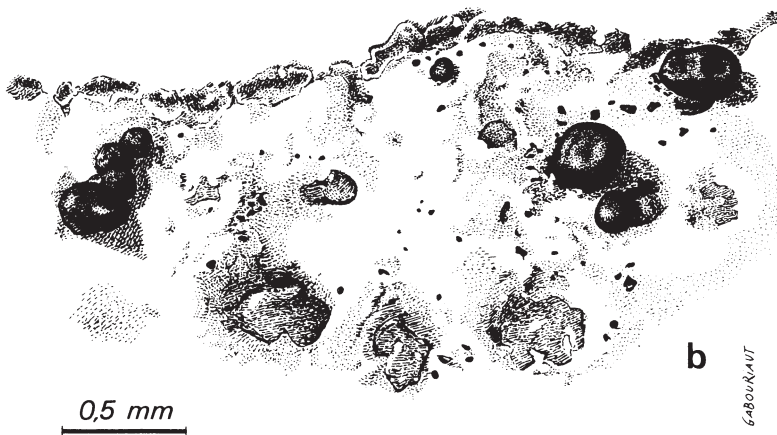
– sporoj brunaj, 1-septaj, grandaj.

Per la tiam disponeblaj publikaj aĵoj, ni nomis ĝin *Microthelia marmorata* (Krempelh.) Hepp [= *Polycoccum marmoratum* (Krempelh.) D. Hawksw.].

Antaŭ 3 jaroj, unu el ni (C. R.), kunlabore kun G. CLAUZADE kaj P.



**Fig. 1** – Morfologio de *Polycoccum opulentum*.  
**(a) Holotipo:** malgrandaj peritecioj nigraj ĉe *Polyblastia intercedens*.  
**(b) Specimeno n-ro 2:** pli grandaj peritecioj ĉe de *Verrucaria marmorea*.



DIEDERICH, entreprenis verkadon de determinlibro pri la nelikeniĝintaj fungoj likenloĝaj de la tuta mondo (CLAUZADE, DIEDERICH k ROUX, 1989) kaj sendis provizoran version de la libro al kelkaj kolegoj likenologoj. Okaze de uzado de la provizora versio, la du aŭtoroj de la artikolo ekkonsciis, ke la *Polycoccum marmoratum* sensu francaj kaj hispanaj aŭtoroj, ne kongruas kun la priskribo de la vera *Polycoccum marmoratum*, ĉefe pro sporoj haloaj, malpli larĝaj, kaj askoj malpli longformaj. P. DIEDERICH, al kiu ni sendis specimennon kun detala priskribo, opiniis, ke ĝi povus esti *P. opulentum*.

Efektive laŭ la originala priskribo (Th. FRIES k ALMQUIST, 1867), *P. opulentum* havas haloajn sporojn, sed loĝas ĉe la talo de nekalkejaj likenoj (*Polyblastia intercedens* kaj *Lecidea plana*) en Svedio. Tamen, tiu specio estis menciita en N-Hispanio (Asturioj, Biskajo) sur la talo de nedeterminata kalkeja likeno (SANTESSON, 1960; RENOBALLES, 1987).

Estis do necese kompari niajn specimenojn unue kun la tipo de *P. opulentum*, due kun Hispaniaj specimenoj. Danke al la afableco de R. MOBERG, konservisto de la herbario de la universitato de Uppsala (Svedio), ni povis ekzameni la holotipon de *P. opulentum* kaj du spe-

cimenojn kolektitajn de SANTESSON en N-Hispanio. Studo de tiuj specimenoj klare montris la identecon kun la *Polycoccum* erare determinita *P. marmoratum* fare de la francaj kaj de la plej multaj hispanaj likenologoj. *P. opulentum* estas do tre disvastiĝinta specio (de Skandinavio ĝis la Mediteranea Regiono), longtempe pretervidata pro konfuzo kun *P. marmoratum*.

Tial, ni donas ĉi-poste kompletan priskribon, laŭ specimeno el S-Francio bone kreskinta, sur *Verrucaria marmorea* (Scop.) Arnold (vd liston pli poste), kaj aldonas precizigojn, kiam la aliaj studitaj specimenoj diferencas de ĝi.

## Priskribo

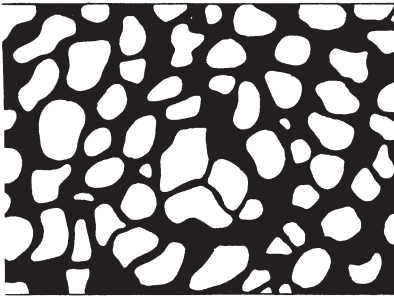
### Talo

Nelikeniĝinta fungo likenloĝa kun talo makroskope nevidebla. Hifoj (sub la askofruktoj) ne tre videblaj ĉar senkoloraj kaj J-.

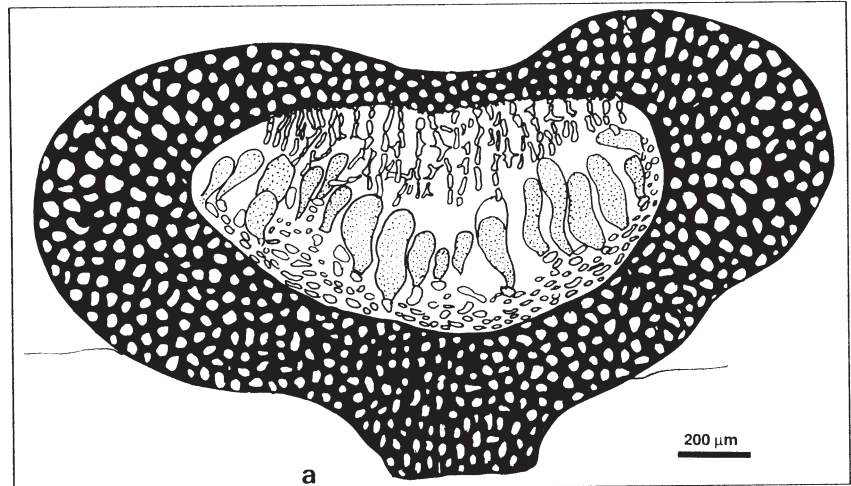
### Askofruktoj (askuoj)

**Askofruktoj** (fig. 1-2) periteciformaj (pseŭdoperitecioj), nigraj, briletaj, duon-entalaj ĝis 2/3-3/4 elstaraj, ofte ŝajne almetaj sur la talo de la likeno, maldensaj ĝis densaj, disaj aŭ grupete (2-4) ariĝintaj, iafoje 2-ope kuniĝintaj, mezgrandaj, 0,1-0,25(0,3) mm diametraĵ, 0,07-0,15 mm altaj, lentoformaj ĝis subglobaj, maturstadio ofte plat aŭ konkav-supraj. La peritecioj insertiĝas sur la substrato per piedo (fig. 2a) 15-70  $\mu$ m alta, ĝenerale malalta.

La askofruktoj de la holotipo (fig. 1a) estas malgrandaj (0,1-0,15 mm), 1/2 entalaj kaj plate subglobaj, tute ne konkav-supraj; ĉe la specimenoj de SANTESSON, la askofruktoj estas malofte plat aŭ konkav-supraj; male



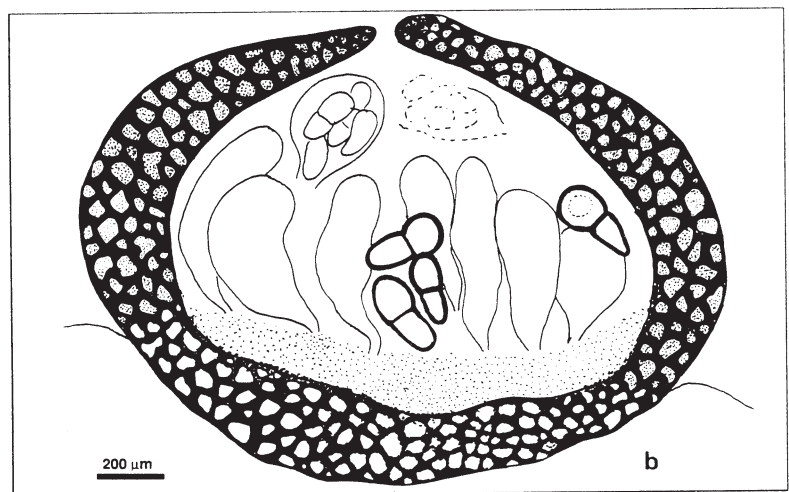
**Fig. 3** – Strukturo de la peritecia eksciplo de *Polycoccum opulentum* (dispremaĵo de peritecio en akvo, sen kolorigo).



**Fig. 2** - Strukturo de la peritecio de *Polycoccum opulentum*.

(a) Juna peritecio, lentoforma kaj konkav-supra, kun askoj ankoraŭ sensporaj. Ĉirkaŭitaj de nigra eksciplo paraplektenkima, bone videblas supre la **pseŭdoparafizoj**, sube la askoj kaj la askodonaj ĉeloj (vertikala sekcaĵo kolorigita per laktofenola bluo; specimeno n-ro 4).

(b) Matura peritecio kun maturaj sporoj elaskiĝintaj kaj parafizaro tute malaperinta (vertikala sekcaĵo en akvo, ne kolorigita; specimeno n-ro 2).



la S-Franciaj kaj Kataluniaj specimenoj estas almenaŭ maturstadio pli-malpli plat-aŭ konkav-supraj (fig. 2a); fine la Alpajn kaj Pireneajn specimenojn de la alpa etaĝo karakterizas askofruktoj preskaŭ tute entalaj kaj pintsupraj.

**Eksciplo** (fig. 3) paraplektenkima (pseŭdoparenkima), nigre bruna, 10-20(25)  $\mu\text{m}$  dika, el ĉeloj (ĉelfako 2-10 x 3-13  $\mu\text{m}$ , sur dispremaĵo de askofrukto) pli-malpli angulaj, kun parieto (1-2  $\mu\text{m}$  dika) brune pigmentita. **Ostiolo** senperifiza. **Himenio** J+ (hele blua), sed J- aŭ preskaŭ J- ĉe la junaj askofruktoj. **Subhimenio** 15-20  $\mu\text{m}$  dika, J-, el mallongaj ĉeloj (4-7 x 1,5-2  $\mu\text{m}$ ). SANTESSON (1960) kaj HAWKSWORTH k DIEDERICH (1988) rigardas la himenion J+ (bluan) sed ni povas aserti, ke ĝia reakcio kun J

dependas de ĝia matureco.

**Hamatecio** konsistanta nur el **parafizaro** vs. (perifizaro s.l. malestata). La parafizoj s.l. klare devenas (fig. 2a k 4a) de la tegmento de la peritecio kaj atingas proksimume la supron de la askoj; ili do verŝajne estas **pseŭdoparafizoj**. La pseŭdoparafizaro, multe kaj rete branĉanastomoza (fig. 4), emas malaperi ĉe la maturaj askofruktoj kaj konsistas el nelonge cilindraj ĉeloj, 4-10 x 1,5-3  $\mu\text{m}$  (fig. 4a-b).

Laŭ SANTESSON, la parafizaro estas daŭra: li ne mencias, ke ĝi finevolue ofte malaperas; krome li mencias, ke ĝi konsistas el parafizoidoj, opinio adoptita de RENOBALLES (1987). HAWKSWORTH kaj DIEDERICH (1988: 294) indikas “pseudoparaphyses (paraphysoids)” kaj skribas poste,

ke ontogeniaj studoj estos necesaj por solvi la problemon de ilia naturo.

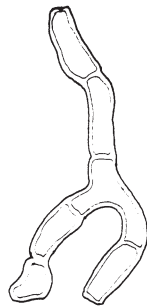
**Askoj** (fig. 5) piro- ĝis klaborformaj, (35)57-90 x (26)32-50  $\mu\text{m}$  (mezuritaj sur dispremaĵo de askofruktoj en akvo), kun piedo tre mallonga, dutunikaj (= fendatunikaj), 4-8-sporaj (junstadio 8-sporaj, poste unu aŭ pluraj sporoj povas aborti; esceptokaze 7 el la 8-sporoj povas malaperi); parieto ĉ. 1  $\mu\text{m}$  dika, ĉesupre dikiĝinta (4-15  $\mu\text{m}$ ) en toloson garnitan de malgranda sed bone videbla okulusa ĉambro entenantanta ĉefinan nason; askoplasmo junstadio J-, poste J+ (ruĝa). Dehisiko diablet-el-skatola (de tipo “Jack in the box”): fig. 6.

SANTESSON k RENOBALLES (loc. cit.) indikas dimensiojn de la askoj rela-

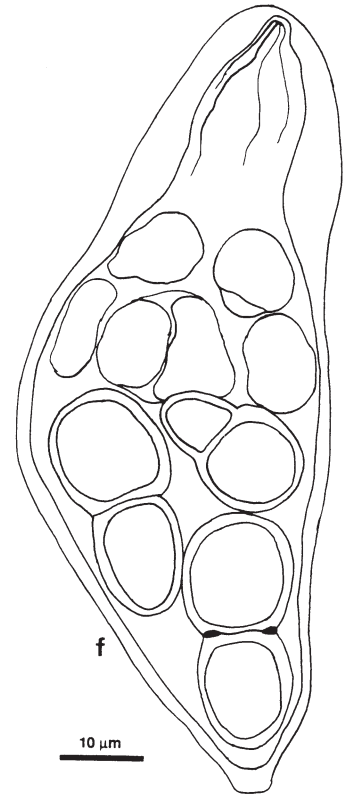


**Fig. 4** – Strukturo de la parafizaro s.l. (branĉa-anastomoza) de *Polycoccum opulentum*.

(a) Ĝi naskiĝas ĉe la tegmento de la peritecio kaj atingas la supron de la askoj kaj sekve verŝajne estas pseŭdoparafizaro (dispremaĵo de peritecio, en laktofenola bluo).



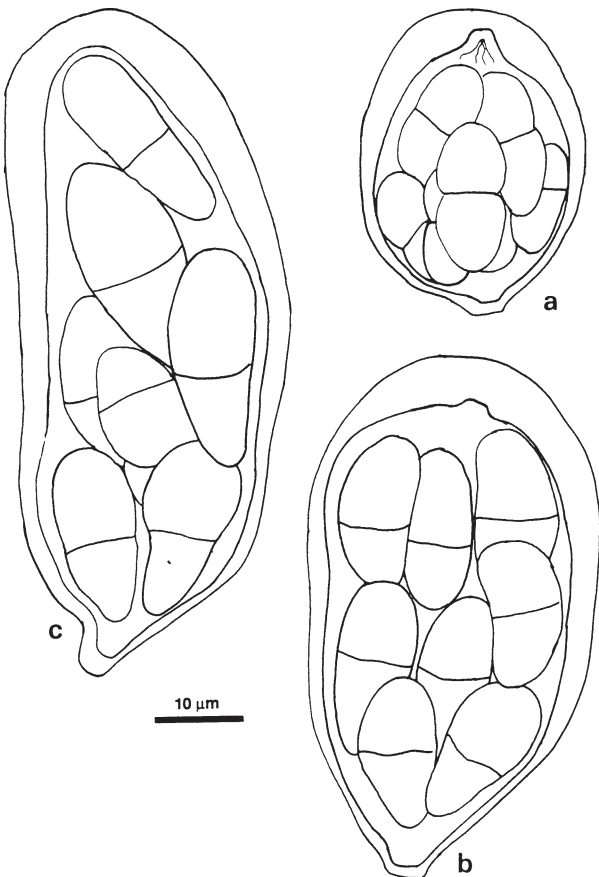
(b) Detalo de la disbranĉaĵo de pseŭdoparafizo (dispremaĵo en akvo, sen kolorigo).



**5f**

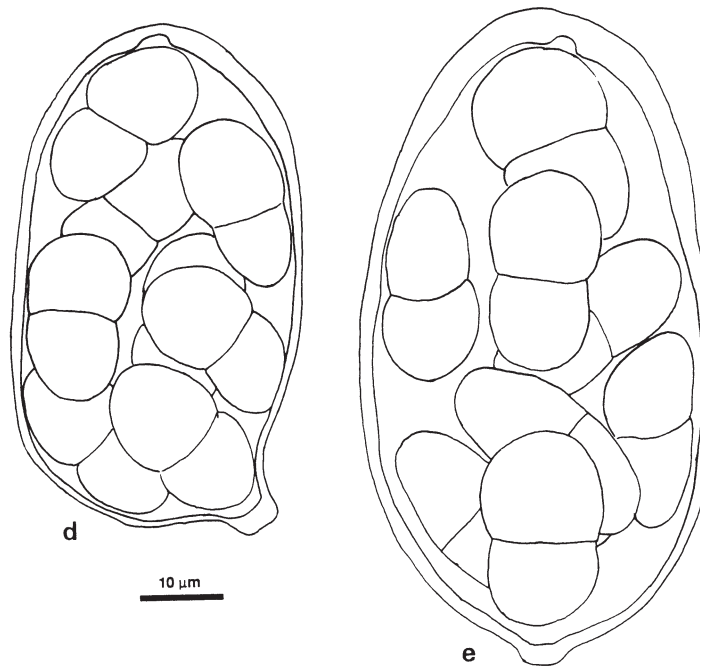
**Fig. 5** – Askoj de *Polycoccum opulentum* (en akvo, sen kolorigo, sur dispremaĵo de peritecio).

**a-c** ↓



**Fig.5 (a-e)** Junaj askoj kun sporoj senkoloraj; **(f)** matura asko kun 3 sporoj brunaj k 3 sporoj senkoloraj, abortitaj (a : specimeno n-ro 15; b: specimeno n-ro 19; c: specimeno n-ro 9 ; d : holotipo ; e-f : specimeno n-ro 2).

**d-e** ↓



tive pli longajn: 75-90 x 25-35  $\mu\text{m}$  ĉe la holotipo (ĉe kiu ni vidis nur unu askon: 64 x 36  $\mu\text{m}$ ); 60-120 x 28-32  $\mu\text{m}$  ĉe la Hispaniaj specimenoj (ni mezuris 5 askojn ĉe la specimenoj de SANTESSON: 57-75 x 32-35  $\mu\text{m}$ ). SANTESSON mencias ankaŭ, ke la askoj estas 8-sporaj, dum ni observis ĉirilate grandan diversecon.

**Sporoj** (fig. 7) ofte junaj aŭ malbone stataj, unue senkoloraj, poste helbrunaj (daŭrete sen aŭ helkoloraj), finevolue malhelbrunaj, 1-septaj, 4-8-opaj, (19)22-27(30) x 10-15  $\mu\text{m}$  (averaĝo laŭ 33 mezuroj: longo: 24,7  $\pm$  0,38; larĝo: 12,6  $\pm$  0,27; rilatumo longo/larĝo: 1,98  $\pm$

0,03), ofte iom neegalĉelaj (unu ĉelo ofte pli ronda, la alia iom pli longa kaj iom pinteta), ofte kun 1 oleca globeto en ĉiu ĉelo, ĉesepte ofte iom maldikiĝintaj, kun malhele bruna toro (videbla nur ĉe la bone stataj sporoj), ĉirkaŭitaj de haloo (gelatena perisporo) ofte ne tre videbla, 1-3(4)  $\mu\text{m}$  dika.

Koncerne la holotipon, ni mezuris 16 sporojn (21-27 x 10-15  $\mu\text{m}$ ), kaj SANTESSON indikas 25-28 x 11-14  $\mu\text{m}$ . Ĉe la Hispaniaj specimenoj de SANTESSON, ni mezuris 14 sporojn (20-27 x 11-15  $\mu\text{m}$ ); SANTESSON indikas 28-30 x 12-14  $\mu\text{m}$  kaj TRIEBEL (suretikede): 27-32 x 13-17  $\mu\text{m}$ ; RENOBALLES indikas 25-28 x 10-13  $\mu\text{m}$  (laŭ 5 mezuroj). FRÖBERG (1989) mencias specimennon el Öland (Svedio) kun sporoj 20-28 x 10-14  $\mu\text{m}$ . La specimenojn de Alpoj kaj Pireneoj karakterizas sporoj ofte iom pli longaj (23-34 x 11-15  $\mu\text{m}$ , laŭ 21 mezuroj).

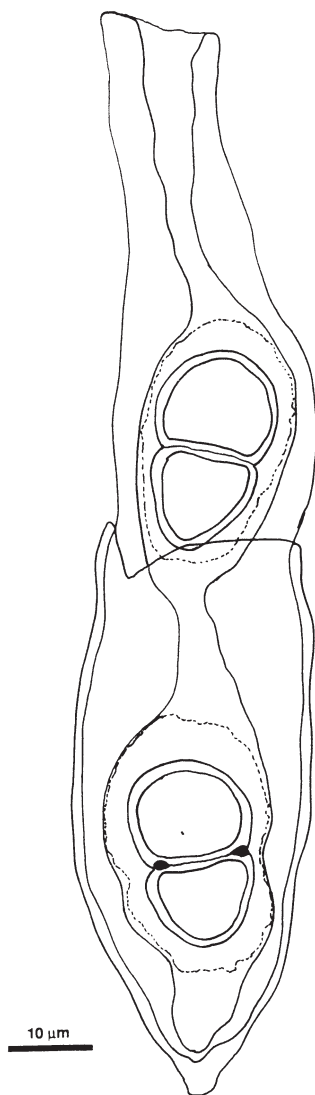
RENOBALES k SANTESSON skribas, ke la supraĵo de la junaj sporoj estas malglata sed ni ne observis tiun

karakteron sed nur junajn sporojn kun enhavo granula.

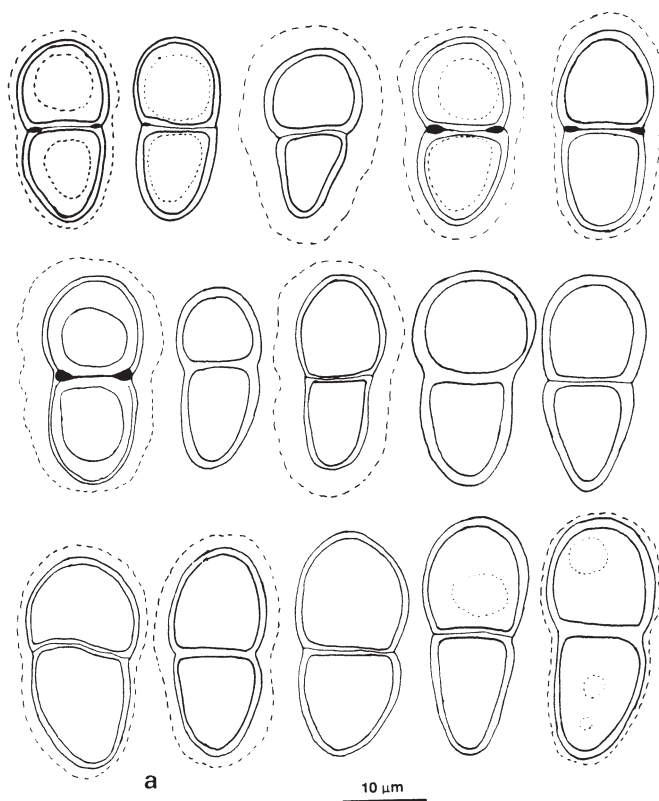
**Piknidioj** ne observitaj.

## Biologio

En la Mediteranea regiono, *Polycoccum opulentum* loĝas ĉe la talo de kalkejaj-enpetraj *Verrucaria*, plejofte ĉe *V. calciseda* DC. (inkl. *V. parmigera* Steiner). Ni observis ĝin ankaŭ ĉe *V. marmorea* (Scop.) Arnold kaj *V. hochstetteri* Fr.. La du specimenoj de SANTESSON, el N-Hispanio, loĝas ĉe *Verrucaria hochstetteri* (peritecioj kaj sporoj observitaj fare de C. R.). En Alpoj kaj Pireneoj, ni observis *P. opulentum* ĉe *Thelidium decipiens*, *Polyblastia albida* kaj, pli malofte, ĉe *Verrucaria hochstetteri* v. *obtectata*, ĉiuj kalkaj likenoj. La specimeno de Öland (FRÖBERG, 1989) loĝas ĉe *Polyblastia sepulta* Massal., sur kalka petro. Ĝis nun, nur la holotipo loĝas ĉe ne- aŭ apenaŭ-kalkeja *Polyblastia*, *P. intercedens*.



**Fig. 6** – Asko de *Polycoccum opulentum* dehiskinta [dehisko diabletel-skatola]; specimeno n-ro 2].



**Fig. 7** – Sporoj de *Polycoccum opulentum* (en akvo, sen kolorigo). (a) specimeno 2 (daŭrigo sur la sekva paĝo).



Ni observis *P. opulentum* nur unufoje ĉe likeno ne apartenanta al *Verrucariaceae: Telochroa montinii* (Francio, Langvedoko, Gard, Pont-St-Nicolas, specimeno n-ro 4 de la listo de studitaj specimenoj) sed tiu ĉi likeno kreskis sur morta talo de *V. calciseda*. SANTESSON (1960: 506) mencias, ke la holotipo kreskas ne nur ĉe *Polyblastia intercedens* sed probable ankaŭ ĉe *Lecidea plana*, sed ni observis la holotipon nur ĉe malbone stata *Verrucariaceae*. Do, *P. opulentum*, krom eble maloftaj esceptoj, estas specife parazita al krustecaj *Verrucariaceae*.

Kvankam *Polycoccum opulentum* plejofte kreskas sur malbone stataj likenoj, ni ne observis nekontestablajn parazitajn difektojn sur la talo de la loĝatoj. Tamen, pro nesufiĉaj anatomiaj studoj, ni ne povas precizigi ĉu ĝi estas parazita aŭ parasimbiozanto.

## Ekologio. Disvastiĝo

*Polycoccum opulentum* estas tre ofta en S-Francio kaj Katalunio, kie ni renkontis ĝin de la termomediterranea ĝis la supramediterranea etaĝo, en *Aspicilion calcareae*, *Rinodinion immersae* kaj *Hymenelion caeruleae* (= *Aspicilion caeruleae*). Ĉar ĝi estis plejofte konfuzata kun *Polycoccum marmoratum* (Krempelh.) D. Hawksw. [= *Microthelia marmorata* (Krempelh.) Hepp], ĝi fakte devas oftigi verŝajne en la tuta Mediteranea Regiono, kie ĉiuj aŭ preskaŭ ĉiuj raportoj de *P. marmoratum* fakte respondas al *P. opulentum*, inklude de la Katalunia specimeno menciita de HAWKSWORTH k DIEDERICH (1988: 302). En Alpoj kaj Pireneoj ni trovis ĝin malpli ofte, en *Eigleretum homalomorphae* (= *Lecideetum cavatulae*) kaj en *Hymenelion caeruleae*.

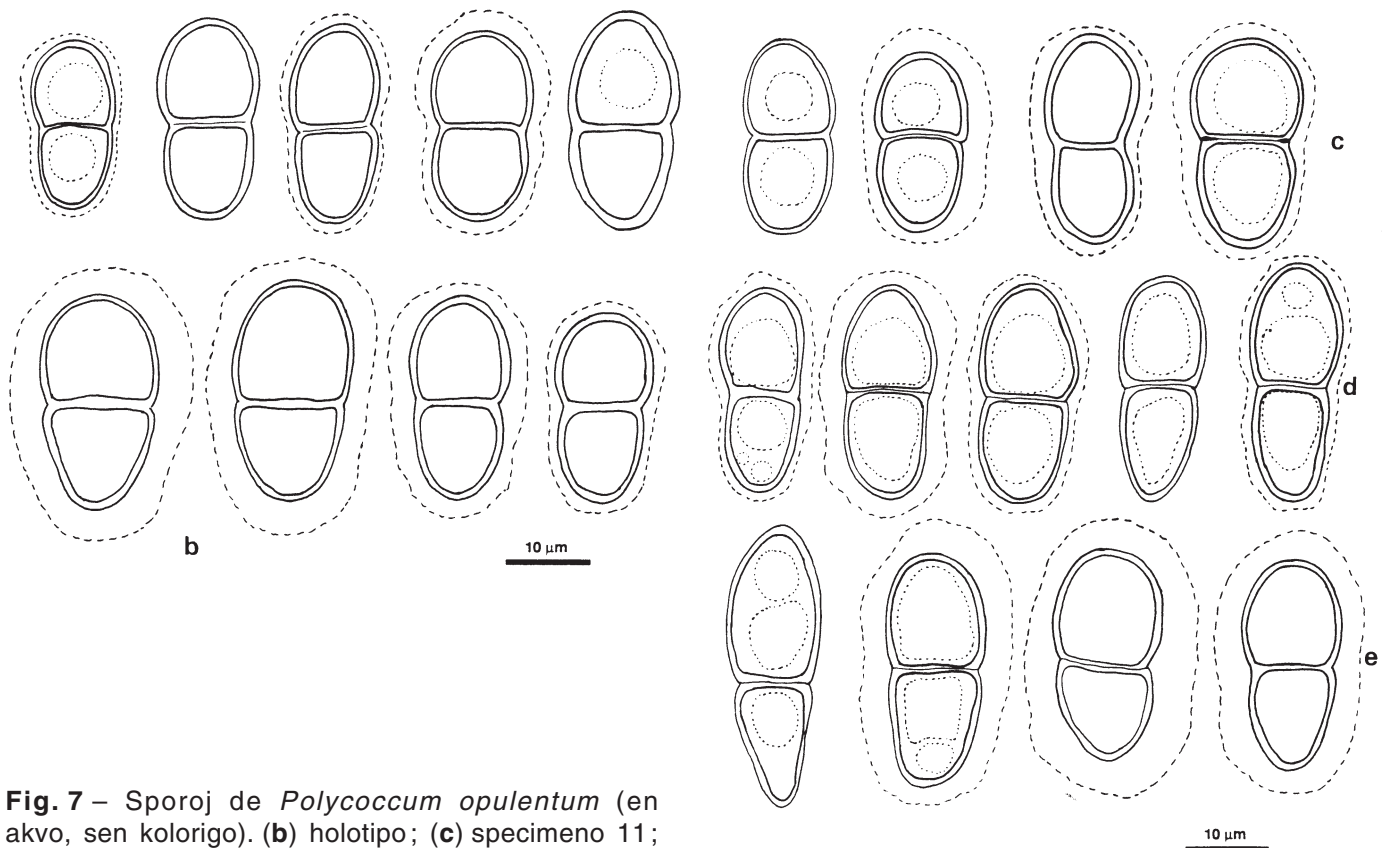
## Diverseco de la specio

Kiel montras la antaŭaj paragrafoj, oni povas distingi du precipajn tipojn de *Polycoccum opulentum*:

1 – Mediteraneaj specimenoj, loĝantaj ĉe *Verrucaria*, kun askofruktoj tre elstaraj, plat aŭ konkav-supraj, kun sporoj relative mallongaj (19-30  $\mu\text{m}$ ).

2 – Altmontaj specimenoj, loĝantaj ĉe *Thelidium*, *Polyblastia* kaj, pli malofte, ĉe *Verrucaria*, kun askofruktoj tute aŭ preskaŭ tute enprofundaj en la talo de la likeno, pinct-supraj, kun sporoj iom pli longaj (23-34  $\mu\text{m}$ ).

Tamen, ni preferas ne distingi du taksonojn, ĉar la holotipo, el Svedio, estas intera pro, unuaflanke paraziteco al *Polyblastia*, aliflanke askofruktoj elstaraj (kvankam nek plat nek konkav-supraj) kaj sporoj relative mallongaj (21-28  $\mu\text{m}$ ).



**Fig. 7** – Sporoj de *Polycoccum opulentum* (en akvo, sen kolorigo). (b) holotipo; (c) specimeno 11; (d) specimeno 10; (e) specimeno 9.

Krome, unu el la specimenoj de SANTESSON, el N-Hispanio (Navarra, Estella), ĉe *Verrucaria hochstetteri*, havas sporojn 23-32 µm longajn kaj askofruktojn kelkafoje plat- kaj eĉ konkavsuprajn.

Laŭ la nunaj scioj, estas do prefereinde, rigardi la morfologian diversecon de *P. opulentum* kiel rezulto de adaptiĝemo al diversaj regionoj kaj sekve loĝatoj: en Mediteranea Regiono, la genroj *Thelidium* kaj *Polyblastia* estas maloftaj dum abundas diversspeciaj *Verrucaria*: ĝi loĝas ĉe *Verrucaria*; kontraŭe, en altaj Alpoj kaj Pireneoj, la genroj *Thelidium* kaj *Polyblastia* estas pli bone reprezentitaj ol *Verrucaria*: ĝi loĝas precipe ĉe *Thelidium* kaj *Polyblastia*.

## Afinecoj

*Polycoccum opulentum* klare apartenas al la genro *Polycoccum* pro askofruktoj (pseudoperitecioj) kun eksciplo malhele bruna, paraplektenkima, parafizoj (s.l.) multe kaj rete branĉaj-anastomozaĵoj, askoj fendatunikaĵoj kun toluso garnita de malgranda okulusa ĉambro kaj sporoj brunaj, 1-septaj. Pro sporoj haloaj ĝi parenas al *P. innatum* (Müll. Arg.) D. Hawksw., sed bone diferencas de ĝi i.a. pro askofruktoj elstaraj, askoj pli larĝaj, sporoj pli grandaj (nur 15-19 x 6-9 µm ĉe *P. innatum*), ekologio kaj disvastiĝo (*innatum* kreskas en ŝeloĝa likeno kaj estas ĝis nun konata nur en Kubo).

Aliaj *Polycoccum*, kun sporoj senhaloaj, povas estis konfuzitaj kun

*P. opulentum* pro ne sufiĉe zorga observo de la sporoj:

• *P. cartilagosum* (Arnold) D. Hawksw., kun sporoj (25-34 x 12-15 µm) preskaŭ samdimensiaj al tiuj de *P. opulentum*, diferencas de ĝi pro askoj preskaŭ cilindraj kaj himenia ĵeleaĵo J- eĉ ĉe la maturaj askofruktoj.

• *P. marmoratum* (Krempelh.) D. Hawksw. kun sporoj (20-36 x 14-18 µm) pli larĝaj, dise veruket-supraĵaj, kaj askoj pli longformaj.

## Konkludo

*P. opulentum* estas do nelikeniĝinta fungo, bone karakterizata de sporoj haloaj kaj relative grandaj, tre disvastiĝinta en la kalkaj partoj de Eŭropo, speciale abunda en la Mediteranea Regiono. Ĝi specife loĝas ĉe malbone stataj, pli-malpli kalkejaj, *Verrucariaceae* kun talo krustecanpetra, kiujn ĝi ŝajne ne difektas, kaj troviĝas en multaj likenasocioj riĉaj en *Verrucariaceae*, de la termomediterranea ĝis la alpa etaĝo.

## Nomenklaturado

Ni adoptis la nomenklaturon de CLAUZADE k ROUX (1985, 1987 k 1989) por la likenoj, de CLAUZADE, DIEDERICH et ROUX (1989) por la nelikeniĝintaj fungoj likenloĝaj.

## Bibliografio

- CLAUZADE G., DIEDERICH P. k ROUX C., 1989. – Nelikeniĝintaj fungoj likenloĝaj – Ilustrita determinlibro (Champignons lichénicoles non lichénisés – Flore illustrée). *Bull. Soc. linn. Provence, spec. n-ro 1*, 142 p.
- CLAUZADE G. k ROUX C., 1985. – Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest, spec. n-ro 7*. S.B.C.O. édit., Royan, 893 + 2 p.
- CLAUZADE G. k ROUX C., 1987. – Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Suplemento 2a. *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest, nov. ser., 18*: 177-214.
- CLAUZADE G. et ROUX C., 1989. – Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Suplemento 3a (Lichens d'Europe occidentale. 3<sup>o</sup> supplément). *Bull. Soc. linn. Provence, 40*: 73-110.
- FRIES Th. k ALMQUIST, 1867. – Bot. Not., **1867**: 109.
- FRÖBERG L., 1989 – *The calcicolous lichens on the Great Alvar of Öland, Sweden*. Univ. Lund, doktor. Tezo, 109 p.
- HAWKSWORTH D. L. k DIEDERICH P., 1988. – A synopsis of the genus *Polycoccum* (*Dothideales*), with a key to accepted species. *Trans. Brit. mycol. Soc., 90*(2): 293-312.
- RENOBALES G., 1987. – *Hongos liquenizados y liquenicolas de las rocas carbonatadas en el oeste de Vizcaya y parte oriental de Cantabria*. Tezo Univ. Vaskio (Lejona), 479 p.

## Listo de la studitaj specimenoj

### Francio

1 – Daüfenlando, Drôme, Autane, (NE de Buis-les-Baronnies), U de la preĝejo de monto Montlaud, Nŭ de Autane, sur talo de *Verrucaria hochstetteri*, sur krutaĵo el titona kalkopetro tre kohera k kompakta.

Altitudo: 950 m. Orientiĝo: ĝenerala: N; loka: N. Deklivo: 85°. Dato: 23/05/77. En *Arthopyrenietum saxicolae* (reg. 1). Kolektis: C. Roux. Herbario: C. Roux.

2 – Langvedoko, Gard, La Bégude-de-Saze, bois de Rocasson, N de la vojo de La Bégude al Aramont (D 126), sur talo

de malbone stata *Verrucaria marmorea* (talo senkolorigita), sur malalta krutaĵo el supra baremia kalkopetro. Altitudo: 120 m. Orientiĝo: ĝenerala: S; loka: SU. Deklivo: 80°. Dato: 29/01/76. En *Caloplacetum tenuatae* (reg. 5). Kolektis: C. Roux. Herbario: C. Roux.

- 3 – Langvedoko, Gard, Villeneuve-lès-Avignon, montagne des Chêvres, E de la vojo de Villeneuve al Pujaut, NNU de Villeneuve, sur malbone stata *Verrucaria calciseda*, sur krutaĵo el infrakretacea kalkopetro tre kohera k kompakta. Altitudo: 90 m. Orientiĝo: ĝenerala: NU; loka: NU. Deklivo: 80°. Dato: 31/12/65. Kolektis: C. Roux. Herbario: C. Roux.
- 4 – Langvedoko, Gard, Pont-St-Nicolas, Alvale al la vilaĝo, dekstra bordo de rivero Gardon, apud la ponto, sur *Telochroa montinii* kreskanta sur morta *V. calciseda*, sur krutaĵo el urgonia kalkopetro tre kohera k kompakta. Altitudo: 55 m. Orientiĝo: ĝenerala: SE; loka: S. Deklivo: 90°. Dato: 06/06/76. En *Caloplacetum tenuatae* (reg. 4). Rim.: Kune kun *Endococcus rugulosus*. Kolektis: C. Roux. Herbario: C. Roux.
- 5 – Provenco, Bouches-du-Rhône, Martigues, inter Caro k valetto de Bonnieu, 300 m de la marbordo, en *Brachypodium retusi*, sur talo de malbone stata *Verrucaria calciseda*, sur rokbloketo el paleomiocena kalka molaso kohera. Altitudo: 1 m. Orientiĝo: ĝenerala: -; loka: -. Deklivo: 0°. Dato: 05/11/71. En *Caloplacetum subochraceae*. Kolektis: C. Roux. Herbario: C. Roux.
- 6 – Provenco, Bouches-du-Rhône, Rognonas, la Montagnette, NNE de rocher de l'Aiguille (nadla roko), apud *Quercetum cocciferae rosarinetosum*, sur *Verrucaria marmorea* malbone stata (talo senkolorigita), sur supra baremia kalkopetro. Altitudo: 40 m. Orientiĝo: ĝenerala: S; loka: S. Deklivo: 90°. Dato: 12/02/76. En *Caloplacetum tenuatae* malriĉa (reg. 2). Rim.: Kune kun *Caloplaca aurantia*, *C. velana* v. *oasis* k *Rinodina immersa*. Kolektis: C. Roux. Herbario: C. Roux.
- 7 – Provenco, Vaucluse, Fontaine-de-Vaucluse, valetto Sautet, S-orientiĝa flanko, sur talo de malbone stata *Verrucaria calciseda*, sur vertikala krutaĵo de granda bloko (12 m<sup>3</sup>) el urgonia kalkopetro. Altitudo: 170 m. Orientiĝo: ĝenerala: SE; loka: SE. Deklivo: 90°. Dato: 27/02/76. En *Caloplacetum tenuatae* (reg. 1). Kolektis: C. Roux. Herbario: C. Roux.
- 8 – Provenco, Vaucluse, La Fare, Dentelles de Montmirail, apud Baumes-de-Venise, baze de krutaĵo la Salle, sur malbone stata talo de *Verrucaria parmigera*, sur deklivo el titona kalkopetro tre kohera k tre kompakta. Altitudo: 280 m. Orientiĝo: ĝenerala: S; loka: S. Deklivo: 30°. Dato: 08/01/76. En *Verrucarietum marmoreae caloplacetosum adriaticae* (reg. 3). Rim.: Kune kun *Verrucaria pingicula*, *Staurothele immersa* k *Opegrapha saxatilis*. Kolektis: C. Roux. Herbario: C. Roux.
- 9 – Savojo, Savoie, Méribel-les-Allues, inter chalet de rocher de la Chaux k croix

de Verdon, 2,5 km SE de Méribel, en talo de *Thelidium decipiens*, sur krutaĵo (2 m alta) el tre kohera k kompakta kalkopetro preskaŭ senfenda. Altitudo: 2200 m. Orientiĝo: ĝenerala: U; loka: U. Deklivo: 70°. Dato: 05/08/72. En *Eigleretum homalomorphae* (reg. 4). Rim.: Altmonta formo kun entalaj peritecioj. Kolektis: C. Roux. Herbario: C. Roux.

### Hispanio, Katalunio

- 10 – Girona (prov.), Queralbs, Ripollès, Vall de Núria, Forat de l'Embut, sur tre malbone stata *Verrucariaceae* kun talo enpetra, sur tre kohera, kristala kalkopetro. Altitudo: 2350 m. Orientiĝo: ĝenerala: NE; loka: NE. Deklivo: 60°. Dato: 17/07/86. Rim.: Kun *Verrucaria tristis*. Kolektis: P. Navarro-Rosinés. Herbario: Fak. Biologio Univ. Barcelono (BCC).
- 11 – Girona (prov.), Queralbs, Ripollès, Vall de Núria, Coma de les Mulleres, sur talo de *Polyblastia albida* k de *Thelidium decipiens*, sur kalkskisto. Altitudo: 2300 m. Orientiĝo: ĝenerala: U; loka: U. Deklivo: 20°. Dato: 15/11/86. Kolektis: P. Navarro-Rosinés. Herbario: Fak. Biologio Univ. Barcelono (BCC).
- 12 – Tarragona (prov.), Baix Ebre, Roquetes, vojo al Montcaro, sur malbone stata *Verrucaria calciseda*, sur kalkopetro. Altitudo: 900 m. Orientiĝo: ĝenerala: SE; loka: SE. Dato: 17/08/85. Rim.: Kun *Verrucaria gr. helveticorum*, *Caloplaca tenuatula* v. *pervulgata*, *Lecanora albescens*, *L. dispersa*. Kolektis: P. Navarro-Rosinés. Herbario: Fak. Biologio Univ. Barcelono (BCC).
- 13 – Tarragona (prov.), Montsià, Ulldecona, Barranc del Comú, sur malbone stata *Verrucaria calciseda*, sur kalkopetro tre kohera k kompakta. Altitudo: 300 m. Orientiĝo: ĝenerala: SE; loka: SE. Deklivo: 20°. Dato: 24/07/86. En *Verrucarietum marmoreae*. Rim.: Kun *Caloplaca agardhiana*, *Verrucaria marmorea* k *Aspicilia contorta*. Kolektis: P. Navarro-Rosinés. Herbario: Fak. Biologio Univ. Barcelono (BCC).
- 14 – Tarragona (prov.), Montsià, Ulldecona, Barranc des Comú, sur malbone stata *Verrucaria* sp., sur vaga ŝtonego el kalkopetro tre kohera k kompakta. Altitudo: 300 m. Orientiĝo: ĝenerala: SE; loka: E. Deklivo: 0°. Dato: 24/07/86. Rim.: Kun *Caloplaca alociza*. Kolektis: P. Navarro-Rosinés. Herbario: Fak. Biologio Univ. Barcelono (BCC).
- 15 – Tarragona (prov.), Montsià, Sant Carles de la Ràpita, Barranc del Solito, sur malbone stata *Verrucaria calciseda*, sur kalkopetro. Altitudo: 250 m. Orientiĝo: ĝenerala: E; loka: E. Deklivo: 0-10°. Dato: 25/07/86. Rim.: Kun *Verrucaria nigrescens*. Kolektis: P. Navarro-Rosinés.

Herbario: Fak. Biologio Univ. Barcelono (BCC).

- 16 – Tarragona (prov.), Tarragonès, Tarragona, Punta Grossa, 3 m for de la maro, sur malbone stata *Verrucaria calciseda*, sur tre kohera k kompakta kalkopetro. Altitudo: 6 m. Orientiĝo: ĝenerala: SE; loka: -. Deklivo: 0°. Dato: 20/10/86. Rim.: Kun *Cercidospora caudata*, *Verrucaria* gr. *granulosaria*, *Caloplaca* aff. *saxicola*, *C. alociza* k *C. tenuatula* v. *lithophila*. Kolektis: P. Navarro-Rosinés. Herbario: Fak. Biologio Univ. Barcelono (BCC).
- Samloke, alia specimeno kun *Verrucaria* gr. *granulosaria*, *Caloplaca* aff. *saxicola*, *C. tenuatula* v. *lithophila* k *C. alociza*. Kolektis: P. Navarro-Rosinés. Herbario: Fak. Biologio Univ. Barcelono (BCC).
- 17 – Tarragona (prov.), Tarragonès, Tarragona, Punta de la Mora, 10 m for de la maro, sur malbone stata *Verrucaria calciseda*, sur ne tre kohera, kalkopetro grejsa. Altitudo: 9 m. Orientiĝo: ĝenerala: S; loka: E. Deklivo: 90°. Dato: 20/02/87. Rim.: Kun *Porina linearis*, *Caloplaca velana* (v. *placidia*, v. *velana*), *Lecania turicensis*. Kolektis: P. Navarro-Rosinés. Herbario: Fak. Biologio Univ. Barcelono (BCC).
- 18 – Tarragona (prov.), Tarragonès, Roda de Barà, Roc de Barà, sur malbone stata *Verrucaria calciseda*, sur ne tre kohera grejsa kalkopetro (fosilia duno). Altitudo: 10 m. Orientiĝo: ĝenerala: SE; loka: SE. Deklivo: 10°. Dato: 25/04/86. Rim.: Kun *Cercidospora sphinctrinoides*, *Caloplaca* sp. k *Lecania turicensis*. Kolektis: P. Navarro-Rosinés. Herbario: Fak. Biologio Univ. Barcelono (BCC).

### N-Hispanio

- 19 – Prov. Asturias, Los Lagos, c. 7 km SE of Covadonga. Alt. c. 1130 m. On a calcareous rock in a treeless mountain slope. In a sterile lichen thallus. 2.5.1959. n-ro 13117 g. Flora Hispanica. Leg. Rolf Santesson. Universitata Herbario de Uppsala (UPS).
- 20 – Prov. Navarra, Estella, on the mountain NE of the town. Alt. 450-500 m. On calcareous rocks. 26.4.1983, n-ro 30755. Flora Hispanica. Leg. Rolf Santesson. UPS (Universitata Herbario de Uppsala). Leg. Rolf Santesson. Universitata Herbario de Uppsala (UPS).

### Svedio

- 21 – *Discothecium opulentum* (Th. Fr. et Almquist) Vouaux : Härjedalen, Midtåkläppen. In crusta *Polyblastiae* albidae. 1866. S. ALMQUIST. **Holotipo**. Universitata Herbario de Uppsala (UPS).