



Universitat de Girona

**ESTUDI TAXONÒMIC I ECOFISIOLÒGIC DELS
MEMBRES DE LA FAMÍLIA FAUCHEACEAE
(RHODYMENIALES, RHODOPHYTA) DE LA
PENÍNSULA IBÈRICA I DE LES ILLES BALEARS**

Noemí SÁNCHEZ

**ISBN: 84-690-0239-2
Dipòsit legal: GI-931-2006**

**ESTUDI TAXONÒMIC I ECOFISIOLÒGIC DELS MEMBRES DE
LA FAMÍLIA FAUCHEACEAE
(RHODYMENIALES, RHODOPHYTA)
DE LA PENÍNSULA IBÈRICA I DE LES ILLES BALEARS**

Noemí Sánchez

2005



Universitat de Girona
Departament de Ciències Ambientals

TESI DOCTORAL

**ESTUDI TAXONÒMIC I ECOFISIOLÒGIC DELS MEMBRES DE LA
FAMÍLIA FAUCHEACEAE (RHODYMENIALES, RHODOPHYTA)
DE LA PENÍNSULA IBÈRICA I DE LES ILLES BALEARS**

Memòria presentada per Noemí Sánchez, inscrita al programa Doctorat de Medi Ambient del Departament de Ciències Ambientals, itinerari de Biologia Ambiental, per a optar al grau de Doctora en Biologia per la Universitat de Girona.

El treball s'ha realitzat a l'Àrea de Botànica del Departament de Ciències Ambientals de la Universitat de Girona, sota la direcció de la Dra. Conxi Rodríguez-Prieto.

Girona, 20 de desembre de 2005

Vist-i-plau del director,

Noemí Sánchez

Dra. Conxi Rodríguez-Prieto
Àrea de Botànica
Departament de Ciències Ambientals
Universitat de Girona

Aquest treball ha estat finançat pels projectes: '*Flora Phycologica Ibérica. Bonnemaisoniales, Gracilariales, Palmariales y Rhodymeniales (Rhodophyta)*' del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (REN2001-1473-C03-02/GLO) i '*Ensayo de repoblación de las especies vegetales del coralígeno*', del Ministerio de Educación y Ciencia (CGL2004-05556-C02-01/BOS).

Agraïments

Crec que mai havia trigat tan en escriure una línia..., tinc molt per agrair, però de fet **TOTS** ja sabeu que us agraeixo de tot cor, cada gran o petit gest, detall i ajuda que han fet que, gràcies a vosaltres aquest projecte arribi al final.

En primer lloc, i perquè gràcies a ella això va començar i ha arribat a fi, vull donar el meu més sincer agraïment a la Conxi, la directora d'aquest treball. Hem compartit entusiasme, il·lusions i troballes, ha treballat amb mi colze a colze, m'ha recolzat i ha confiat amb mi, espero ser mereixedora de tota aquesta confiança.

A l'Alba, li vull donar les gràcies per mil coses, per els seus consells, per les xerrades, per la seva confiança, per una gran alegria de nom Emma..., en definitiva, li vull agrair que hagi estat i sigui la millor companya que es pot desitjar, i una bona amiga.

A en Polo, perquè des de el principi, des que em va acollir al seu despatx, ha estat sempre un gran suport, ja que sempre té una paraula amable que et pot fer somriure.

A l'Elena, en Sergi i l'Amanda, els vull agrair la seva inestimable ajuda en la cura dels cultius (han tingut cura de les nenes!!), espero que la vostra il·lusió i ganes de treballar us portin fins allà on vulgueu arribar A la resta de companys de l'àrea , en Lluís, en Joan, en Pep, la Marta, la Dolors, la Gemma Pascual, l'Eduard, per les mil coses que m'han ensenyat i recordat compartint amb ells xerrades de passadís, laboratoris i docència.

A l'equip de Biologia cel·lular per haver-me cedit part del seu espai, per deixar-me el seu micròtom de congelació i fer possibles moltes de les troballes d'aquesta memòria.

A l'Enric Ballesteros, la Natalia Sant, L'Emma Cebrián, en Fernando Boisset, en Juan Carlos Lino, la Sandra Mallol, l'Ignacio Bárbara i tot l'equip d'A Coruña, la gent de l'Ateneu de Maó, tots els herbaris que figuren en la memòria, a tots ells, els hi vull donar les gràcies perquè amb la seva ajuda i les mostres que ens han proporcionat han fet possible materialitzar molts dels resultats d'aquest treball.

A l'equip de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona, la Toña Ribera, l'Amelia Gómez, en Jordi Rull, l'Antonio Manghini, en Luca Lavelli i, a la Noemí Salvador, per la recollida de mostres i, com no, per la seva inestimable i incansable ajuda en la cerca bibliogràfica.

A en Paul Silva per els seus inestimables consells taxonòmics i, la Sandra Lindstrom, en Julio Afonso-Carrillo, i altres '*referees*' per la seva valuosa ajuda.

A en Marc Verlaque, perquè tot i estar lluny, ha estat una ajuda inestimable amb la bibliografia, i amb els seus ànims i consells.

Als guardes de les illes Columbretes per compartir amb nosaltres els ‘marianos’ i ‘casa seva’ per un mostreig que mai oblidaré.

A en Pere Tur, a en Jordi Ros, i tota la colla de submarinistes de Palamós perquè sempre han compaginat les seves immersions amb la nostra feina.

A en Josep Pascual, les bibliotecàries, i tots els que diligentment m’han ajudat, en la cerca de dades i bibliografia.

Als companys de *Cayo Largo*, i sobretot a l’Antonio, perquè m’han suportat amb paciència caps de setmana i m’han ajudat a desconnectar.

Als de nens de Girona, la Susana Vallejo, l’Àngels, la Sònia, la Susana Laia, en Moi, la Marta, la Joana, la Clara, en Frank, perquè amb ells es va iniciar l’aventura en començar la carrera.

Als nous amics, perquè en els últims moments m’han donat energies i alegries, gràcies César.

Als ‘*coffee girls*’, a tots els amics del passadissos i més enllà, la Maria, la Marga, en Kp, la Noemí, la Goretti, la Gis, les Gibi, la Tiki, la Silvia, en Martí, en Lluís, la Glòria, en Pep, en Marc R., la Sandra S., la Gemma, l’Elisabet, en Quim, en Benito, en Migueeeeel, la Maria Rosa, la Laia C., en Xavi T., en Vicenç, els pequebecaris, i segur que em deixo a algú.... Per el base, les diades taronges, les farres, els cafès al sol, les vacances, les confidències, els consells, per mil, i més coses que ja sabeu, eh que si??? Però sobretot per la vostra paciència i per fer-me costat. Ja sabeu que formeu part d’aquest treball.

A l’Alicia i l’Hèctor, a en Pep, l’Ivan, en Dani, en Jerome, i com no a la Sònia i la Imma i especialment a la Sira i la Silvia perquè ells i sobretot elles, han compartit, ajudat, participat i suportat des de el principi fins al final tot el procés, sense la seva paciència, ànims, companyia i recolzament, no sé si hagués arribat fins aquí.

Per acabar vull agrair als de casa meva, la Conchi, la Mari, tiets, tietes i cosines, a l’Azahara, per somriures i baralles, però sobretot, i mai suficientment, vull agrair a en Josep Lluís i la Paqui, els meus pares, el seu suport i la seva fe incondicional en la meva feina i les meves decisions, en definitiva, en mi. Ells han fet de mi el que sóc.

Gràcies a tots...

'A tots vosaltres'

SUMARI

Introducció general	15
Estudi taxonòmic	17
Introducció i objectius	19
- Introducció.....	19
- La família de les fauqueàcies, antecedents històrics.....	20
- Les fauqueàcies presents a les costes de la península Ibèrica i de les illes Balears	22
- Objectius i justificació de l'estudi taxonòmic.....	25
Material i mètodes	27
Presentació de resultats	31
Resultats i discussió.....	33
- El gènere <i>Fauchea</i>	33
Diagnosi	33
Morfologia de l'hàbit	34
Estructura vegetativa.....	34
Cicle vital i reproducció	35
- <i>Fauchea repens</i>	37
Diagnosi	37
Morfologia de l'hàbit	38
Estructura vegetativa.....	38
Cicle vital i reproducció	41
Corologia.....	44
Discussió	50
Figures.....	58
- El gènere <i>Gloiocladia</i>	73
Diagnosi	73
Morfologia de l'hàbit	74
Estructura vegetativa.....	74
Cicle vital i reproducció	75

- <i>Gloiocladia furcata</i>	77
Diagnosi	77
Morfologia de l'hàbit	78
Estructura vegetativa.....	78
Cicle vital i reproducció	81
Corologia.....	84
Discussió	90
Figures.....	96
- <i>Gloiocladia microspora</i>	113
Diagnosi	113
Morfologia de l'hàbit	114
Estructura vegetativa.....	114
Cicle vital i reproducció	117
Corologia.....	120
Discussió	124
Figures.....	128
Discussió taxonòmica general.....	141
- Les espècies dels gèneres <i>Faucheia</i> i <i>Gloiocladia</i>	141
- <i>Faucheia repens</i> , <i>G. furcata</i> i <i>G. microspora</i> dins les fauqueàcies	157
- Clau de determinació dels tàxons de la família Faucheaceae de les costes de la península Ibèrica i de les Illes Balears	158
Estudi ecofisiològic	159
Introducció i objectius	161
- Estudis previs.....	161
Material i mètodes	163
- Requeriments fisiològics de llum, temperatura i fotoperíode	163
Recol·lecció, transport i preparació de les mostres	163
Cambres de cultiu.....	164
Medi de cultiu	165
Condicions de cultiu.....	166
Seguiment dels cultius.....	169
Resultats.....	171
- Efectes de la llum, la temperatura i el fotoperíode sobre la supervivència i el creixement de <i>Faucheia repens</i>	171

- Efectes de la llum, la temperatura i el fotoperíode sobre la supervivència i el creixement de <i>Gloiocladia furcata</i>	175
- Efectes de la llum, la temperatura i el fotoperíode sobre la supervivència i el creixement de <i>Gloiocladia microspora</i>	181
Discussió.....	187
Conclusions	193
Referències Bibliogràfiques	195
Annexos	207

INTRODUCCIÓ GENERAL

Aquesta memòria està emmarcada dins la participació del nostre grup de recerca (Grup de Recerca d'Algues Bentòniques Marines de la Universitat de Girona) en dos projectes. El primer d'ells, anomenat '*Flora Phycologica Iberica. Bonnemaisoniales, Gracilariales, Palmariales y Rhodymeniales (Rhodophyta)*', és un projecte de caire taxonòmic finançat pel Ministerio d'Educación, Cultura y Deporte (REN2001-1473-C03-02/GLO), i que s'ha dut a terme entre el 2002 i el 2005 en col·laboració amb ficòlegs de les universitats de Barcelona, Complutense de Madrid, las Palmas de Gran Canaria, Màlaga i València. El segon projecte, anomenat '*Ensayo de repoblación de las especies vegetales del coralígeno*', és de tipus ecofisiològic, està finançat pel Ministerio de Educación y Ciencia (CGL 2004-05556-C02-01/BOS), i des del desembre de 2004 s'està duent a terme en col·laboració amb diversos membres de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona.

En un primer moment, i dins del projecte '*Flora Phycologica Iberica*', al nostre grup se li va assignar l'estudi taxonòmic de dues famílies de rodimentals, les fauqueàcies i les rodimeniàcies. En començar a buscar informació sobre el tema ens varem adonar del gran desconeixement que existia sobre la reproducció dels seus membres, i això ens va incentivar a realitzar un estudi aprofundit de la mateixa. En aquesta memòria hem realitzat un estudi taxonòmic exhaustiu dels membres d'una d'aquestes famílies, les fauqueàcies, existents a les costes de la Península Ibèrica i de les illes Balears (*Fauchea repens*, *Gloiocladia furcata* i *G. microspora*), mentre que les rodimeniàcies estan sent estudiades per altres membres del nostre grup (veure, p.ex., Izquierdo Ramírez, 2003; Vergés *et al.*, 2005; Afonso-Carrillo *et al.*, en premsa).

Paral·lelament, i mercès a la concessió del projecte '*Ensayo de repoblación de las especies vegetales del coralígeno*', varem poder ampliar l'estudi taxonòmic de les fauqueàcies amb dades sobre la seva ecofisiologia. De fet, les espècies de fauqueàcies que s'estaven estudiant es localitzen principalment en fondària, a la zona circalitoral i, malgrat *G. furcata* havia estat citada amb certa freqüència, *F. repens* i *G. microspora* havien estat molt poc referenciades i, per altra banda, els individus trobats eren normalment estèrils. Tot això ens va portar a iniciar el seu cultiu al laboratori per tal de poder determinar els seus requeriments ecofisiològics de creixement i entendre tant la seva distribució geogràfica com batimètrica, així com intentar obtenir les seves estructures reproductores al laboratori.

Aquesta monografia es presenta, per tant, dividida en dos capítols. El primer comprèn l'estudi i revisió taxonòmica de les tres espècies que componen la família de les fauqueàcies a la península Ibèrica i a les illes Balears, i el segon està dedicat a l'estudi ecofisiològic de les mateixes.

ESTUDI TAXONÒMIC

INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

Introducció

La família Faucheaceae I.M. Strachan, G.W. Saunders & G.T. Kraft (Saunders *et al.*, 1999: 36) forma part de l'ordre rodimentals, juntament amb les famílies Champiaceae, Lomentariaceae i Rhodymeniaceae, i actualment l'integren onze gèneres a nivell mundial, malgrat que sis gèneres més s'atribueixen a la família com '*incertae sedis*' (Saunders *et al.*, 1999). D'aquests gèneres, només *Faucheia* (C. Agardh) Montagne & Bory in Montagne i *Gloiocladia* J. Agardh estan representats a la península Ibèrica i a les illes Balears i són els que es tracten en aquesta memòria.

Les característiques que Saunders i els seus col·laboradors van considerar que defineixen la família Faucheaceae són: **i)** un tal·lus d'estructura variable, amb una medul·la sòlida i pseudoparenquimatosos o bé buida, **ii)** un còrtex de cèl·lules petites, que en alguns tàxons és estret i en altres és ample, disposades perpendicularment a la superfície de la fronda, **iii)** branques carpogonials tricèl·lulars, **iv)** gonimoblasts globulars formats per gonimolòbuls on la majoria de les cèl·lules es transformen en carposporangis, **v)** cèl·lules de fusió estretes on es pot diferenciar la forma de les cèl·lules que les constitueixen, i **vi)** tetrasporangis terminals i dividits de forma cruciada. Ara bé, aquesta definició es va fer sense que es coneguessin ni la branca carpogonial ni la cèl·lula de fusió de l'espècie tipus de *Faucheia*, *F. repens*, malgrat Saunders i els seus col·laboradors ja van assenyalar la importància d'aprofundir en l'estudi d'aquestes estructures abans de donar una definició correcta de la família.

Per altra banda, també hi ha una important manca de coneixement, sobretot quant a les estructures de reproducció, de l'espècie tipus del gènere *Gloiocladia*, i, per tant, els caràcters utilitzats tradicionalment per distingir *Gloiocladia* de *Faucheia*, bàsicament la consistència del tal·lus, l'existència de subcòrtex i de filaments rizoïdals, l'existència de *tela aracnoidea*, la morfologia i la posició dels cistocarps, la divisió dels tetrasporangis, i el tipus d'agrupament dels tetrasporangis (Sjöstedt, 1926; Sparling, 1957; Irvine & Guiry, 1980; Norris & Aken, 1985; Norris 1991), no són suficients per definir amb claredat els límits entre els dos gèneres, tal com ja van destacar Irvine & Guiry (1980), Norris (1991) i Womersley (1996).

La família de les fauqueàcies, antecedents històrics

En el moment de la seva creació, els gèneres *Fauchea* (C. Agardh) Montagne & Bory (Montagne, 1846) i *Gloiocladia* J. Agardh (J. Agardh, 1842) van ser inclosos dins la família Florideae i l'ordre Phyceae (Taula 1), però poc després J. Agardh (1851) va considerar que *Fauchea* i *Gloiocladia*, juntament amb el gènere *Epymenia*, formaven un grup ben diferenciat, i va crear la tribu Faucheae dins de l'ordre Cryptonemeae per englobar aquests tres gèneres. Al 1889 Schmitz va dividir la família Rhodymeniaceae (ordre Rhodymeniales) en tres subfamílies, de les quals la família Gloiocladiaceae reunia els gèneres *Fauchea*, *Gloiocladia* i *Gloioderma*, les Rhodymenieae englobaven el gènere *Bindera*, *Champia*, *Chylocladia*, *Chrysymenia*, *Cordylecladia*, *Epymenia*, *Halichrysis*, *Hymenocladia*, *Lomentaria*, *Rhodymenia* i *Sebdenia*, i les Plocamieae quedaven amb un únic gènere, *Plocamium*. Uns anys més tard, Sjöstedt (1926) va revisar alguns dels gèneres de les rodimentals i va crear l'ordre Sphaerococcales, amb una única família, les Sphaerococcaceae, en la qual, basant-se en els estudis de Kylin (1923) situà el gènere *Plocamion* (= *Plocamium*), separant-lo definitivament de les Rhodymeniales. Al 1931, Kylin, en un estudi sobre l'ordre Rhodymeniales, va reordenar la família Rhodymeniaceae en noves subfamílies: les Faucheae per agrupar els gèneres *Bindera*, *Fauchea*, *Faucheopsis*, *Gloioderma* i *Leptofauchea*, donant prioritat a *Fauchea* en front de *Gloioderma* (= *Gloiocladia*) perquè el gènere *Fauchea* va ser descrit amb anterioritat (C. Agardh, 1822), les Hymenocladiaceae, per un únic gènere, *Hymenocladia*, i, finalment, les Rhodymenieae, on hi situà els gèneres *Agardhinula*, *Botryocladia*, *Chrysymenia*, *Coelarthrum*, *Cryptarachne*, *Dendrymenia*, *Epymenia*, *Erythrocolon*, *Erythrymenia*, *Fryeella*, *Gloiosaccion*, *Halichrysis*, *Leptosomia* i *Rhodymenia*. En aquest treball, Kylin no situà el gènere *Gloiocladia* en cap de les tres subfamílies. Posteriorment, Kylin (1956) abandonà l'agrupament en subfamílies i dividí la família Rhodymeniaceae en sis grups: el grup *Fauchea*, on agrupava els gèneres *Fauchea*, *Faucheocolax*, *Faucheopsis*, *Gloiocladia*, *Gloioderma*, *Leptofauchea*, *Sciadophycus* i *Webervanbossea*, el grup *Botryocladia* amb els gèneres *Botryocladia*, *Gloiosaccion* i *Myrioglossa*, el grup *Chrysymenia*, amb els gèneres *Agardhinula*, *Chrysymenia*, *Coelothrix*, *Cryptarachne*, *Erythrymenia* i *Halichrysis*, el grup *Erythrocolon* amb els gèneres *Coelarthrum*, *Erythrocolon* i *Fryeella*, el grup *Rhodymenia* amb els gèneres *Dendrymenia*, *Epymenia*, *Halosaccion*, *Leptosomia*, *Microphyllum*, *Rhodymenia*, *Rhodymeniocolax* i *Weberella*, i el grup *Hymenocladia* amb un únic gènere, *Hymenocladia*. Poc després, Sparling (1957) refusà els grups creats per Kylin anteriorment i proposà un nou reagrupament en subfamílies: les Hymenocladiaceae, amb un únic gènere, *Hymenocladia*, i les Rhodymenieae, amb els gèneres *Fauchea*, *Faucheocolax*, *Gloicolax*, *Gloioderma*, *Epymenia*, *Rhodymenia*, *Rhodymeniocolax* i *Erythrymenia*. Posteriorment, Guiry & Irvine (1981), dividiren la subfamília Rhodymenieae en sis grups: grup 1 amb *Fauchea*, *Faucheocolax*, *?Faucheopsis*, *?Gloiocladia*, *Gloicolax*, *Gloioderma* i *?Gloiodermatopsis*, grup 2 amb *Cordylecladia*, *?Dendrymenia*, *Epymenia*, *Leptofauchea*, *?Leptosomia*, *Maripelta*, *Rhodymenia*, *Rhodymeniocolax*, *Sciadophycus* i *Weberella*, grup 3 amb *Agardhinula*, *Erythrymenia* i *Halichrysis*, grup 4 amb *Coelarthrum*, *Erythrocolon* i *Fryeella*, grup 5 amb *Botryocladia*, *Gloiosaccion* i *Webervanbossea*, i grup 6 amb *Chrysymenia* i *?Chryptarachne*. Finalment, tal com hem apuntat a

l'inici de l'apartat, la darrera esmena en aquest llarg periple la varen fer Saunders *et al.* (1999), que van acceptar quatre famílies dins l'ordre Rhodymeniales, de les quals les Faucheaceae inclouen *Faucha* i *Gloiocladia* i nou gèneres més: *Cenacrum*, *Faucheocolax*, *Faucheopsis*, *Gloiocolax*, *Gloioderma*, *Gloiodermatopsis*, *Halichrysis*, *Leptofaucha*, *Sciadophycus* i *Webervanbossea*, a part de sis gèneres que van catalogar com a *incertae sedis*: *Agardhinula*, *Erythrymenia*, *Fryeella*, *Hymenocladia*, *Hymenocladopsis* i *Minium* (Taula 1). Les altres famílies acceptades per Saunders *et al.* (1999) són les Champiaceae, amb quatre gèneres: *Champia*, *Chylocladia*, *Gastroclonium* i *Dictyothamnion*, les Lomentariaceae, amb sis gèneres: *Binghamia*, *Binghamiopsis*, *Ceratodictyon*, *Gelidiopsis*, *Lomentaria* i *Semnocarpa*, i les Rhodymeniaceae, amb quinze gèneres: *Asteromenia*, *Botryocladia*, *Cephalocystis*, *Chrysymenia*, *Coelarthum*, *Coelothrix*, *Cordylecladia*, *Epymenia*, *Erythrocolon*, *Gloiosaccion*, *Leptosomia*, *Maripelta*, *Microphyllum*, *Rhodymenia* i *Rhodymeniocolax*, a part de *Chamaeobotrys*, catalogat com a *incertae sedis* (Taula 1).

Taula 1. Classificació dels gèneres *Faucha* i *Gloiocladia* des de la seva creació fins al moment actual.

Referència	Ordre	Família	Subfamília	Tribu	Subtribu	Grup	Gènere
J. Agardh, 1842	Phyceae	Florideae		Cryptonemeae	Gloiocladeae		<i>Gloiocladia</i>
Montagne, 1846	Phyceae	Florideae		Rhizophyllineae			<i>Faucha</i>
J. Agardh, 1851	Cryptonemeae			Faucheae			<i>Epymenia</i> , <i>Faucha</i> i <i>Gloiocladia</i>
Schmitz, 1889	Rhodymeninae	Rhodymeniaceae	Gloiocladiaceae				<i>Gloiocladia</i> , <i>Gloioderma</i> i <i>Faucha</i>
			Rhodymenieae				<i>Bindera</i> , <i>Champia</i> , <i>Chylocladia</i> , <i>Chrysymenia</i> , <i>Cordylecladia</i> , <i>Epymenia</i> , <i>Halichrysis</i> , <i>Hymenocladia</i> , <i>Lomentaria</i> , <i>Rhodymenia</i> i <i>Sebdenia</i>
			Plocamieae				<i>Plocanium</i>
Kylin, 1931	Rhodymeniales	Rhodymeniaceae	Faucheae				<i>Bindera</i> , <i>Faucha</i> , <i>Faucheopsis</i> , <i>Gloioderma</i> i <i>Leptofaucha</i>
			Hymenocladieae				<i>Hymenocladia</i>
			Rhodymenieae				<i>Agardhinula</i> , <i>Botryocladia</i> , <i>Chrysymenia</i> , <i>Coelarthum</i> , <i>Cryptarachne</i> , <i>Dendrymenia</i> , <i>Epymenia</i> , <i>Erythrocolon</i> , <i>Erythrymenia</i> , <i>Fryeella</i> , <i>Gloiosaccion</i> , <i>Halichrysis</i> , <i>Leptosomia</i> i <i>Rhodymenia</i>
Kylin, 1956	Rhodymeniales	Rhodymeniaceae				<i>Faucha</i>	<i>Faucha</i> , <i>Faucheocolax</i> , <i>Faucheopsis</i> , <i>Gloiocladia</i> , <i>Gloioderma</i> , <i>Leptofaucha</i> , <i>Sciadophycus</i> i <i>Webervanbossea</i>
						<i>Botryocladia</i>	<i>Botryocladia</i> , <i>Gloiosaccion</i> i <i>Myrioglossa</i>
						<i>Chrysymenia</i>	<i>Agardhinula</i> , <i>Chrysymenia</i> , <i>Coelothrix</i> , <i>Cryptarachne</i> , <i>Erythrymenia</i> i <i>Halichrysis</i>
						<i>Erythrocolon</i>	<i>Coelarthum</i> , <i>Erythrocolon</i> i <i>Fryeella</i>
						<i>Rhodymenia</i>	<i>Dendrymenia</i> , <i>Epymenia</i> , <i>Halosaccion</i> , <i>Leptosomia</i> , <i>Microphyllum</i> , <i>Rhodymenia</i> , <i>Rhodymeniocolax</i> i <i>Weberella</i>
						<i>Hymenocladia</i>	<i>Hymenocladia</i>

Taula 1. Continuació.

Referència	Ordre	Família	Subfamília	Tribu	Subtribu	Grup	Gènere
Sparling, 1957	Rhodymeniales	Rhodymeniaceae	Hymenocladieae				<i>Hymenocladia</i>
			Rhodymenieae				<i>Faucha</i> , <i>Faucheocolax</i> , <i>Gloiocolax</i> , <i>Gloioderma</i> , <i>Epymenia</i> , <i>Rhodymenia</i> , <i>Rhodymeniocola</i> i <i>Erythrymenia</i>
Guiry & Irvine, 1981	Rhodymeniales	Rhodymeniaceae	Rhodymenieae			1	<i>Faucha</i> , <i>Faucheocolax</i> , ? <i>Faucheopsis</i> , ? <i>Gloiocladia</i> , <i>Gloiocolax</i> , <i>Gloioderma</i> i ? <i>Gloiodermatopsis</i>
						2	<i>Cordylecladia</i> , ? <i>Dendrymenia</i> , <i>Epymenia</i> , <i>Leptofaucha</i> , ? <i>Leptosomia</i> , <i>Maripelta</i> , <i>Rhodymenia</i> , <i>Rhodymeniocolax</i> , <i>Sciadophycus</i> i <i>Weberella</i>
						3	<i>Agardhinula</i> , <i>Erythrymenia</i> i <i>Halichrysis</i>
						4	<i>Coelarthrum</i> , <i>Erythrocolon</i> i <i>Fryeella</i>
						5	<i>Botryocladia</i> , <i>Gloiosaccion</i> i ? <i>Webervanbossea</i>
						6	<i>Chrysymenia</i> i ? <i>Chryptarachne</i>
			Hymenocladieae				<i>Hymenocladia</i>
Saunders <i>et al.</i> , 1999	Rhodymeniales	Faucheaceae					* <i>Agardhinula</i> , <i>Cenacrum</i> , * <i>Erythrymenia</i> , <i>Faucha</i> , <i>Faucheocolax</i> , <i>Faucheopsis</i> , * <i>Fryeella</i> , <i>Gloiocladia</i> , <i>Gloiocolax</i> , <i>Gloioderma</i> , <i>Gloiodermatopsis</i> , <i>Halichrysis</i> , * <i>Hymenocladia</i> , * <i>Hymenocladiopsis</i> , <i>Leptofaucha</i> , * <i>Minium</i> , <i>Sciadophycus</i> i <i>Webervanbossea</i>
		Champiaceae					<i>Champia</i> , <i>Chylocladia</i> , <i>Gastroclonium</i> i <i>Dictyothamnion</i>
		Lomentariaceae					<i>Binghamia</i> , <i>Binghamiopsis</i> , <i>Ceratodictyon</i> , <i>Gelidiopsis</i> , <i>Lomentaria</i> i <i>Sennocarpa</i>
		Rhodymeniaceae					<i>Asteromenia</i> , <i>Botryocladia</i> , <i>Cephalocystis</i> , * <i>Chamaebotrys</i> , <i>Chrysymenia</i> , <i>Coelarthrum</i> , <i>Coelothrix</i> , <i>Cordylecladia</i> , <i>Epymenia</i> , <i>Erythrocolon</i> , <i>Gloiosaccion</i> , <i>Irvinea</i> , <i>Leptosomia</i> , <i>Maripelta</i> , <i>Microphyllum</i> , <i>Rhodymenia</i> i <i>Rhodymeniocolax</i>

 * *incertae sedis*

Les fauqueàcies presents a les costes de la península Ibèrica i de les illes Balears

Tal com ja hem comentat en l'apartat anterior, només dos gèneres de la família Faucheaceae es troben a les costes de la península Ibèrica i de les illes Balears: *Faucha* i *Gloiocladia*. El gènere *Faucha*, creat l'any 1846 per Montagne & Bory (Montagne, 1846: 64), és el gènere tipus de la família i actualment està representat a nivell mundial per 12 espècies (Sjöstedt, 1926; Weber-van Bosse, 1928; Baardseth, 1941; Segawa, 1941; Yamada, 1941; Børgesen, 1944; Taylor, 1945, 1960; Sparling, 1957; Abbott &

Hollenberg, 1976; Norris & Aken, 1985; Yoshida *et al.*, 1990; Adams, 1994; Silva *et al.*, 1996; Xia & Zhang, 1999; aquest estudi). D'aquestes, només *F. repens* (C. Agardh) Montagne & Bory, l'espècie tipus del gènere, ha estat citada a la zona d'estudi (C. Agardh, 1822; Colmeiro, 1867; Lázaro e Ibiza, 1889; J.J. Rodríguez y Femenías, 1889; Chalon, 1905; De Buen, 1906, 1916; Gibert i Olivé, 1918; Mazza 1921; De Toni, 1924; Miranda 1931; Seoane Camba, 1969; Giaccone, 1972; Ballesteros i Sagarra, 1983, 1984; Ballesteros, 1993, 1994; Ribera Siguán, 1983; Barceló i Martí, 1987; Boisset & García-Carrascosa, 1987; Boisset López, 1987; Rindi & Cinelli, 1995; López Varela *et al.*, 2001, 2002). Pel que fa al gènere *Gloiocladia*, creat per J. Agardh l'any 1842 (J. Agardh, 1842: 87), està representat a nivell mundial per unes 12 espècies (Sparling, 1957; Searles, 1984; Kajimura, 1986; Norris, 1991; Schneider & Searles, 1991, Womersley, 1996; aquest estudi), però només han estat trobades a les costes estudiades *G. furcata* (C. Agardh) J. Agardh, l'espècie tipus del gènere (Rodríguez y Femenías, 1889; De Buen 1906, 1916; Seoane Camba, 1969; Ballesteros & Romero Martinengo, 1982; Ribera Siguán, 1983; Barceló i Martí, 1987; Boisset López, 1987; Ballesteros (1988) 1989, 1989a, 1990, 1991a i b, 1992, 1993, 1994; Soto, 1990; Ballesteros *et al.*, 1993), i *G. microspora* (Bornet *ex* Rodríguez y Femenías) Sánchez i Rodríguez-Prieto *comb. nov.*, que fins a aquest estudi només havia estat citada a textos anteriors al 1969 (Rodríguez y Femenías, 1889; De Buen 1906, 1916; Mazza, 1921; Seoane Camba, 1969).

Fauchea repens fou descrita per primer cop l'any 1822 per C. Agardh com a *Sphaerococcus repens* (C. Agardh, 1822: 244-245), i més tard ubicada dins el gènere *Fauchea* per Montagne & Bory (Montagne, 1846: 64). La morfologia i l'estructura vegetativa d'aquesta espècie han estat descrites per diversos autors (C. Agardh, 1822; Montagne, 1846; J. Agardh, 1851, 1876; Hauck, 1885; Bornet, 1890; Feldmann, 1941; Irvine & Guiry, 1980; Ribera Siguán, 1983; Barceló i Martí, 1987; Aleem, 1993; Cabioc'h *et al.*, 1995; López Varela *et al.*, 2001, 2002; Sansón *et al.*, 2002), però mai s'han descrit amb detall l'estructura reproductora masculina ni la femenina, ni els estadis de postfertilització, que són trets indispensables per a la caracterització del gènere. Només existeixen algunes al·lusions, o bé dibuixos o fotografies del conjunt de cèl·lules nutritives i/o de la *tela aracnoidea* (Montagne, 1846; Hauck, 1885; Irvine & Guiry, 1980; López Varela *et al.*, 2002). Quant al carposporòfit, ha estat breument descrit o il·lustrat per C. Agardh (1822), J. Agardh (1876), Montagne (1846), Hauck (1885), Rodríguez y Femenías (1889), Bornet (1890), Irvine & Guiry (1980), Cabioc'h *et al.* (1995) i López Varela *et al.* (2002), i el tetrasporòfit i els tetrasporangis han estat descrits per C. Agardh (1822), J. Agardh (1851, 1876), Montagne (1846), Hauck (1885), Rodríguez y Femenías (1889), Bornet (1890), Feldmann (1941), Irvine & Guiry (1980), López Varela *et al.* (2001, 2002) i Sansón *et al.* (2002) (Taula 2).

Gloiocladia furcata va ser descrita per primer cop l'any 1827 per C. Agardh com a *Chondria furcata* (C. Agardh, 1827: 643), però va ser transferida després al gènere *Gloiocladia* per J. Agardh (J. Agardh 1842: 87). A la bibliografia existeixen algunes descripcions breus de la morfologia i de l'estructura vegetativa d'aquesta espècie (C. Agardh, 1827; J. Agardh, 1851; Hauck, 1885; Schmitz & Hauptfleisch, 1897; Kylin, 1956; Irvine & Guiry, 1980; Ribera Siguán, 1983; Barceló i Martí, 1987), però no hem

trobat cap treball detallat sobre les seves estructures reproductores femenines ni masculines. El què sí està referenciat o il·lustrat són les cèl·lules nutritives i la *tela aracnoidea* (Kylin, 1956; Womersley, 1996). Quant als carposporòfits, hi ha breus descripcions a C. Agardh (1827), J. Agardh (1842), Kylin (1956), Irvine & Guiry (1980) i Womersley (1996), i els tetrasperòfits estan descrits a C. Agardh (1827), J. Agardh (1876), Hauck (1885), Schmitz & Hauptfleisch (1897), Kylin (1956), Irvine & Guiry (1980) i Womersley (1996) (Taula 2).

Taula 2. Principals treballs on es descriuen l'hàbit, l'estructura vegetativa, les estructures reproductores masculines i femenines, els estadis de postfertilització, el carposporòfit i els tetrasperòfits de les espècies de fauqueàcies presents a la península Ibèrica i a les illes Balears.

	<i>Fauchea repens</i>	<i>Gloiocladia furcata</i>	<i>Gloiocladia microspora</i>
Hàbit	C. Agardh, 1822 Montagne, 1846 J. Agardh, 1851, 1876 Hauck, 1885 Bornet, 1890 Feldmann, 1941 Irvine & Guiry, 1980 Ribera Siguán, 1983 Barceló i Martí, 1987 Aleem, 1993 Cabioc'h <i>et al.</i> , 1995 López Varela <i>et al.</i> , 2001, 2002 Sansón <i>et al.</i> , 2002	C. Agardh, 1827 J. Agardh, 1842, 1851 Hauck, 1885 Schmitz & Hauptfleisch, 1897 Kylin, 1956 Irvine & Guiry, 1980 Ribera Siguán, 1983 Barceló i Martí, 1987	Rodríguez y Femenias, 1889 Bornet, 1890 Cabioc'h <i>et al.</i> , 1995
Estructura vegetativa	Montagne, 1846 Hauck, 1885 Ribera Siguán, 1983 Barceló i Martí, 1987 Aleem, 1993 López Varela <i>et al.</i> , 2001, 2002 Sansón <i>et al.</i> , 2002	C. Agardh, 1827 Hauck, 1885 Kylin, 1956 Irvine & Guiry, 1980 Ribera Siguán, 1983 Barceló i Martí, 1987	--
Estructura reproductora masculina	--	--	--
Estructura reproductora femenina i estadis de postfertilització			
Procarp	--	--	--
Primers estadis de postfertilització	--	--	--
Cèl·lules nutritives i <i>tela aracnoidea</i>	Montagne, 1846 Hauck, 1885 Irvine & Guiry, 1980 López Varela <i>et al.</i> , 2002	Kylin, 1956 Womersley, 1996	--
Carposporòfit i carpòspores	C. Agardh 1822 Montagne, 1846 J. Agardh 1876 Hauck, 1885 Rodríguez y Femenias, 1889 Bornet, 1890 Irvine & Guiry, 1980 Cabioc'h <i>et al.</i> , 1995 López Varela <i>et al.</i> , 2002	C. Agardh, 1827 J. Agardh, 1842 Kylin, 1956 Irvine & Guiry, 1980 Womersley, 1996	Rodríguez y Femenias, 1889 Bornet, 1890
Tetrasperòfit i tetrasperangis	C. Agardh, 1822 Montagne, 1846 J. Agardh 1851, 1876 Hauck, 1885 Rodríguez y Femenias, 1889 Bornet, 1890 Feldmann, 1941 Irvine & Guiry, 1980 López Varela <i>et al.</i> 2001, 2002 Sansón <i>et al.</i> , 2002	C. Agardh, 1827 J. Agardh, 1876 Hauck, 1885 Schmitz & Hauptfleisch, 1897 Kylin, 1956 Irvine & Guiry, 1980 Womersley, 1996	Rodríguez y Femenias, 1889 Bornet, 1890

Gloiocladia microspora, l'altre espècie del gènere *Gloiocladia* present a la zona estudiada, va ser descrita per J.J. Rodríguez y Femenías (Rodríguez y Femenías, 1889: 253), com a *Fauchea microspora*, i traspassada al gènere *Gloiocladia* en aquest treball. Bornet donà algunes dades sobre l'estructura vegetativa, els cistocarps i els tetrasporangis de *G. microspora*, i comparà aquests caràcters amb els de *F. repens*. Posteriorment, Cabioc'h *et al.* (1995) van descriure també la morfologia de *G. microspora*, i Rodríguez y Femenías (1889) donà algunes dades sobre els carposporòfits i els tetrasporòfits, però cap d'aquests autors no detallà ni les seves estructures reproductores masculines, ni les femenines, ni dels primers estadis de postfertilització (Taula 2).

Objectius i justificació de l'estudi taxonòmic

Els objectius que ens varem proposar assolir amb aquest estudi van ser dirigits cap a la realització de la *Flora Phycologica Iberica* i van ser, per tant, els següents:

- a) Descriure detalladament les característiques de les espècies tipus dels gèneres *Fauchea* i *Gloiocladia*, *F. repens* i *G. furcata*, per tal de poder determinar els límits taxonòmics entre els dos gèneres.
- b) Fer un estudi de les característiques vegetatives i reproductores de *G. microspora*, l'altra espècie de la família Faucheaceae present a les costes de la península Ibèrica i de les illes Balears.
- c) Confirmar i redefinir (en el cas de ser necessari), les característiques de la família Faucheaceae.
- d) Realitzar la corologia de les espècies de Faucheaceae de la península Ibèrica i de les illes Balears.

MATERIAL I MÈTODES

Els exemplars dels gèneres *Faucheia* i *Gloiocladia* que han servit per elaborar aquesta memòria provenien de diferents punts de les costes de la península Ibèrica i de les illes Balears. Van ser recol·lectats amb escafandre autònom o amb xarxes de pesca per diversos investigadors que formen part del projecte '*Flora Phycologica Iberica. Bonnemaisoniales, Gracilariales, Palmariales y Rhodymeniales (Rhodophyta)*' o bé per investigadors d'altres centres, com Enric Ballesteros, Natàlia Sant i Emma Cebrián del Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC), i Sandra Mallol, de l'Institut Espanyol d'Oceanografia. Els mostrejos es van realitzar de forma sistemàtica des de desembre de 2001 a juliol de 2005. Els espècimens es van conservar fixats amb formaldèhid al 5 % en aigua de mar en flascons etiquetats amb la localitat, la data, la fondària, l'hàbitat, el/s recol·lector/s i el/s determinador/s, i per evitar la seva descoloració es van conservar preservant-los de la llum.

També es van examinar els exemplars tipus de *F. repens* i *G. furcata* dipositats a l'herbari de C. Agardh a Lund (LD), i el de *G. microspora*, dipositat a l'herbari de J.J. Rodríguez y Femenías, a l'Ateneu de Maó (Menorca). Per altra banda es van revisar tots els exemplars de fauqueàcies dipositats als herbaris de la Universitat de Girona (HGI-A), del Real Jardín Botánico de Madrid (MA-A), de la Universitat de Màlaga (MGC-A), de la Universitat de Santiago de Compostela (SANT-A), de la Universitat de València (VAL-A), i el de J.J. Rodríguez y Femenías. Les abreviacions dels herbaris segueixen Holmgren *et al.*, 1990

L'estudi de la morfologia externa de les espècies es va dur a terme amb un microscopi estereoscòpic *Bausch & Lomb* (Bausch & Lomb Inc., Rochester, New York, USA) i les fotografies de l'hàbit es van obtenir amb una càmera *Pentax Programa* (Pentax, Golden, CO, USA) i un objectiu macro *Sigma F2.8* de 50 mm. Les estructures vegetativa i reproductora es van estudiar sota el microscopi òptic a partir de seccions fetes amb una fulla d'afaitar o amb el micròtom de congelació, la majoria de les quals van ser tenyides posteriorment amb blau d'anilina al 1 % amb aigua destil·lada i muntades de forma permanent en *Karo® corn syrup* (Bestfoods, Englewood Cliffs, NJ, USA) al 50 %. Les seccions es van fer de forma transversal, longitudinal o paral·lela a la superfície de la fronda per obtenir diferents visions de l'estructura interna de la planta que van servir per interpretar-la, comprendre-la i il·lustrar-la. Els talls realitzats amb el micròtom de congelació (Reichert-Jung Cryocut 1800, Leica Microsystems AG, Wetzlar, Alemanya), es feien amb diversos gruixos de secció segons el tipus d'estructura que es volia observar (uns 20 µm pel còrtex, 45 µm per la medul·la, entre 20-30 µm per les branques carpogonials, auxiliars i estructures de reproducció masculines, 50-60 µm per els estadis de postfertilització i entre 30-35 µm per les estructures de reproducció dels tetrasporòfits). Els microscopis utilitzats en les observacions van ser un *Nikon Labophot 2* (Nikon, Tokio, Japó) i un *Axioskop 2 plus* (Carl Zeiss,

Berlín, Alemanya), que porten acoblades respectivament una màquina fotogràfica *Nikon F-601* (Nikon, Tokio, Japó) i una *Spot Insight* digital camera (Diagnostic Instruments, Sterling Heights, MI, USA) amb les quals es van fotografiar les diferents estructures observades. Les imatges obtingudes van ser tractades amb el programa informàtic *Spot Advanced* (Diagnostic Instruments, Sterling Heights, MI, USA). Finalment, els dibuixos de les diferents estructures microscòpiques es van realitzar a partir d'una cambra clara acoblada al microscopi *Nikon PFX*.

Per a obtenir les mesures característiques de cada espècie es van escollir deu exemplars de cadascuna d'elles i es van estudiar les seves morfologia, estructura vegetativa i estructures reproductores. Per a cada exemplar es va omplir una fitxa dissenyada per aquest efecte, que és un compendi de les característiques dels diferents gèneres (Taula 3). Per tal de què el volum de dades fos suficient per a obtenir valors significatius es van realitzar deu mesures de cadascuna de les estructures vegetatives i reproductores en els deu individus i després es va calcular la mitjana i els valors màxims i mínims per a cada individu i pel total d'aquests. Per algunes de les estructures reproductores no ha estat possible estudiar deu exemplars, perquè no disposàvem de tant material fèrtil, i s'han estudiat tots els exemplars reproduïts que teníem. Cal remarcar que, quan es mesurava una cèl·lula o una estructura, sempre s'intentaven mesurar les més grans i les més petites, de manera que, quan en el text parlem de diàmetre màxim o mínim, longitud màxima o mínima, etc., ens referim als valors més grans i més petits entre els quals oscil·lava la mida de l'estructura mesurada. Les mostres estudiades i les preparacions permanents s'han dipositat a la secció d'algues de l'Herbari de la Universitat de Girona (HGI).

Taula 3. Fitxa utilitzada per recopilar les característiques morfològiques, vegetatives i reproductores principals de cadascun dels exemplars examinats.

Espècie	
Localitat	
Data	
Fondària	
Hàbitat	
Recol·lector	
Determinador	
Núm. herbari	

HÀBIT

Alçada (cm)	
Amplada (cm)	
Tipus de base	
Presència d'estípit	
Tipus de ramificació	
Amplada dels eixos (mm)	Base
	Apex
Gruix dels eixos (µm)	Base
	Apex
Consistència	
Color	
Presència de proliferacions marginals	
Presència de tal·lus anastomosats	
Altres observacions	

Taula 3. Continuació.

CÈL·LULES CORTICALS

Rèpliques	Còrtex extern			Còrtex intern								
				Secció longitudinal			Secció transversal			Secció paral·lela a superfície de la fronda		
	Forma	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Forma	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Forma	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Forma	Llargada (µm)	Amplada (µm)
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

CÈL·LULES MEDUL·LARS

Rèpliques	Secció longitudinal			Secció transversal		
	Forma	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Forma	Llargada (µm)	Amplada (µm)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ESTÍPIT

Rèpliques	Forma	Alçada (mm)	Diàmetre (µm)	Cèl·lules medul·lars	
				Gruix (µm)	Diàmetre (µm)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ESTRUCTURA REPRODUCTORA MASCULINA

Espermatangis	Tipus d'agrupament	Forma	Llargada (µm)	Amplada o diàmetre (µm)
Espermacis			Llargada (µm)	

ESTRUCTURA REPRODUCTORA FEMENINA I ESTADIS DE POSTFERTILITZACIÓ

Planta procàrpica o no procàrpica	
Branca carpogonial	
Nombre de cèl·lules	
Cèl·lula de suport	
Origen	
Forma quan és jove	
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és jove	
Forma quan és madura	
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és madura	
Cèl·lules hipògines	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	
Carpogoni	
Forma	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	
Cèl·lula lateral	
Presència	
Origen	
Forma	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	

Taula 3. Continuació.

Branca carpogonial fusionada	
Forma	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	
Branca auxiliar	
Nombre de cèl·lules	
Cèl·lula inicial de la branca auxiliar	
Forma quan és jove	
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és jove	
Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar	
Forma quan és madura	
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és madura	
Cèl·lula auxiliar	
Forma	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	
Cèl·lula auxiliar inferior	
Forma	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	
Cèl·lula primària del gonimoblast	
Forma	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	
Cèl·lules nutritives	
Forma	
Diàmetre del cos cel·lular (µm)	
Llargada de les prolongacions (µm)	
Cèl·lules de la tela aracnoidea	
Forma	
Diàmetre del cos cel·lular (µm)	
Llargada de les prolongacions (µm)	
Cèl·lula de fusió	
Forma	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	
La cèl·lula de suport participa a la fusió	
Constituents discernibles	
Carposporòfit	
Gonimoblast	
Origen	
Diàmetre (µm)	
Diàmetre de les carpòspores (µm)	
Cistocarps	
Situació	
Sèssils o estipitats	
Forma	
Ostiol (present o absent)	
Diàmetre (µm)	

TETRASPORÒFIT

Tipus d'agrupament dels tetrasporangis	
Nematecis	
Situació	
Dimensions (llargada x amplada, mm)	
Nombre de cèl·lules en el filament cortical	
Dimensions (llargada x amplada, µm) de les cèl·lules basals dels filaments del còrtex extern	
Tetrasporangis	
Situació en el nemateci	
Lloc d'inserció sobre la cèl·lula cortical	
Forma	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	
Tipus de divisió	

OBSERVACIONS:

Presentació dels resultats

L'apartat de resultats de l'estudi taxonòmic s'inicia amb una breu descripció dels dos gèneres de la família fauqueàcies representats a les costes de la península Ibèrica i de les illes Balears, *Fauchea* i *Gloiocladia*, i a continuació es descriuen en detall les tres espècies presents a aquesta zona, *F. repens*, *G. furcata* i *G. microspora*. Per a cada espècie s'aporta la següent informació:

- Llista de sinònims seguint l'ordre següent:
 - a. Basiònim o nom acceptat.
 - b. Sinònims homotípics o nomenclaturals, és a dir, combinacions del basiònim o substitucions d'aquest, disposats en ordre cronològic.
 - c. Sinònims heterotípics o taxonòmics, posant en primer lloc el basiònim del sinònim seguit cronològicament per les noves combinacions d'aquest.
- Lectotip.
- Localitat on es va trobar l'exemplar tipus.
- Nom vulgar de l'espècie, si existeix.
- Diagnosi original de l'espècie i la seva traducció al català.
- Descripció morfològica de l'espècie, complementada amb una taula on figuren les mesures de l'alçada, l'amplada i el gruix dels diferents individus examinats.
- Descripció de l'estructura vegetativa de la planta. En aquest apartat es descriu primer l'estructura del còrtex i després l'estructura de la medul·la. També s'inclouen taules amb les mesures dels diferents components corticals i medul·lars.
- Descripció del tipus de cicle vital, de les estructures reproductores masculines i femenines, dels estadis de postfertilització i dels tetrasporangis, amb una taula resum al final de cada apartat.
- Corologia de l'espècie. S'adjunta una taula amb les referències bibliogràfiques de l'espècie ordenades cronològicament i una taula dels exemplars examinats per a la realització de la memòria. També es presenta un mapa on es mostra la distribució geogràfica resultant de les dades recollides en les dues taules anteriors.
- Discussió dels resultats, comparant-los amb els d'altres autors i destacant les noves aportacions.
- Iconografia, composta de dibuixos i fotografies dels hàbits, de l'estructura interna de la planta i de les estructures reproductores.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

El gènere *FAUCHEA*

Fauchea Montagne & Bory in Montagne, Ordo I. Phyceae fries. *Dins*: Exploration scientifique de l'Algérie pendant 1840-42, Sciences naturelles, Botanique, 1, Cryptogamie: 64, 1846

Espècie típus: *Fauchea repens* (C. Agardh) Montagne & Bory in Montagne, 1846: 64-67.

Diagnosi

A continuació es presenta la diagnosi de Montagne & Bory i la seva traducció.

Frons gelatinoso-cartilaginea, plana, linearis, dichotoma, verrucis repens. Structura Plocariae (vide infra). Fructus duplex: 1^a Conceptacula in processibus marginalibus intra percarpium ò filis anastomosantibus constans glomerulum sporarum includentia. Sporae congestae in filis articulatis dichotomis moniliformibus ut videntur oriundae, ovoideae, perisporio proprio vestitae; 2^o Tetrasporae in diversis individuis inter fila articulata, tenuissima, in soros lineares confluentes longitudinales medio paginae pronae insidentes aggregata, oblongae, maximae tandem cruciatum quadridivisae. Alga rubra, linearis, conchylias adrepens, maris incola!

Fronda gelatinosa-cartilaginosa, plana, lineal, dicòtoma, reptant. Estructura Plocària. Dos tipus de fruits: 1r Conceptacles situats en les proliferacions marginals, formats per un glomèrul d'espores que consta de filaments anastomosats i està envoltat de pericarp. Espores de forma ovoide, recobertes d'un perispori propi i agrupades en filaments articulats, dicòtoms i moniliformes; 2n Tetràspores en sorus, separades entre elles per filaments articulats, molt prims. Sorus lineals, confluent, longitudinal, posats al mig de la superfície orientada cap avall. Tetràspores oblongues i, les més grans, dividides de forma cruciada. Alga vermella, lineal, que s'arrapa a les closques de bivalves, un habitant del mar!

Morfologia de l'hàbit

Les espècies del gènere *Fauche* presenten un tal·lus decumbent, sèssil o ocasionalment estipitat, format per eixos comprimits dorsiventralment i ramificats de forma dicòtoma o pseudodicòtoma en un mateix pla. Són plantes de consistència cartilaginosa i de color entre rosat i vermell fosc, malgrat que algunes espècies poden adquirir de vegades tons blanquinosos.

Estructura vegetativa

L'estructura interna és multiaxial i el creixement es dona mitjançant un meristem de cèl·lules apicals. El tal·lus presenta còrtex i medul·la ben diferenciats.

El còrtex està format per dos estrats de cèl·lules, el còrtex extern i el còrtex intern o subcòrtex, que es diferencien per la disposició, forma, color i mida de les seves cèl·lules. El còrtex extern es disposa en filaments molt compactats, rectilinis, simples o ramificats pseudodicòtòmicament, originats a partir de les cèl·lules del còrtex intern i perpendiculars a la superfície de la fronda. Aquests filaments estan constituïts per cèl·lules ovoides o arrodonides, fortament pigmentades, que disminueixen de mida cap a l'exterior. El còrtex intern o subcòrtex està format per una capa de cèl·lules de mida més gran que les cèl·lules del còrtex extern, unides entre elles per nombroses sinapsis secundàries formant una xarxa paral·lela a la superfície de la fronda, i unides també a les cèl·lules del còrtex extern i a les cèl·lules medul·lars. Aquests cèl·lules són ovoides o estrellades en secció paral·lela a la superfície de la fronda, i arrodonides, ovoides o poligonals en secció transversal i longitudinal, i quant al color, són cèl·lules pigmentades, de color rosat, però de vegades en podem trobar algunes d'incolores.

La medul·la és cel·lular i compacta, i està formada per cèl·lules grans, hialines, de paret cel·lular gruixuda, allargades en l'eix longitudinal de la planta. Aquestes cèl·lules s'uneixen entre elles i amb les cèl·lules del còrtex intern per nombroses sinapsis secundàries. A la base del tal·lus d'alguns exemplars adults l'estructura de la medul·la pot ser una mica més complexa que a la resta de la fronda degut al desenvolupament de filaments rizoïdals que creixen entre les cèl·lules medul·lars, i d'unes cèl·lules que hem anomenat *cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior* que es desenvolupen recobrint les cèl·lules medul·lars. Sembla que la funció dels filaments rizoïdals i de les cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior és augmentar la rigidesa de la fronda.

Cicle vital i reproducció

El gènere *Faucha* presenta un cicle vital trigenètic, en el qual el gametòfit i el tetrasporòfit són isomòrfics.

Els espermatangis s'agrupen en sorus, es desenvolupen a partir de les cèl·lules corticals externes, i cadascun d'ells dóna lloc a un o dos espermacis.

L'estructura reproductora femenina és procàrpica, està formada per una cèl·lula de suport situada a sobre d'una cèl·lula intermèdia dels filaments del còrtex extern, que sosté al mateix temps la branca carpogonial i l'auxiliar, ambdues dirigides cap a l'exterior de la planta. La branca carpogonial està formada per dues cèl·lules hipògines, el carpogoni prolongat per la tricògina, i una cèl·lula lateral que creix a sobre la primera cèl·lula hipògina. La branca auxiliar és bicel·lular, està formada per la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i per la cèl·lula auxiliar, però abans de la fecundació només s'observa la cèl·lula inicial de la branca auxiliar. Després de la fecundació, la branca auxiliar s'acaba de desenvolupar, de manera que la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar estableix nombroses sinapsis amb les cèl·lules del voltant, i la cèl·lula auxiliar pren forma arrodonida o ovoide, amb un nucli i una inclusió proteica molt conspicua. Paral·lelament, al voltant de la cèl·lula de suport es forma una massa esfèrica i densa de cèl·lules nutritives estrellades, molt pigmentades i unides entre elles i a la cèl·lula de suport per nombroses sinapsis secundàries. A partir de la massa de cèl·lules nutritives es desenvolupa una xarxa de cèl·lules també estrellades, la *tela aracnoidea*, que envoltarà el procarp fertilitzat. Seguint amb els processos de postfertilització, les cèl·lules de la branca carpogonial es fusionen i connecten amb la cèl·lula auxiliar, que es divideix i forma la cèl·lula primària del gonimoblast i la cèl·lula auxiliar inferior. Finalment, les sinapsis entre la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula auxiliar inferior s'eixamplen i es forma una cèl·lula de fusió entre aquestes dues cèl·lules, la branca carpogonial fusionada, la cèl·lula de suport i les cèl·lules del voltant. La cèl·lula de fusió madura no presenta sinapsis amb les cèl·lules del voltant, i tots els constituents de la fusió són indistingibles, excepte la cèl·lula de suport, que és lleugerament discernible.

Els filaments gonimoblàstics es formen a partir de la cèl·lula primària del gonimoblast, i donaran lloc a lòbuls de carpòspores que creixen cap a l'exterior de la fronda i que, a l'igual que el procarp, estan envoltats per la *tela aracnoidea*. Els cistocarps, formats pel conjunt del gonimoblast, les cèl·lules nutritives i la *tela aracnoidea* envoltat per les cèl·lules vegetatives són marginals, esfèrics i ostiolats.

Els tetrasporangis s'agrupen en nematecis molt prominents, es desenvolupen en una de les primeres dicotomies dels filaments corticals, essent per tant subapicals i s'insereixen mitjançant una sinapsis situada al pol basal del tetrasporangi. Els tetrasporangis són ovoides o fusiformes, i presenten divisió cruciada, decussada o, ocasionalment, irregular.

Faucheia repens (C. Agardh) Montagne & Bory in Montagne, 1846: 64-67

Basiònim: *Sphaerococcus repens* C. Agardh, 1822: 244

Sinònims: *Gracilaria repens* (C. Agardh) J. Agardh, 1842
Dichophycus repens (C. Agardh) Zanardini, 1843
Fucus furcatus Esper, 1800

Localitat tipus: Costa Atlàntica, prop de Cadis (Espanya).

Lectotip: LD 25705, exemplar fèrtil amb estructures reproductores femenines, etiquetat com *Sphaerococcus repens*. Segons el ICBN (Art. 9.2, Greuter, 2000), el nom *F. repens* ha de quedar lligat al espècimen que correspon millor a la descripció original. A l'herbari de C. Agardh hi ha quatre espècimens [LD 25705 (Fig. 1), LD 25704 (Fig. 2), LD 25702 (Fig. 3) i LD 25703 (Fig. 4)], però només els espècimens LD 25704 i LD 25705 van ser identificats com *Sphaerococcus repens* per C. Agardh, tal com figura al protòleg.

Nom comú: Herba de pagre.

Diagnosi

A continuació es presenta la diagnosi original de C. Agardh (1822) i la seva traducció.

Caule nullo, fronde plana dichotoma lineari, segmentis linearibus divaricatis
repentibus obtusis, capsulis marginalibus subpedicellatis.
In mari Atlantico, circa Gades; unde specimina misit Cabrera.

Planta acaule, amb frondes aplanades, linears, dividides dicotòmicament, amb segments divaricats, obtusos i càpsules marginals subpedicel·lades.

A l'oceà Atlàntic, prop de Cadis; des d'on Cabrera va enviar els espècimens.

Morfologia de l'hàbit

Fauchea repens presenta un tal·lus decumbent, de fins a 25 cm d'alçada i 18 cm d'amplada (Figs. 1-6), sèssil o ocasionalment estipitat, fixat primàriament al substrat mitjançant un petit disc basal (Fig. 5), però posteriorment pot desenvolupar hapteris a les parts del tal·lus que entren en contacte amb el substrat o amb altres algues per reforçar la fixació de la planta (Fig. 7). Les frondes estan formades per eixos comprimits dorsiventralment, d'una amplada més o menys constant al llarg de tot el tal·lus (2-6 mm a la base i 1-6 mm a l'apex), ramificats de forma més o menys regular i dicòtoma en un mateix pla, i amb àpexs divaricats i arrodonits (Figs. 1-6). El gruix de la planta en els exemplars frescos oscil·la entre 560 i 1500 µm a la base de la planta, mentre que varia de 500 a 1000 µm a l'apex (Taula 4). El marge és llis i sovint presenta proliferacions. La planta és de consistència cartilaginosa, d'aspecte brillant i relliscós (especialment en els exemplars adults), i de color rosa intens en els individus joves, mentre que en els individus adults molt desenvolupats pot ser de color rosa intens o quasi blanquinós. Els eixos propers s'imbriquen i anastomosen entre ells incrementant l'aspecte desordenat de la planta (Fig. 7). Rarament està epifitada.

Taula 4. *Fauchea repens*. Alçada i amplada dels individus, i amplada i gruix dels eixos a la base i a l'apex del tal·lus. Es donen la mitjana i els valors màxims i mínims observats.

Tal·lus		Eixos			
Alçada (cm)	Amplada (cm)	Amplada base (mm)	Amplada apex (mm)	Gruix base (µm)	Gruix apex (µm)
(4-) 10 (-25)	(6-) 12 (-18)	(2-) 4 (-6)	(1-) 3 (-6)	(560-) 859 (-1500)	(500-) 724 (-1000)

Estructura vegetativa

L'estructura del tal·lus és multiaxial i el creixement es dona mitjançant un meristem de cèl·lules apicals. La planta presenta còrtex i medul·la ben diferenciats (Figs. 8-18).

Estructura del còrtex

Fauchea repens presenta un còrtex força compacte, format per dos estrats de cèl·lules, el còrtex extern i el còrtex intern o subcòrtex (Figs. 8-13).

El còrtex extern està format per filaments molt compactats, rectilinis, disposats perpendicularment a la superfície de la fronda, i originats a les cèl·lules del còrtex intern. Aquests filaments són simples o bé ramificats pseudodicotòmicament, estan constituïts per entre 5 i 7 cèl·lules a la base de la planta i entre 3

i 5 cèl·lules a l'apex. Les cèl·lules més internes són ovoïdes, de 6-10 µm de llargada per 2-8 µm d'amplada, i les externes s'arrodoneixen, mesuren 2-6 µm de llargada per 2-4 µm d'amplada, i presenten un color rosa més intens que la resta de les cèl·lules corticals. Les cèl·lules dels filaments adjacents no estan unides entre elles per sinapsis secundàries (Taula 5, Figs. 8-12).

Taula 5. *Fauchea repens*. Forma i diàmetre de les cèl·lules del còrtex extern i forma (en secció longitudinal, transversal i paral·lela a la superfície de la fronda), llargada, amplada i gruix de les cèl·lules del còrtex intern. Es donen la mitjana i les mesures màximes i mínimes (sl, secció longitudinal; sp, secció paral·lela a la superfície de la fronda; st, secció transversal).

Còrtex extern

	Forma	Llargada (µm)	Amplada (µm)
Cèl·lules internes	Ovoïde	(6-) 8 (-10)	(2-) 5 (-8)
Cèl·lules externes	Ovoïde o arrodonida	(2-) 4 (-6)	(2-) 2 (-4)

Còrtex intern

Forma (sl)	Forma (st)	Forma (sp)	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
Ovoïde o poligonal	Arrodonida o ovoïde	Ovoïde o estrellada	(6-) 15 (-30)	(6-) 11 (-20)	(6-) 14 (-28)

El còrtex intern està format per una capa de cèl·lules de mida més gran que les del còrtex extern, unides entre elles per nombroses sinapsis secundàries formant una xarxa més o menys definida i paral·lela a la superfície de la fronda, i unides també a les cèl·lules del còrtex extern i a les de la medul·la. La forma de les cèl·lules corticals internes varia segons el tipus de secció que s'observi, essent ovoïdes o poligonals en secció longitudinal, arrodonides o ovoïdes en secció transversal, i ovoïdes o estrellades en secció paral·lela a la superfície de la fronda. Aquestes cèl·lules oscil·len entre 6-30 µm de llargada, 6-20 µm d'amplada i 6-28 µm de gruix, i són de color rosat, però de vegades en podem trobar algunes d'incolores (Taula 5, Figs. 8-11, 13).

Estructura de la medul·la

La medul·la és cel·lular i compacta. Està formada per cèl·lules grans, hialines i de paret cel·lular gruixuda, allargades en l'eix longitudinal de la planta, i amb un contingut cel·lular molt dens en els individus adults, a causa de l'acumulació de midó de florídees a l'interior. En secció longitudinal les cèl·lules de la medul·la tenen forma ovoïde o poligonal, i en secció transversal són de forma arrodonida, ovoïde o poligonal, i mesuren 20-500 µm de llargada, 14-240 µm d'amplada i 16-192 µm de gruix, essent les més petites les més properes al còrtex (Taula 6, Figs. 8-11, 14). Aquestes cèl·lules s'uneixen entre elles mitjançant nombroses sinapsis secundàries (fins a 36 sinapsis en una sola cèl·lula, Fig. 14), i també s'uneixen a les cèl·lules del còrtex intern.

Taula 6. *Faucheia repens*. Forma en secció longitudinal i transversal, llargada, amplada i gruix de les cèl·lules medul·lars (sl, secció longitudinal; st, secció transversal).

Forma (sl)	Forma (st)	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
Ovoide o poligonal	Arrodonida, ovoide o poligonal	(20-) 143 (-500)	(14-) 71 (-240)	(16-) 73 (-192)

A la base del tal·lus l'estructura vegetativa interna pot ser una mica més complexa que a la resta de la fronda degut a la existència de filaments rizoïdals i de cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior. Els filaments rizoïdals es desenvolupen a partir de les cèl·lules corticals internes o de les medul·lars externes, són de llargada variable, i estan formats per cèl·lules rectangulars o ovoïdes de fins a 32 µm de llargada i 20 µm d'amplada. Aquests filaments s'endinsen en el tal·lus creixent entre les cèl·lules medul·lars, establint sinapsis secundàries entre elles i amb les cèl·lules amb què entren en contacte, i poden arribar a connectar el còrtex intern del envers i el revers de la fronda augmentant així la rigidesa a la zona basal del tal·lus (Figs. 15-16). Les cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior són arrodonides, de mida variable (entre 15-40 µm de diàmetre), però sempre més petites que les medul·lars, i es desenvolupen entre les cèl·lules medul·lars (Figs. 15, 17).

Estípit

L'estípit, que no sempre és present, és comprimit o cilíndric, cartilaginós, de color més fosc que la resta de la planta, mesura entre 4-13 mm d'alçada, 1-3 mm d'amplada i 0.9-1.4 mm de gruix, i sovint està epifitat (Taula 7, Fig. 6).

A l'estípit, les cèl·lules del subcòrtex formen una xarxa com a la resta del tal·lus, però no tan evident, i la medul·la presenta cèl·lules arrodonides o poligonals, no allargades en secció longitudinal, i més petites que a la resta de la planta (mesuren un màxim d'uns 80-100 µm) (Taula 7, Fig. 18).

Taula 7. *Faucheia repens*. Forma, alçada, amplada i gruix de l'estípit dels individus examinats, i forma i dimensions de les cèl·lules medul·lars del mateix. Es donen la mitjana i els valors màxims i mínims observats.

Forma	Alçada (mm)	Diàmetre (mm)	Gruix (mm)	Cèl·lules medul·lars	
				Forma	Dimensions (µm)
Cilíndrica o comprimida	(4.0-) 7.5 (-13.0)	(1.0-) 2.0 (-3.0)	(0.9-) 1.0 (-1.4)	Arrodonida o poligonal	(80-) 90 (-100)

Cicle vital i reproducció

Fauchea repens és una espècie monoica, amb un cicle vital trigenètic i alternança de generacions isomòrfica.

Estructura reproductora masculina

Els espermatangis s'agrupen en sorus, es desenvolupen a partir de les cèl·lules corticals externes, que actuen com a cèl·lules mares dels espermatangis, són allargats o ovoïdes, i mesuren 5-9 µm de llargada per 1-3 µm d'amplada. Cada espermatangi origina un o dos espermacis arrodonits i de 1-2 µm de diàmetre (Taula 8, Figs. 19-20).

Taula 8. *Fauchea repens*. Forma i dimensions dels espermatangis i diàmetre dels espermacis.

	Forma	Llargada (µm)	Amplada (µm)
Espermatangi	Allargada o ovoïde	(5-) 7 (-9)	(1-) 2 (-3)
		Diàmetre (µm)	
Espermaci		(1-) 1.5 (-2)	

Estructura reproductora femenina i estadis de postfertilització

L'estructura reproductora femenina (Taula 9) és procàrpica i està formada per una cèl·lula de suport, situada a sobre d'una cèl·lula intermèdia dels filaments del còrtex extern, que sosté al mateix temps la branca carpogonial i l'auxiliar, ambdues dirigides cap a l'exterior de la planta. Quan la cèl·lula de suport és jove presenta forma arrodonida o ovoïde i mesura entre 2-12 µm de llargada per 3-9 µm d'amplada (Figs. 21-22), però al madurar assoleix un cos cel·lular de 32-59 µm de llargada per 22-55 µm d'amplada, presenta forma irregular i digitacions amb les que estableix sinapsis secundàries amb les cèl·lules del voltant (Fig. 23-24). La branca carpogonial és corbada, i està formada per dues cèl·lules hipògines, el carpogoni, i una cèl·lula lateral que creix a sobre la primera cèl·lula hipògina. Les cèl·lules hipògines mesuren entre 1-4 µm de llargada x 2-6 µm d'amplada, i el carpogoni és triangular o ovoïde, mesura entre 1-3 µm x 2-5 µm, i desenvolupa una tricògina també orientada cap al exterior. La cèl·lula lateral és triangular i mesura 1-3 µm de llargada per 2-4 µm d'amplada (Figs. 21-22). La branca auxiliar és bicel·lular, està formada per la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i per la cèl·lula auxiliar, però abans de la fecundació només s'observa la cèl·lula inicial de la branca auxiliar, que és entre ovoïde i allargada, i mesura 6-11 µm de llargada x 2-5 µm d'amplada (Fig. 22). Després de la fecundació, la branca auxiliar s'acaba de desenvolupar, de manera que la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar estableix nombroses

sinapsis amb les cèl·lules del voltant, té forma irregular i mesura uns 22-48 µm de llargada per 11-31 µm d'amplada, i la cèl·lula auxiliar pren forma arrodonida o ovoide, amb un nucli i una inclusió proteica molt conspicua, i mesura entre 34-55 µm per 19-36 µm (Fig. 23). Paral·lelament, a l'àrea adjacent a la cèl·lula de suport es forma una massa esfèrica de cèl·lules nutritives, que són estrellades i molt pigmentades, amb un cos cel·lular de fins a 23 µm i prolongacions de fins a 8 µm, i connectades entre elles i amb la cèl·lula de suport mitjançant nombroses sinapsis secundàries (Figs. 24, 26). A partir del teixit nutritiu s'originen els filaments erectes i persistents de la *tela aracnoidea*, formats per cèl·lules també estrellades, de cos cel·lular de fins a 23 µm de diàmetre i prolongacions de fins a 37 µm de llargada, que envolten el procarp fertilitzat (Figs. 24, 27-28). Seguint amb els processos de postfertilització, les cèl·lules de la branca carpogonial es fusionen (Fig. 24) i connecten amb la cèl·lula auxiliar, que es divideix i forma la cèl·lula primària del gonimoblast i la cèl·lula auxiliar inferior. La cèl·lula auxiliar inferior és arrodonida o irregular i mesura entre 18-30 µm de llargada per 12-20 µm d'amplada, mentre que la cèl·lula primària del gonimoblast té forma triangular o de copa i mesura uns 19-31 µm de llargada per 17-29 µm d'amplada (Fig. 24). Finalment, les sinapsis entre la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula auxiliar inferior s'eixamplen i es forma una cèl·lula de fusió entre aquestes dues cèl·lules, les la branca carpogonial fusionada, la cèl·lula de suport i les cèl·lules del voltant. La cèl·lula de fusió madura és allargada i irregular, tots els seus constituents són indistingibles, excepte la cèl·lula de suport, que és lleugerament discernible, i mesura 65-157 µm de llargada per 15-79 µm d'amplada (Fig. 25).

Finalment, a partir de la cèl·lula primària del gonimoblast s'originen els filaments gonimoblàstics, que donaran lloc als diversos lòbuls de carpòspores que constitueixen el gonimoblast. El gonimoblast mesura 120-750 µm de diàmetre, i, de la mateixa manera que el procarp, es situa per sobre de la massa de cèl·lules nutritives i està envoltat per la *tela aracnoidea* (Figs. 24, 25). Les carpòspores mesuren 20-40 µm de diàmetre. Tot el conjunt (gonimoblast, cèl·lules nutritives i *tela aracnoidea*) està envoltat per cèl·lules vegetatives formant un cistocarp. Els cistocarps es situen als marges dels eixos, són subestipitats, esfèrics, ostiolats, no coronats, i mesuren 400-1500 µm de diàmetre (Figs. 29-32).

Taula 9. *Fauchea repens*. Característiques de l'estructura reproductora femenina i dels estadis de postfertilització.

Planta procàrpica o no procàrpica	Procàrpica
Branca carpogonial	
Nombre de cèl·lules	3 + 1 cèl·lula lateral
Cèl·lula de suport	
Origen	Cèl·lula intermèdia dels filaments del còrtex extern
Forma quan és jove	Arradonida o ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és jove	(2-) 7 (-12) x (3-) 6 (-9)
Forma quan és madura	Irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és madura	(32-) 46 (-59) x (22-) 39 (-55)
Cèl·lules hipògines	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(1-) 3 (-4) x (2-) 4 (-6)
Carpogoni	
Forma	Triangular o ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(1-) 2 (-3) x (2-) 4 (-5)
Cèl·lula lateral	
Origen	Primera cèl·lula hipògina
Forma	Triangular
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(1-) 2 (-3) x (2-) 3 (-4)
Branca carpogonial fusionada	
Forma	Allargada
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(40-) 49 (-58) x (5-) 9 (-12)
Branca auxiliar	
Nombre de cèl·lules	2
Cèl·lula inicial de la branca auxiliar	
Forma quan és jove	Entre ovoide i allargada
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és jove	(6-) 9 (-11) x (2-) 4 (-5)
Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar	
Forma quan és madura	Irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és madura	(22-) 35 (-48) x (11-) 21 (-31)
Cèl·lula auxiliar	
Forma	Arrodonida o ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(34-) 45 (-55) x (19-) 28 (-36)
Cèl·lula auxiliar inferior	
Forma	Arrodonida o irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(18-) 24 (-30) x (12-) 16 (-20)
Cèl·lula primària del gonimoblast	
Forma	Triangular o de copa
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(19-) 25 (-31) x (17-) 23 (-29)
Cèl·lules nutritives	
Forma	Estrellada
Diàmetre del cos cel·lular (µm)	(6-) 15 (-23)
Llargada de les prolongacions (µm)	(2-) 5 (-8)
Cèl·lules de la tela aracnoïdea	
Forma	Estrellada
Diàmetre del cos cel·lular (µm)	(8-) 16 (-23)
Llargada de les prolongacions (µm)	(3-) 20 (-37)
Cèl·lula de fusió	
Forma	Allargada i irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(65-) 111 (-157) x (15-) 47 (-79)
La cèl·lula de suport participa a la fusió	Sí
Constituent discernible	No, excepte la cèl·lula de suport, que ho és lleugerament
Carposporòfit	
Gonimoblast	
Origen	Cèl·lula primària del gonimoblast
Diàmetre (µm)	(120-) 435 (-750)
Diàmetre de les carpospores (µm)	(20-) 30 (-40)
Cistocarps	
Situació	Marginal
Sèssils o estípitats	Subestípitats
Forma	Esfèrica, no coronada
Ostiol (present o absent)	Present
Diàmetre (µm)	(400-) 950 (-1500)

Tetrasporòfit

Els tetrasporangis (Taula 10) s'agrupen en nematecis molt prominents, ovoides o allargats, visibles a ull nu, de fins a 6 mm de llargada i 2 mm d'amplada, de color més fosc que la resta de la fronda i situats per tot el tal·lus a la part central dels eixos (Figs. 33-35). En secció transversal s'observa que, en els nematecis, els filaments corticals estan molt compactats, són més llargs (fins a 10-15 cèl·lules de llargada) i les seves cèl·lules basals són també més allargades i estretes que les de la resta de la fronda (10-23 µm de llargada x 2-6 µm d'amplada) (Figs. 34-35). Els tetrasporangis s'originen en una de les primeres dicotomies dels filaments corticals, essent, per tant, subapicals, i la sinapsi entre el tetrasporangi i el filament es troba al pol basal del tetrasporangi. Els tetrasporangis són ovoides o fusiformes en secció transversal, i arrodonits en visió superficial, són de color rosa, es poden dividir de forma cruciada, decussada o irregular, i quan són madurs mesuren 30-136 µm de llargada per 10-48 µm d'amplada en secció transversal (Figs. 36-40). Els tetrasporangis no es diferencien de forma simultània i, per tant, en un mateix nemateci trobem tetrasporangis en diferents estadis de desenvolupament (Fig. 35).

Taula 10. *Fauchea repens*. Característiques del tetrasporòfit i dels tetrasporangis.

Tipus d'agrupament dels tetrasporangis	En nematecis molt prominents
Nematecis	
Situació	Per tot el tal·lus a la part central dels eixos
Dimensions (llargada x amplada, mm)	(1-) 4 (-6) x (1-) 1.5 (-2)
Nombre de cèl·lules en el filament cortical	(10-) 13 (-15)
Dimensions (llargada x amplada, µm) de les cèl·lules basals dels filaments del còrtex extern	(10-) 17 (-23) x (2-) 4 (-6)
Tetrasporangis	
Situació en el nemateci	Subapical
Lloc d'inserció sobre la cèl·lula cortical	Pol basal del tetrasporangi
Forma	Ovoide o fusiforme
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(30-) 83 (-136) x (10-) 29 (-48)
Tipus de divisió	Cruciada, decussada o irregular

Corologia

Fauchea repens es coneix del Mediterrani, on ha estat citada amb més freqüència a la vessant occidental que a l'oriental, i de l'Atlàntic (Taulas 11-12, Mapa 1). A l'Índic ha estat citada a les illes Maldives (Hackett, 1977), però en la nostra opinió aquesta cita és errònia i s'hauria de revisar.

Dades bibliogràfiques

Fins al present, *F. repens* ha estat trobada a la costa espanyola mediterrània a diverses localitats de Catalunya (Gibert i Olivé, 1918; Ballesteros i Sagarra, 1983, 1984), a les illes Balears (Rodríguez y Femenías, 1889; De Buen, 1906, 1916; Mazza, 1921; De Toni, 1924; Seoane Camba, 1969; Ribera Siguán, 1983; Ballesteros, 1993, 1994), a la costa continental valenciana (Barceló i Martí, 1987), a les illes Columbrets (Boisset & García-Carrascosa, 1987; Boisset López, 1987), i a la costa andalusa (Giaccone, 1972; Rindi & Cinelli 1995).

A França ha estat citada en nombroses ocasions al llarg de la costa continental mediterrània (J. Agardh, 1851; Ollivier, 1929; Feldmann, 1937, 1941), a Port-Cros (Gautier & Picard, 1957), i a l'illa de Còrsega (Molinier, 1960; Coppejans, 1979; Verlaque, 1987).

A Itàlia ha estat citada a la Spezia i Livorno (Morri *et al.*, 1990), a l'arxipèlag Tosca (Papi *et al.*, 1992), a Nàpols (Berthold, 1882; Funk 1927, 1955; Giaccone, 1969a), a Salerno (Giaccone, 1969a), a Calàbria (Giaccone, 1969a i b), a les illes Tremiti (Rizzi Longo, 1971-1972; Giaccone, 1978), a Sardenya (Brambati *et al.*, 1980), a Sicília (Giaccone, 1969a i b; Furnari & Scammacca, 1970; Giaccone, 1971; Giaccone, 1972; Giaccone *et al.*, 1972; Cormaci *et al.*, 1985; Alongi *et al.*, 1993; Marino *et al.*, 1998 (1999); Saunders *et al.*, 1999), i a Taranto (Giaccone, 1969a).

Encara al Mediterrani, *F. repens* ha estat trobada a diversos punts de la costa croata (Kützing, 1868; Hauck, 1885; Ercegovic, 1957; Giaccone, 1978; Špan & Antolic, 1999), a Grècia (Politis, 1937; Diannelidis, 1950; Huvé, 1962), a Egipte (Aleem, 1993), a Líbia (Nizamuddin *et al.*, 1979), i a la costa algeriana (Montagne, 1838; Bornet, 1890; Petersen 1918; Feldmann, 1943).

A l'Atlàntic ha estat localitzada diverses vegades a la costa espanyola de la península Ibèrica, concretament a Cantàbria (Lázaro e Ibiza, 1889), a Astúries (Miranda, 1931), a Galícia (Colmeiro, 1867; López Varela *et al.*, 2002) i a Andalusia (C. Agardh, 1822; Colmeiro, 1867), i també ha estat citada a la costa marroquina (Bornet, 1892) i a l'arxipèlag canari (Sansón *et al.*, 2002).

Aportacions a la corologia

Hem trobat aquesta espècie per primera vegada a diverses localitats de la costa catalana (Blanes i Lloret de Mar) i de les illes Balears (Eivissa i Formentera) (Taula 12, Mapa 1).

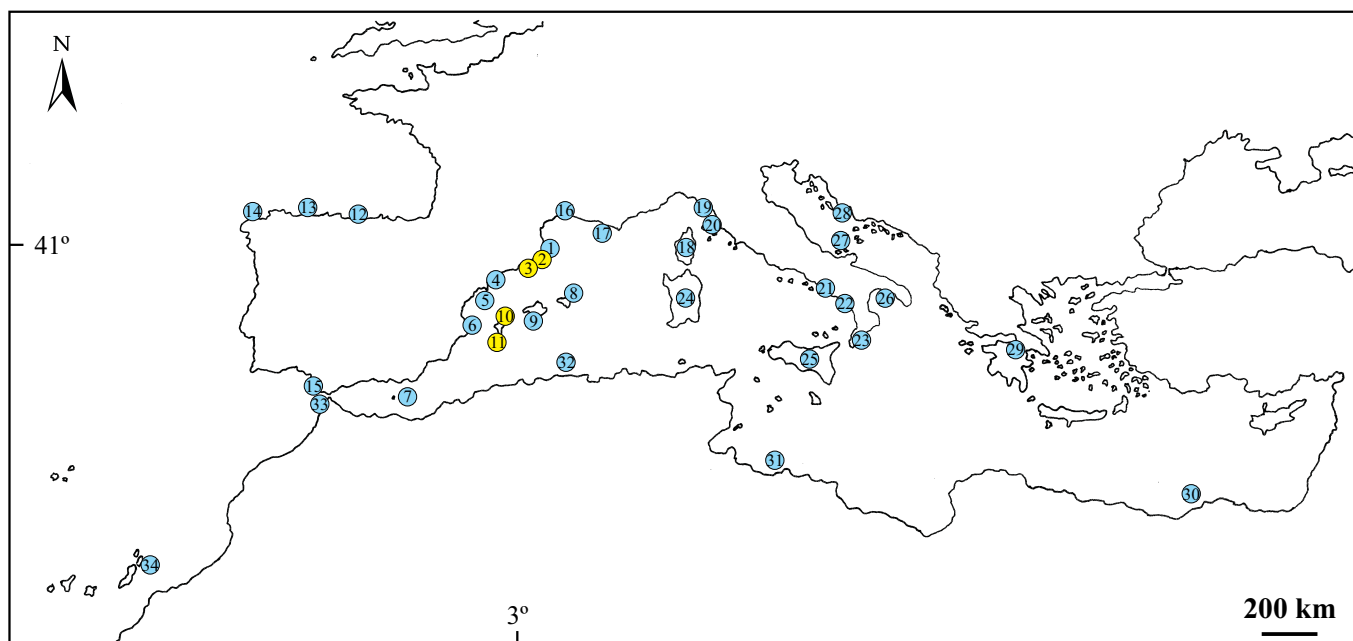
Taula 11. *Fauchea repens*. Cites bibliogràfiques en ordre cronològic. S'indica la referència, la data de recol·lecció, la localitat, la fondària i el tipus de fons on han estat trobats els exemplars, així com la fenologia que presentaven (DZ = Algèria; ET = Egipte; ES = Espanya; FR = França; GR = Grècia; HR = Croàcia; IT = Itàlia; LAR = Líbia; MA = Marroc).

Referència	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia
C. Agardh, 1822	--	Cadis, Andalusia (ES)	--	♀
Montagne, 1838	--	Algèria	--	--
Zanardini, 1847	--	Adriàtic	--	--
J. Agardh, 1851	--	Niça (FR)	--	--
Colmeiro, 1867	--	Corunya, Galícia i Cadis, Andalusia (ES)	--	--
Kützing, 1868	--	Mar Adriàtic	--	--
Berthold, 1882	Octubre	Nàpols (IT)	--	⊕
Hauck, 1885	--	Mar Adriàtic	--	⊕
	--	Mar Adriàtic	--	♀
Lázaro e Ibiza, 1889	--	St. Vicente de la Barquera, Cantàbria (ES)	--	--
Rodríguez y Femenías, 1889	Gener-abril	Menorca, I. Balears (ES)	50-200 m	⊕
	Gener, juny i octubre	Menorca, I. Balears (ES)	50-200 m	♀
Bornet, 1890	--	Algèria	--	--
Bornet, 1892	--	Tanger (MA)	--	--
Chalon, 1905	--	Corunya, Galícia (ES)	--	--
De Buen, 1906	--	Cabrera, I. Balears (ES)	101 m	--
De Buen, 1916	--	Cabrera, I. Balears (ES)	83 m	--
Gibert i Olivé, 1918	Setembre-abril	Pta. de la Banya, Tarragona, Catalunya (ES)	--	--
	Setembre-abril	Goles de L'Ebre, Tarragona, Catalunya (ES)	--	--
Petersen, 1918	3-9-1906	Oran (DZ)	15-35 m	--
Mazza, 1921	--	Menorca, I. Balears (ES)	--	--
De Toni, 1924	--	I. Balears (ES)	--	--
Funk, 1927	Maig 1925	Nàpols (IT)	15-20 m, amb <i>Peyssonnelia squamaria</i>	--
Ollivier, 1929	Març 1922	Cap Ferrat (FR)	20-30 m	Estèril
Miranda, 1931	--	San Pedro, Astúries (ES)	--	--
Feldmann, 1937	Gener, febrer i desembre	Banyuls sur Mer (FR)	20-30 m	⊕
Politis, 1937	--	I. Cíclades (GR)	--	--
Feldmann, 1941	Març, juny, juliol i desembre	L'Albera (FR)	20-30 m, coral-ligen	--
Feldmann, 1943	20-10-1938	Cap Matifou (DZ)	20-30 m Ass. de <i>Cystoseira concatenata</i> i <i>Laminaria ochroleuca</i>	--
Diannelidis, 1950	--	Grècia	--	--
Funk, 1955	Agost 1950	Nàpols (IT)	30-40 m, amb <i>Peyssonnelia</i> spp.	--
Ercegovic, 1957	Tot l'any	I. Jabuka (HR)	50-80 m, sobre coral-linàcies, epífit de <i>Phyllophora nervosa</i>	Estèril
Gautier & Picard, 1957	--	Banc du Magaud, Port-Cros (FR)	90 m, grapissar	--
Molinier, 1960	Estiu 1955-1956	Minerbio, Còrsega (FR)	Precoral-ligen	--
Huvé, 1962	Setembre 1955	Cap Matapan (GR)	25 m	--
Giaccone, 1969a	4-7-1968	I. Ustica, Sicília (IT)	55-70 m	--
	1960-1968	Golf de Palerm, Sicília (IT)	--	--
	1962-1969	I. Ustica, Sicília (IT)	--	--
	1963-1964	Levanzo, I. Egadi, Sicília (IT)	--	--
	1963-1964	Marettimo, I. Egadi, Sicília (IT)	--	--
	1963-1969	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	--	--
	1963-1969	Cap Zafferano, Palerm, Sicília (IT)	--	--
	1964-1965	I. delle Femmine, Palerm, Sicília (IT)	--	--
	1964-1967	Entre Pta. Raisi i Cap Rama, Palerm, Sicília (IT)	--	--
	1964-1967	Entre Scopello i Trapani, Sicília (IT)	--	--
	1965-1969	Lipari, I. Eòlie, Sicília (IT)	--	--
	1966	S. Marco e S. Maria di Castellabate, Salerno (IT)	--	--
	1966-1967	Nàpols (IT)	--	--
	1966-1967	Entre Siracusa i Cap Murro di Porco, Sicília (IT)	--	--
	1967-1968	Favignana, I. Egadi, Sicília (IT)	--	--
	1967-1969	Entre Aci Trezza i S. Maria la Scala, Sicília (IT)	--	--
	1968-1969	S. Maria di Leuca, Taranto (IT)	--	--
	1969	Entre Bagnara i Palmi, Calàbria (IT)	--	--
	1969	Badia de Catona i Scilla, Calàbria (IT)	--	--
Giaccone, 1969b	18-5-1969	Catona, Calàbria (IT)	50-60 m, com. de <i>Laminaria ochroleuca</i> i <i>Phyllariopsis purpurascens</i>	--
	11-6-1969	I. Ustica, Sicília (IT)	15-65 m, com. de <i>Laminaria rodriguezii</i>	--
Seoane Camba, 1969	Gener 1887	Menorca, I. Balears (ES)	--	--
	3-9-1887	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	90 m	--
	11-10-1887	Cap Font, Menorca, I. Balears (ES)	95 m	--
	29-12-1887	Penyes d'Alaior, Menorca, I. Balears (ES)	95 m	--
	4-1-1888	Son Bou, Menorca, I. Balears (ES)	110 m	--
	17-1-1888	Canutells, Menorca, I. Balears (ES)	110 m	--
	20-1-1888	Cala Porté, Menorca, I. Balears (ES)	110 m	--
	27-10-1889	Cap Negre, Menorca, I. Balears (ES)	95 m	--
	16-6-1896	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	120 m	--

Taula 11. *Continuació.*

Referència	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia
Boudouresque, 1970	1966-1969	Mediterrani occidental	--	--
Furnari & Scammacca, 1970	--	I. Lachea, Sicília (IT)	20 m	--
Giaccone, 1971	Gener 1968	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	50-60 m, coral-ligen	--
	Febrer 1968	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	40-50 m, coral-ligen	--
	Febrer 1968	I. Ustica, Sicília (IT)	45-55 m, coral-ligen	--
	Març 1968	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	20-30 m, coral-ligen	--
	Març 1968	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	40-50 m, coral-ligen	--
	Maig 1968	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	60-70 m, coral-ligen	--
	Maig 1968	I. Ustica, Sicília (IT)	45-55 m, coral-ligen	--
	Juny 1968	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	70-80 m, coral-ligen	--
	Juliol 1968	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	20-30 m, coral-ligen	--
	Agost 1968	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	45-55 m, coral-ligen	--
	Agost 1968	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	40-50 m, coral-ligen	--
	Gener 1969	I. Ustica, Sicília (IT)	20-30 m, coral-ligen	--
	Gener 1969	I. Ustica, Sicília (IT)	25-35 m, coral-ligen	--
	Gener 1969	I. Ustica, Sicília (IT)	30-40 m, coral-ligen	--
	Maig 1969	I. Ustica, Sicília (IT)	50-60 m, coral-ligen	--
	Juny 1969	I. Ustica, Sicília (IT)	30-40 m, coral-ligen	--
	Juny 1969	I. Ustica, Sicília (IT)	20-30 m, coral-ligen	--
Giaccone, 1972	4-8-1970	Annunziata, Messina, Sicília (IT)	30-50 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	8-8-1970	Paradiso, Sicília (IT)	40-45 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	9-8-1970	Attracco traghetti 'Caronte', Sicília (IT)	30-42 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	10-8-1970	S. Agata, Sicília (IT)	10-20 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	10-8-1970	Porticattello, Sicília (IT)	30-45 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	11-8-1970	Annunziata, Messina, Sicília (IT)	50-60 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	12-8-1970	Annunziata, Messina, Sicília (IT)	40-50 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	18-8-1970	Ganzirri, Sicília (IT)	15-41 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	12-4-1971	Ganzirri, Sicília (IT)	50-70 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	12-4-1971	Paradiso, Sicília (IT)	20-42 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	12-4-1971	Paradiso, Sicília (IT)	42-44 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	13-4-1971	Guardia, Sicília (IT)	38-40 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	15-4-1971	Ganzirri, Sicília (IT)	15-25 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	16-10-1971	I. Alboran, Andalusia (ES)	40-45 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	17-10-1971	I. Alboran, Andalusia (ES)	30-32 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	18-10-1971	I. Alboran, Andalusia (ES)	20-25 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
	19-10-1971	I. Alboran, Andalusia (ES)	30-35 m, com. de <i>Cystoseira usneoides</i>	--
Giaccone <i>et al.</i> , 1972	17-9-1971	Banc Pantelleria Vecchia, canal de Sicília (IT)	25-35 m	--
	23-9-1971	Banc Talbot, canal de Sicília (IT)	35-55 m	--
Rizzi Longo, 1971-1972	Agost	Punta Secca di Capraia, I. Tremiti, Foggia (IT)	30 m	--
Giaccone, 1978	--	I. Jabuka (HR)	Circalitoral	--
	--	I. Tremiti, Foggia (IT)	Circalitoral	--
Coppejans, 1979	Juliol 1977	La Rivellata, Còrsega (FR)	48 m, grapissar	--
	Setembre 1977	Calvi, Còrsega (FR)	70 m, grapissar	--
Nizamuddin <i>et al.</i> , 1979	--	Tripoli (LAR)	--	--
Brambati <i>et al.</i> , 1980	--	Canal San Pietro, Sardenya (IT)	Rhodymenietalia	--
Ballesteros i Sagarra, 1983	--	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	Circalitoral	--
Ribera Siguán, 1983	9-6-1981	Ciudadella, Menorca, I. Balears (ES)	En xarxes de pesca	--
Ballesteros i Sagarra, 1984	26-9-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	40 m, com. de <i>Phymatolithon calcareum</i>	--
	3-10-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	48 m, com. de <i>Phymatolithon calcareum</i>	--
	4-10-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	51 m, com. de <i>Phymatolithon calcareum</i>	--
Cormaci <i>et al.</i> , 1985	28-9-1982	Augusta, Siracusa, Sicília (IT)	30 m, <i>Rhodriguezellum strafforellii</i>	⊕
	Primavera-tardor 1983	I. Ustica, Sicília (IT)	--	--
Barceló i Martí, 1987	26-3-1986	Dènia, País Valencià (ES)	55-73 m, xarxes de pesca	--
Boisset & Garcia-Carrascosa, 1987	--	I. Columbretes, País Valencià (ES)	Coral-ligen	--
Boisset López, 1987	7-7-1985	Horadada, I. Columbretes, País Valencià (ES)	30 m	--
Verlaque, 1987	--	I. Còrsega (FR)	--	--
Morri <i>et al.</i> , 1990	--	Entre Spezia i Livorno (IT)	--	--
Papí <i>et al.</i> , 1992	--	Formica Piccola, Arxipèlag Tosca (IT)	Fons dur, infralitoral	--
Aleem, 1993	--	Alexandria (ET)	10-30 m	--
Alongi <i>et al.</i> , 1993	--	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	--	--
Ballesteros, 1993	--	Cabrera, I. Balears (ES)	80 m, coral-ligen	--
Ballesteros, 1994	2-7-1986	Menorca, I. Balears (ES)	48 m, amb <i>Peyssonnelia</i> spp.	--
Rindi & Cinelli, 1995	Agost 1988 i agost 1992	I. Alboran, Andalusia (ES)	16-37 m	--
Marino <i>et al.</i> , 1998 (1999)	Maig 1996	Siracusa, Sicília (IT)	36 m, com. de <i>Phyllariopsis brevipes</i>	--
	Maig 1996	Siracusa, Sicília (IT)	52 m, epífit, <i>Rhodriguezellum strafforellii</i>	--
Saunders <i>et al.</i> , 1999	--	I. Lachea, Sicília (IT)	--	--
Špan & Antolić, 1999	--	I. Brac (HR)	--	--
López Varela <i>et al.</i> , 2001	--	Ferrol, La Corunya, Galícia (ES)	12 m, com. de <i>Laminaria ochroleuca</i>	⊕
López Varela <i>et al.</i> , 2002	1-9-1998	Ferrol, La Corunya, Galícia (ES)	12 m, com. de <i>Laminaria ochroleuca</i>	⊕
	17-7-2003	Ferrol, La Corunya, Galícia (ES)	--	♀
Sansón <i>et al.</i> , 2002	29-9-1995	Lanzarote, I. Canàries (ES)	Dragatge	⊕

Mapa 1. *Faucheia repens*. Mapa de distribució. Els punts en blau representen cites bibliogràfiques d'aquesta espècie, i els grocs les noves localitats aportades en aquest estudi (DZ = Algèria; ET = Egipte; ES = Espanya; FR = França; HR= Croàcia; IT = Itàlia; LAR = Líbia; MA = Marroc).



LOCALITATS

- | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| 1. Tossa de Mar, Girona (ES) | 13. Astúries (ES) | 25. I. Sicília (IT) |
| 2. Lloret, Girona (ES) | 14. Corunya, Galícia (ES) | 26. Taranto (IT) |
| 3. Blanes, Girona (ES) | 15. Cadis, Andalusia (ES) | 27. I. Tremiti (IT) |
| 4. Delta de l'Ebre, Tarragona (ES) | 16. Costa continental mediterrània (FR) | 28. Costa croata (HR) |
| 5. I. Columbrets, País Valencià (ES) | 17. Port-Cros (FR) | 29. Grècia |
| 6. Dènia, Alacant, País Valencià (ES) | 18. I. Còrsega (FR) | 30. Alexandria (ET) |
| 7. I. Alboran, Andalusia (ES) | 19. Entre Spezia i Livorno (IT) | 31. Trípoli (LAR) |
| 8. I. Menorca (ES) | 20. Arxipèlag Toscana (IT) | 32. Costa algeriana (DZ) |
| 9. I. Cabrera (ES) | 21. Nàpols (IT) | 33. Tanger (MA) |
| 10. I. Eivissa (ES) | 22. Salerno (IT) | 34. Lanzarote, I. Canàries (ES) |
| 11. I. Formentera (ES) | 23. Calabria (IT) | |
| 12. Cantàbria (ES) | 24. I. Sardenya (IT) | |

Taula 12. *Fauchea repens*. Exemplars examinats agrupats per regions. Per a cada individu s'indica el nombre d'identificació d'herbari i les dades sobre la seva recol·lecció: data, localitat, fondària i tipus de fons. També s'indica la fenologia de l'exemplar i la persona que el va recol·lectar (Legit.). S'assenyalen amb un * els individus que han estat utilitzats en aquest treball per a realitzar les mesures de les diferents estructures vegetatives, i amb un # els utilitzats per mesurar les estructures reproductores.

Núm. d'herbari	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia	Legit
Catalunya (Costa gironina)					
HGI-A 2615	23-5-1976	Blanes	En xarxes de tremall	Estèril	L. Polo
HGI-A 6623	8-8-2003	Es Pou, Lloret de Mar	- 30 m	Estèril	E. Ballesteros
Illes Balears					
Herb. Rod. y Fem. 1624	3-9-1887	Maó, Menorca	- 90 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
MA-A 3916	11-10-1887	Cap Font, Menorca	- 95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1639	29-12-1887	Peña Alaior, Menorca	- 95 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1632	3-1-1888	Canutells, Menorca	- 110 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1640	3-1-1888	Binisafuller, Menorca	- 100 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1641	3-1-1888	Binisafuller, Menorca	- 100 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1633	19-1-1888	Canutells, Menorca	- 110 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1634	4-2-1888	Canutells, Menorca	- 95 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1627	9-4-1888	Maó, Menorca	- 120 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1642	18-10-1888	Cap Font, Menorca	- 95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
MA-A 3915	18-10-1888	Cap Font, Menorca	- 95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1646, 1647	26-10-1889	Costa Nord, Menorca	--	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1648	29-10-1889	Cap Negre, Menorca	- 95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1626	19-5-1890	Alta mar, Maó, Menorca	--	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1635	15-9-1890	Canutells, Menorca	- 95 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1650	18-9-1891	Enderrosay, Menorca	- 100 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1643	21-9-1891	Cap Font, Menorca	- 85/95 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1651	29-9-1891	Rafalet, Menorca	- 100 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1630	28-9-1893	Cala Coves, Menorca	- 75 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1637	15-12-1895	Canutells, Menorca	- 40 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1638	7-1-1896	Canutells, Menorca	- 55 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1644	4-2-1897	Cap Font, Menorca	--	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1659	22-3-1897	Els Freus, Menorca	- 80 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1653	25-3-1897	Addaia, Menorca	- 105 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1660	26-3-1897	Montjofre, Menorca	- 80 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1661	28-5-1897	Binidali, Menorca	- 95 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1645	22-10-1897	Cap Font, Menorca	- 70/80 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1649	9-11-1897	Cap Negre, Menorca	- 80 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1662, 1663	24-11-1897	La Mola, Menorca	- 95 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1628	26-5-1898	Maó, Menorca	- 10 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1654	24-10-1899	Addaia, Menorca	- 90 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1656	9-11-1899	Addaia, Menorca	- 90 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1657, 1658	10-11-1899	Addaia, Menorca	- 90 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
HGI-A 3242	28-7-1994	Canal de Menorca, Menorca	- 50 m, coral-ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 1563	1-5-1996	I. de l'Imperial, Cabrera	- 50 m, coral-ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 1716	23-5-1996	Cova Blava, Cabrera	- 30 m, coral-ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 1710	24-5-1996	Cap Falcó, Cabrera	- 50 m, coral-ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5759	30-1-1999	I. de l'Imperial, Cabrera	- 65 m, coral-ligen	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 5404*	18-7-2001	Cap Catalunya, Mallorca	- 45 m, coral-ligen	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 6040	23-7-2003	Baix d'Ansiola, Cabrera	- 60 m	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 5939	30-8-2003	Holanda, Canal de Menorca, Menorca	- 84 m	Estèril	S. Mallol
HGI-A 6334#	9-5-2004	Formentera	- 59 m	♀	E. Ballesteros
HGI-A 6621	9-5-2004	Formentera	- 59 m	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 6671	10-5-2004	Formentera	- 55 m	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 6320	20-5-2004	Balears	- 62-67 m	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 6625#	20-5-2004	Balears	- 62-67 m	⊕	E. Ballesteros
HGI-A 6622	14-9-2004	Espartar, Eivissa	- 55 m	Estèril	E. Ballesteros
Illes Columbrets (País Valencià)					
HGI-A 1793*	22-6-1996	Piedra Joaquín	- 45 m, grapissar	Estèril	E. Ballesteros
VAL-A 2135	7-3-2002	I. Columbrets	- 50 m	Estèril	J. C. Lino
VAL-A 2159	7-3-2002	I. Columbrets	- 60 m	Estèril	J. C. Lino
HGI-A 5460	11-5-2002	Escala d'en Rossi, Columbret Gran	- 42 m, grapissar	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5462*#, 5463*#, 5470#	11-5-2002	Escala d'en Rossi, Columbret Gran	- 42 m, grapissar	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5542#	11-5-2002	Pas del Mascarat, Columbret Gran	- 35 m, grapissar	♀	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5476#	12-5-2002	La Foradada	- 42 m, grapissar	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 6297*, 6298#	17-5-2002	I. Columbrets	- 60 m	⊕	F. Boisset
HGI-A 6299	17-5-2002	I. Columbrets	- 60 m	Estèril	F. Boisset
HGI-A 5627*, 5628, 5629*, 5633*, 5634*, 5636*, 5812	14-9-2002	Escala d'en Rossi, Columbret Gran	- 40 m, grapissar	Estèril	C. Rodr.-Prieto i N. Sánchez

Taula 12. Continuació.

Núm. d'herbari	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia	Legít
HGI-A 5637*	15-9-2002	Manco Libre, Columbret Gran	- 40 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodr.-Prieto i N. Sánchez
HGI-A 5638*#	15-9-2002	Manco Libre, Columbret Gran	- 40 m, coral·ligen	⊕	C. Rodr.-Prieto i N. Sánchez
HGI-A 6301	15-9-2002	Mascarat, Columbret Gran	- 35 m, grapissar	Estèril	F. Boisset
HGI-A 6302#	15-9-2002	Mascarat, Columbret Gran	- 35 m, grapissar	⊕	F. Boisset
HGI-A 6303#	15-9-2002	Mascarat, Columbret Gran	- 35 m, grapissar	♀/♂	F. Boisset
HGI-A 5631*#	16-9-2002	Manco Libre, Columbret Gran	- 43 m, grapissar	⊕	C. Rodr.-Prieto i N. Sánchez
HGI-A 5632*	16-9-2002	Manco Libre, Columbret Gran	- 43 m, grapissar	Estèril	C. Rodr.-Prieto i N. Sánchez
HGI-A 6300	16-9-2002	Manco Libre, Columbret Gran	- 45 m, grapissar	Estèril	F. Boisset
HGI-A 6170	17-9-2002	Escala d'en Rossi, Columbret Gran	- 42 m, grapissar	Estèril	C. Rodr.-Prieto i N. Sánchez
HGI-A 6745	4-6-2005	Escala d'en Rossi, Columbret Gran	- 42 m, grapissar	♀	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 6746, 6752, 6753, 6754, 6755, 6756, 6757	4-6-2005	Escala d'en Rossi, Columbret Gran	- 42 m, grapissar	Estèril	C. Rodríguez Prieto
Galícia					
SANT-A 11760# (3 exemplars)	1-9-1998	Pta. San Martín, Mugardos, ría del Ferrol, A Corunya	- 12 m infralitoral epilític	⊕	C. López Varela
SANT-A 14962#	17-7-2003	Pta. San Martín, Mugardos, ría del Ferrol, A Corunya	- 14 m infralitoral epilític	♀	M. Dominguez
SANT-A 16063	13-7-2005	San Ciprián, Cerro, Domo, Lugo	- 11 m, infralitoral, sobre roca, com. de <i>Laminaria ochroleuca</i>	Estèril	I. Bárbara, P. Díaz i J. Cremades
SANT-A 16072 (2 exemplars)	13-7-2005	San Ciprián, Xove, dic Morás, Lugo	- 6 m, infralitoral, sobre roca	Estèril	I. Bárbara, P. Díaz i J. Cremades
Andalusia					
MGC-A 3549	7-1996	I. Alboran	--	Estèril	I. E. O.
MGC-A 3564, 3565, 3566	7-1996	I. Alboran	--	Estèril	Fauna IV
LD 25702		Cadis	--	Estèril	Cabrera
LD 25703#		Cadis	--	♀	Cabrera
LD 25704# [com <i>Sphaerococcus repens</i>]		Cadis	--	♀/♂	Cabrera
LD 25705# [com <i>Sphaerococcus repens</i>]		Cadis	--	♀	Cabrera

Discussió

En aquest treball hem aportat noves dades sobre la morfologia, l'estructura vegetativa, les estructures de reproducció masculines i femenines, els estadis de postfertilització i el tetrasporòfit de *Fauchea repens* (Taula 13), i també sobre la corologia, l'hàbitat i la fenologia d'aquesta espècie (Taula 12, 14).

Hàbit. Pel que fa a la morfologia de l'hàbit, totes les descripcions anteriors presenten diferències importants amb les observacions realitzades en aquest treball, excepte l'amplada dels eixos (Taula 13). Així, quant a l'alçada dels individus, normalment tots els autors troben exemplars molt grans excepte Aleem (1993), que va recol·lectar exemplars de 3-4 cm. Per altra banda, no s'ha trobat cap publicació anterior a aquest treball en la qual es faci referència a la presència d'estípit (excepte J. Agardh, 1876, que diu que és absent), malgrat que dels 108 individus examinats per nosaltres, 16 presentaven un estípit clarament diferenciat. Quant a l'existència d'hapteris marginals, que sembla ser general en tots els individus estudiats, només López Varela *et al.* (2001) els mencionen anteriorment en exemplars recollits al nord-oest de la península Ibèrica. Pel que fa al gruix dels eixos, tan sols Ribera Siguán (1983) fa referència a aquest caràcter, i dona valors molt més baixos (entre 100 i 250 µm) que els trobats en els nostres exemplars (560-1500 µm a la base i 500-1000 µm a l'àpex), i pot ser que això sigui degut a que aquesta autora va mesurar exemplars d'herbari premsats, que hem comprovat que es rehidraten molt

malament. Quant a la forma dels àpexs, alguns autors parlen d'àpexs aguts i altres d'àpexs arrodonits, però nosaltres creiem que els àpexs són clarament arrodonits. En la majoria dels treballs consultats es descriu *F. repens* com una planta de consistència entre membranosa i cartilaginosa, excepte Bornet (1890) que la descriu com gelatinosa, i Montagne (1846), que diu que pot ser variable, entre membranosa i gelatinosa-cartilaginosa. Nosaltres hem constatat que les plantes fresques tenen consistència cartilaginosa, però els plecs d'herbari poden tenir aspecte i consistència membranosa, i creiem que probablement l'aspecte brillant de les frondes destacat per Bornet (1890) i Cabioch *et al.* (1995), és el que va fer que alguns autors (Montagne, 1846; Bornet, 1890) descriguessin frondes gelatinoses. La majoria d'autors que han descrit el color de *F. repens* diuen que és rosat o vermell més o menys intens, exceptuant López Varela *et al.* (2001), que remarquen l'existència d'exemplars adults de color blanquinós, una característica que nosaltres hem observat també amb certa freqüència, i que pot ser deguda a l'acumulació de grànuls de midó de florídees en els exemplars adults, tal i com pot passar en altres rodòfits [p.ex., a *Kallymenia feldmannii* Codomier i *K. requienii* (J. Agardh) J. Agardh, Rodríguez-Prieto & Vergés, 2001].

Estructura vegetativa. Respecte a l'estructura vegetativa, aquest és el primer treball on es destaca l'existència de filaments rizoïdals i de cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior a *F. repens*, tot i que l'existència de filaments rizoïdals està considerada com un caràcter taxonòmic del gènere *Faucheia* (Guiry & Irvine, 1981). Quant a la resta de caràcters estudiats, Bornet (1890) diu que els filaments del còrtex extern són molt compactats, igual que hem trobat nosaltres, Ribera Siguán (1983) els descriu com a desordenats, i la resta d'autors no diuen res sobre aquest caràcter. Respecte el nombre de cèl·lules que formen els filaments corticals del còrtex extern, Barceló i Martí (1987) i López Varela *et al.* (2001) n'aporten dades (1-2 i 4-6 capes de cèl·lules, respectivament), però en aquests treballs no es diferencia entre el nombre de cèl·lules que constitueixen els filaments en les parts apicals i basals del tal·lus, malgrat que nosaltres hem observat que aquest número és variable, essent d'entre 5 i 7 cèl·lules per filament a les parts basals, i d'entre 3 i 5 a la part apical. Quant al diàmetre de les cèl·lules corticals externes, en els treballs on s'aporten dades sobre aquest caràcter (Ribera Siguán, 1983; Barceló i Martí, 1987; López Varela *et al.* 2001, 2002; Sansón *et al.*, 2002) es dona un rang de variació del diàmetre molt petit, entre 4-6, 4-8, 5, 5-7 i 7 μm , respectivament, però nosaltres hem mesurat cèl·lules de mida més variable (2-10 μm), essent les més petites les que es troben a la part més distal dels filaments corticals. L'existència de la capa cortical interna (= subcòrtex) només es descriu breument a Montagne (1846), on aquest autor assenyala l'existència 'd'una capa intermèdia de cèl·lules més o menys grans i pigmentades', a Bornet (1890), i a Irvine & Guiry (1980). Sembla que la resta d'autors consideren que el còrtex està format únicament per cèl·lules petites i pigmentades disposades en filaments perpendiculars a la superfície de la fronda, i suposem que consideren el còrtex intern com una part de la medul·la. Per últim, aquest és el primer treball on les cèl·lules medul·lars han estat mesurades tant en secció longitudinal com transversal, ja que en altres treballs on figura aquest caràcter (Ribera Siguán, 1983; Barceló i Martí, 1987; López Varela *et al.*, 2001; Sansón *et al.*, 2002), les mides d'aquestes cèl·lules s'assemblen al que nosaltres hem considerat l'amplada de les mateixes (= diàmetre en secció

transversal), atès que les cèl·lules medul·lars d'aquesta espècie són clarament allargades en l'eix longitudinal de la planta (Taula 13).

Estructura reproductora masculina. Aquest és el primer treball on s'observa el caràcter monoic d'aquesta espècie i en el què es descriuen les estructures reproductores masculines de *F. repens* (Taula 13). Segons Bornet (1890), a l'herbari de Bory existeix un exemplar procedent de Cadis on G. Thuret va considerar que existien estructures reproductores masculines, però Bornet posa en dubte aquest fet i afirma que, en el cas que fossin un estructures reproductores masculines, els espermatangis estarien col·locats en una posició estranya ('*en forma de petites protuberàncies situades al marge dels segments superiors de la fronda*'), ja que normalment es troben en la mateixa posició que els tetrasporangis. Nosaltres no hem pogut examinar aquest exemplar.

Estructura reproductora femenina i estadis de postfertilització. No s'ha trobat cap referència anterior a aquest treball on es descriu l'estructura reproductora femenina de *F. repens*. Quant als estadis de postfertilització, no hi ha dades sobre els estadis inicials. Montagne (1846) fa al·lusió a la *tela aracnoidea* (com a *pericarpio reticulato*), i Hauck (1885) i López Varela *et al.* (2002) van il·lustrar cistocarps en els què es poden observar la massa esfèrica de cèl·lules nutritives i la *tela aracnoidea*. Per altra banda, C. Agardh (1822), Hauck (1885), Rodríguez y Femenías (1889), Bornet (1890), Cabioc'h *et al.* (1995) i López Varela *et al.* (2002) van descriure els cistocarps com estipitats o subestipitats i ovoides, tal com els hem observat nosaltres, però Montagne (1846) afegeix que són acuminats, característica que nosaltres no hem observat mai (Taula 13).

Tetrasporòfit. Sobre la disposició dels tetrasporangis, hi ha consens entre tots els autors consultats en dir que s'agrupen en nematecis. Val a dir, però, que C. Agardh (1822) no va parlar de nematecis sinó de *taques prominents*, i Montagne (1846) va dir que poden agrupar-se en sorus o en nematecis indistintament. Únicament Montagne (1846) dóna dades de la mida dels nematecis (2 x 1-2 mm de llargada x amplada), però en el nostre estudi hem mesurat un rang de valors més ampli (fins a 6 x 2 mm). Quant al patró de divisió, Montagne (1846) i Bornet (1890) van considerar que els tetrasporangis es dividien de forma cruciada, malgrat què en els exemplars examinats durant aquest treball hem observat un patró de divisió cruciat, decussat o irregular. A més, l'any 2001, López Varela i els seus col·laboradors van observar un patró de divisió zonat en exemplars atlàntics, i, posteriorment, López Varela *et al.* (2002) van descriure tetrasporangis cruciats agrupats en grups de quatre. Revisant aquests exemplars (SANT-A 11760, 11760 duplicat) hem pogut observar tetrasporangis dividits seguint el mateixos patrons que en els exemplars mediterranis (cruciats, decussats o irregulars) (Taula 13).

Taula 13. Continuació.

	C. Agardh, 1822	Montagne, 1846	J. Agardh, 1851	J. Agardh, 1876	Hauck, 1885	Rodríguez y Femenías, 1889	Bornet, 1890	Irvine & Guiry, 1980	Ribera Sigau, 1983	Barceló i Martí, 1987	Aleem, 1993	Caboc'h et al., 1995	López Varela et al., 2001	López Varela et al., 2002	Sanson et al., 2002	Aquest estudi	
Nim. cel. branca auxiliar	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Tela arcaïolida	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Forma	--	--	--	--	Presentis*	--	--	--	--	--	--	--	Presentis*	Presentis*	--	2	
Cèl·lula de suport participa a la divisió	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Cel. discernibles	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Si	
Lloc d'inici	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	No, excepte cel. de suport	
Gonimoblast	--	250	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Cèl·lula primària del gonimoblast	
Diam. carp. (µm)	--	40	--	--	--	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	20-70	
Situació	Marginal	--	Marginal	--	Marginal	Dispersos	Marginal	--	--	Marginal	--	Marginal	Marginal	En nematecis	--	20-40	
Forma	Ovalada	Ovoide i acuminada	--	--	Ovalada	Estriats	Estriats	--	--	Subesfèrica	--	Subesfèrica	Subesfèrica	Subesfèrica	--	Marginal	
Diametre (µm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Subesfèrica	
TETRASPORÒFIT																	
Tipus d'agrupament dels tetrasporangis	En nematecis	En sors o nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis	En nematecis molt prominents
Situació	--	Part central segments	Part mitjana segments	--	Part mitjana segments	Part mitjana segments	--	--	--	Part mitjana tal·lus	--	Part mitjana tal·lus	Part mitjana tal·lus	--	--	Part central eixos	
Dimensions (µm)	--	2 x 1,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1-6 x 1,2	
Nº. cel. fil. cortical	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10-15	
Situació en el nemateci	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Subapical	
Lloc d'inscripció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Pol·luc del tetrasporang	
Forma	--	Ovoides-oblongs	--	Linear o el·líptica	--	--	Linear o el·líptica	--	--	--	--	Oblonga	--	--	--	Ovoide o fusiforme	
Dimensions (µm)	--	70-80 x 20-30	--	70-100 x 20-30	--	--	70-100 x 20-30	--	--	--	--	70-90 x 10-15	70-90 x 10-15	15	--	30-136 x 10-48	
Tipus de divisió	--	Crucçada	--	Crucçada	--	--	Crucçada	--	--	--	--	Zonada	Crucçada i alineats en grups de 4	--	--	Crucçada o irregular	

Si comparem els nostres resultats amb la descripció donada pel gènere *Fauchea* per Montagne & Bory in Montagne (1846, p. 33 d'aquesta memòria) quan van establir aquest gènere, hem vist que coincideixen força bé, excepte pel que fa a **i**) la consistència del tal·lus que, com hem comentat anteriorment, nosaltres hem observat que és clarament cartilaginosa, mentre que Montagne & Bory la consideren entre gelatinosa i cartilaginosa, **ii**) l'agrupament dels tetrasporangis, que en els exemplars examinats per nosaltres era clarament en nematecis i no en soros o nematecis, i **iii**) el color, que en els exemplars adults pot adquirir tons blanquinosos, i això no havia estat descrit pel gènere.

Corologia. Segons les dades bibliogràfiques i les recollides durant l'elaboració d'aquest treball, *F. repens* es una espècie present a tota la Mediterrània, i també es localitza a les costes atlàntiques de la Península Ibèrica, de Marroc i de l'arxipèlag canari.

Hàbitat. *Fauchea repens* és una espècie esciòfila, que a les costes de la Mediterrània occidental es troba generalment en fons durs de coral·ligen o en el grapissar de *Phymatolithon calcareum* (Pallas) Adey & D.L. McKibbin, fins a fondàries de 200 m. Alguns autors la citen epífita de *Phyllophora nervosa* (A.P. de Candolle) Greville, barrejada amb algues del gènere *Peyssonnelia* spp., o formant part del *Rodriguezelletum strafforelii* Augier & Boudouresque. En aigües mediterrànies d'influència atlàntica pot trobar-se a menys fondària (a partir de 10 m a Sicília), normalment en comunitats de laminarials [*Laminaria ochroleuca* De La Pylaie, *L. rodriguezii* Bornet, *Phyllariopsis brevipes* (C. Agardh) E.C. Henry & G.R. South, *P. purpurascens* (C. Agardh) E.C. Henry i G.R. South], o fucals [*Cystoseira usneoides* (Linnaeus) M. Roberts], o formant part del Rhodymenietalia Boudouresque 1971 emend. Giaccone 1994. A les aigües atlàntiques s'ha trobat entre 6 i 14 m de fondària, sobre fons de roca o formant part de la comunitat de *Laminaria ochroleuca*. A les costes de la Mediterrània oriental existeixen molt poques cites i només Aleem (1993) dona dades sobre el seu hàbitat i diu que la va trobar a Alexandria, entre 10 i 25 m (Taules 11-12).

Fenologia. *Fauchea repens* és una espècie que, malgrat haver estat recol·lectada durant tot l'any (Taules 11-12), rarament es troba fèrtil. Així, dels 108 individus examinats per nosaltres, únicament 44 eren fèrtils (menys d'un 41 % del total), i, d'aquests, només 1 (< 0.1 % del total) presentaven estructures masculines i femenines alhora, 13 (< 13 % del total) presentaven estructures reproductores femenines, i la resta (< 28 % del total) eren tetrasporòfits. Val a dir, amés, que la majoria d'exemplars fèrtils provenien de Menorca i pertanyien a la col·lecció de J.J. Rodríguez y Femenías. Les dades de la bibliografia donen percentatges encara menors a aquests, ja que la majoria d'autors no especifiquen si els exemplars que van examinar estaven fèrtils o no. Els resultats de l'anàlisi conjunta de les dades bibliogràfiques i dels nostres resultats mostren que només s'han trobat les estructures reproductores masculines al setembre, les femenines al gener, al març, de maig a juliol, i de setembre a novembre, i els tetrasporangis tot l'any, excepte de finals de primavera a finals d'estiu (Taula 14).

Taula 14. *Fauchea repens*. Síntesis de l'estat fenològic al llarg de l'any dels exemplars examinats i dels exemplars de la bibliografia en els quals figura la data de recol·lecció (SE = dades sense especificar ni la data de recol·lecció ni la fenologia, x = presència).

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	SE
Estèril	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Estructures reproductores masculines i femenines alhora									x				x
Estructures reproductores masculines													
Estructures reproductores femenines	x		x		x	x	x		x	x	x		x
Tetrasporangis	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Sense dades fenològiques	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x

FIGURES 1-7

Hàbit i formes de fixació de *Faucha repens*

-
- Fig. 1.** Hàbit del lectotip, un gametòfit fèrtil amb estructures reproductores femenines. LD 25705.
- Fig. 2.** Hàbit d'un gametòfit fèrtil de la col·lecció original, que presentava a la vegada estructures reproductores masculines i femenines. LD 25704.
- Fig. 3.** Hàbit d'un exemplar estèril de la col·lecció original. LD 25702.
- Fig. 4.** Hàbit d'un gametòfit fèrtil amb estructures reproductores femenines de la col·lecció original. LD 25703.
- Fig. 5.** Hàbit d'un tetrasporòfit. HGI-A 6302.
- Fig. 6.** Hàbit d'un exemplar estèril estípitat. HGI-A 6746.
- Fig. 7.** Detall del tal·lus on es mostra l'aspecte dels hapteris i de les anastomosis. HGI-A 5463.
-

Escala: Figs. 1-6 = 1 cm; fig. 7 = 0.5 cm

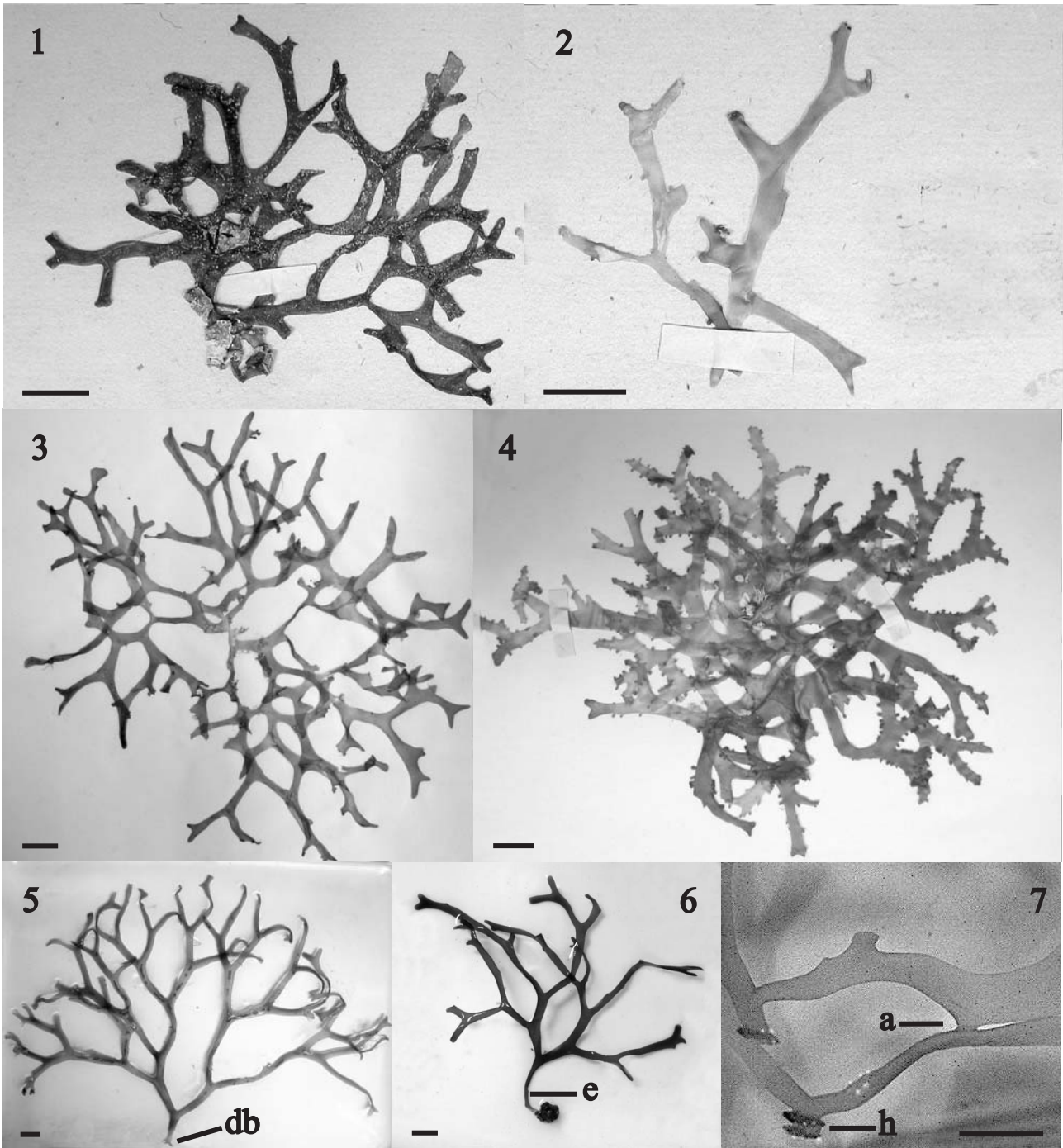
Abreviatures:

a: anastomosi

db: disc basal

e: estípit

h: hapteri



FIGURES 8-13

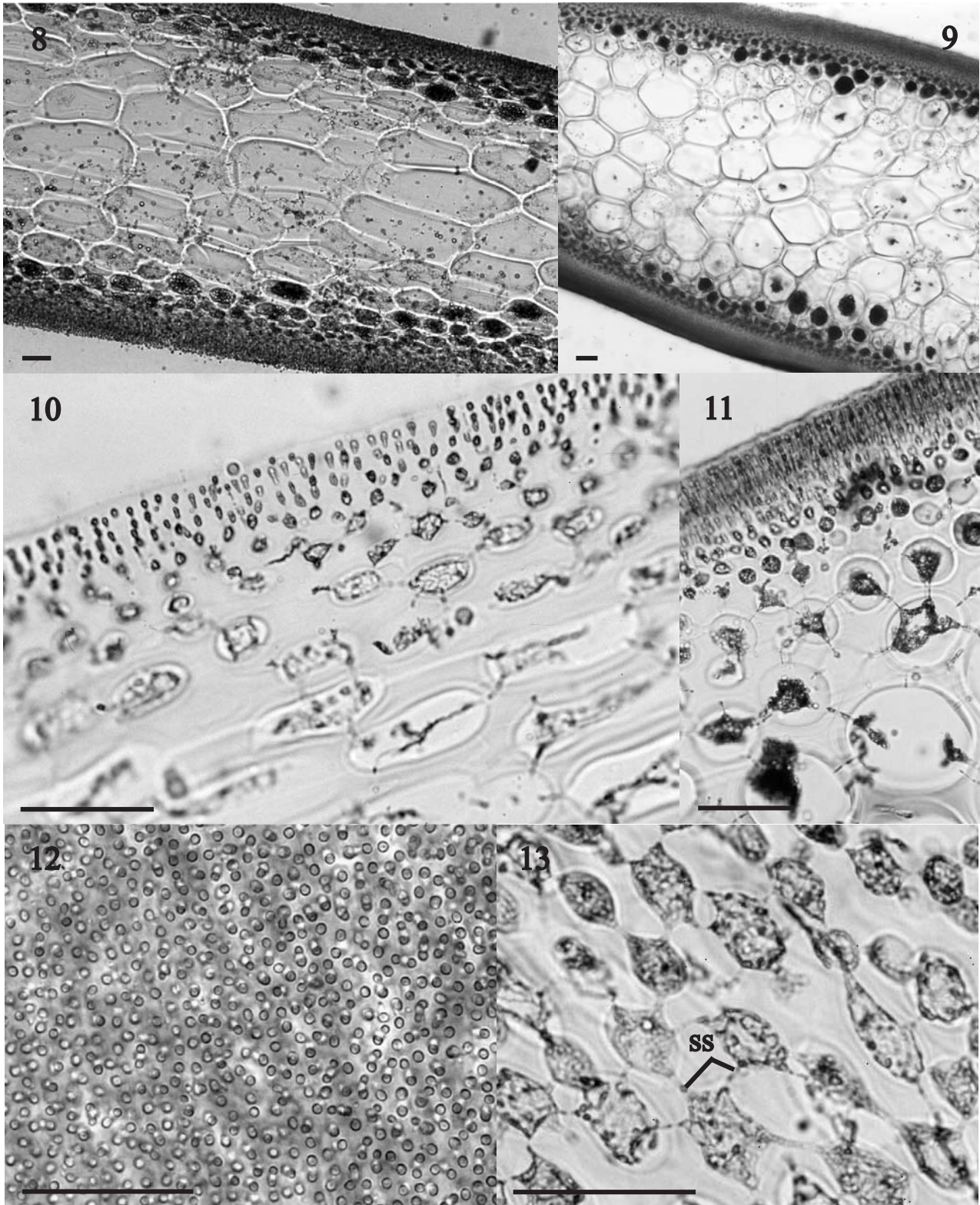
**Estructura vegetativa de *Faucha repens*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Fig. 8.** Secció longitudinal a la part mitjana del tal·lus d'un exemplar estèril. HGI-A 5631.
Fig. 9. Secció transversal a la part mitjana del tal·lus d'un exemplar estèril. HGI-A 5637.
Figs. 10-11. Seccions longitudinal i transversal on s'observa clarament l'aspecte molt compactat i rectilini del còrtex extern. HGI-A 5631, 5637.
Fig. 12. Cèl·lules corticals externes en visió superficial. HGI-A 5629.
Fig. 13. Secció paral·lela a la superfície de la fronda on s'observa la xarxa subcortical amb nombroses sinapsis secundàries entre les cèl·lules. HGI-A 5637.
-

Escala: Figs. 8-13 = 50 µm

Abreviatures:

ss: sinapsi secundària



FIGURES 14-18

**Estructura vegetativa de *Faucheia repens*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Fig. 14.** Cèl·lules medul·lars en secció transversal on s'observen les nombroses sinapsis secundàries que s'estableixen entre elles. HGI-A 5463.
- Fig. 15.** Secció transversal d'una zona basal del tal·lus on s'observa el desenvolupament dels filaments rizoïdals i de les cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior. HGI-A 5632.
- Fig. 16.** Detall dels filaments rizoïdals i de les sinapsis secundàries que els uneixen. HGI-A 5632.
- Fig. 17.** Secció transversal d'una zona basal del tal·lus amb nombroses cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior. HGI-A 5632.
- Fig. 18.** Secció transversal de l'estípit. HGI-A 1793.
-

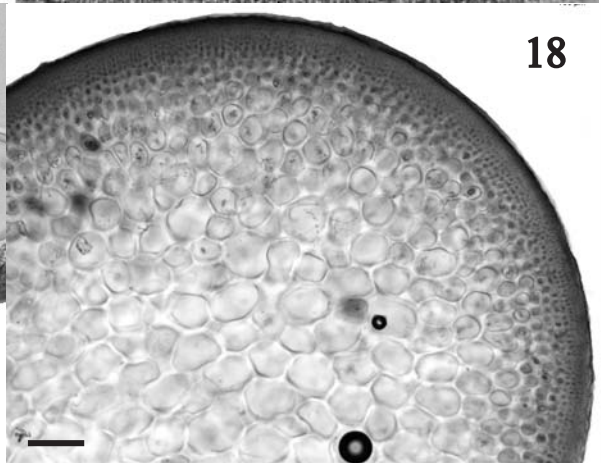
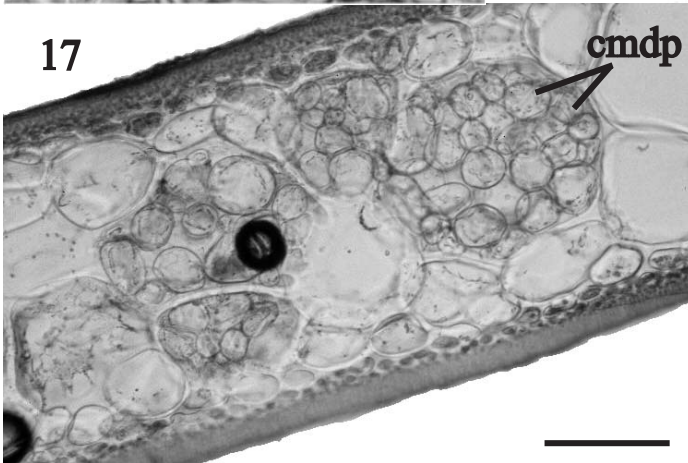
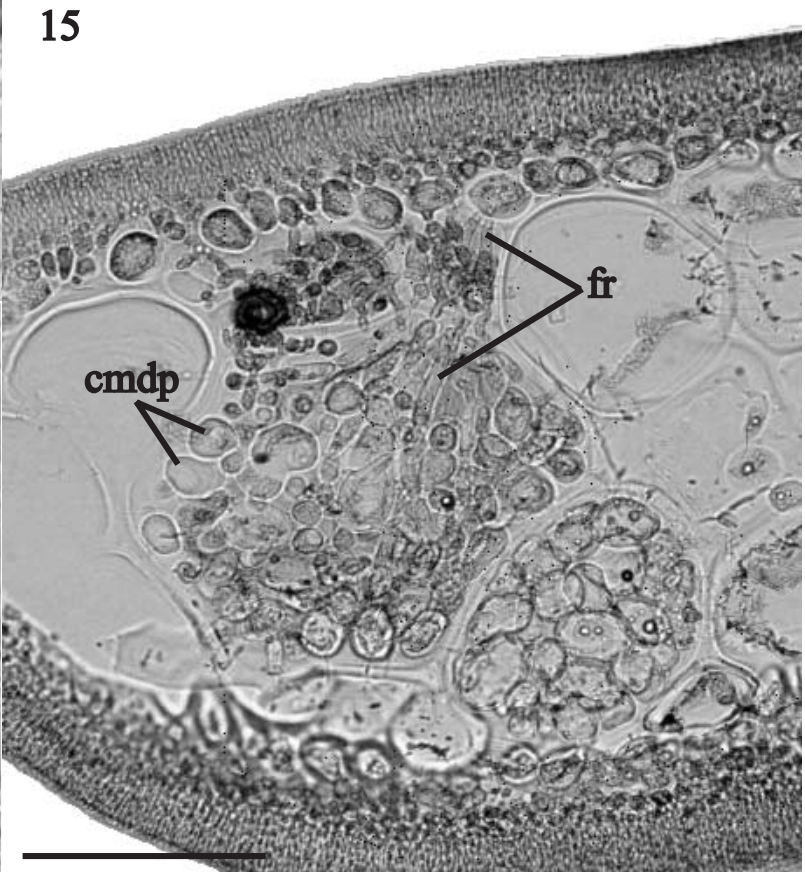
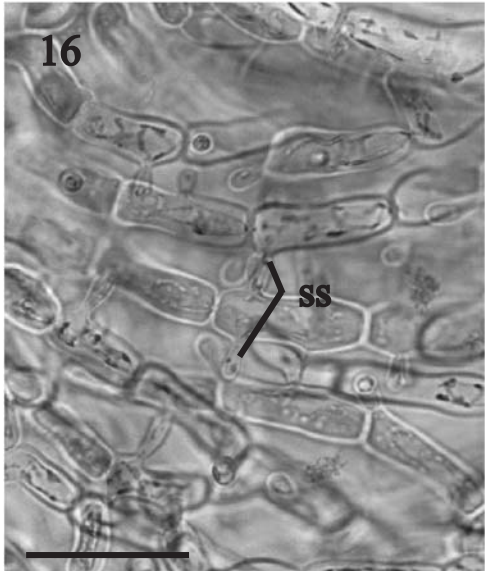
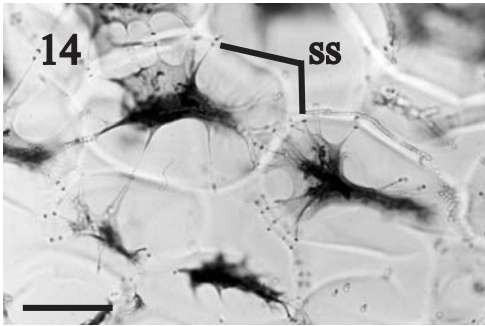
Escala: Fig. 14 = 50 µm; figs. 15, 17-18 = 100 µm; fig. 16 = 25 µm

Abreviatures:

cmdp: cèl·lula medul·lar de desenvolupament posterior

fr: filament rizoïdal

ss: sinapsi secundària



FIGURES 19-20

**Estructura reproductora masculina de *Fauchea repens*
(tincions amb blau d'anilina)**

Fig. 19. Secció transversal d'un sorus d'espermatangis. HGI-A 6303.

Fig. 20. Detall d'una secció transversal d'un sorus d'espermatangis on s'observen els espermatangis originats a partir de les cèl·lules mares dels espermatangis. LD 25704.

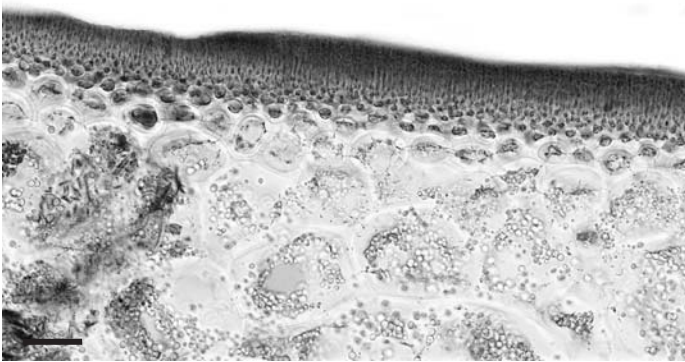
Escala: Figs. 19-20 = 50 µm

Abreviatures:

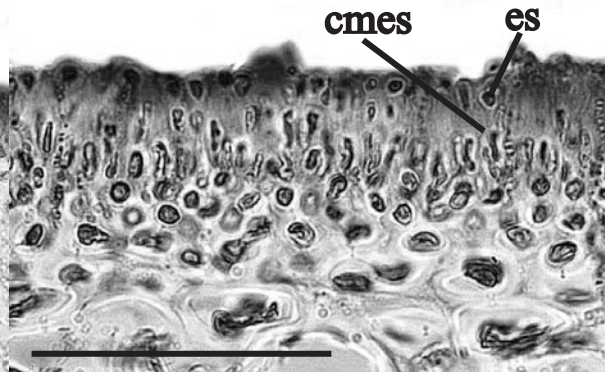
cmes: cèl·lula mare de l'espermatangi

es: espermatangi

19



20



FIGURES 21-25

**Estructura de reproducció femenina i estadis de postfertilització de *Fauchea repens*
(tincions amb blau d'anilina)**

Fig. 21. Branca carpogonial. HGI-A 6303.

Fig. 22. Aspecte del procarp quan la cèl·lula inicial de la branca auxiliar es comença a diferenciar. HGI-A 6303.

Fig. 23. Detall de la branca auxiliar constituït per la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula auxiliar que presenta una inclusió proteica. HGI-A 6334.

Fig. 24. Estadi de postfertilització on es poden observar les cèl·lules fusionades de la branca carpogonial i el desenvolupament del gonimoblast a partir de la cèl·lula primària del gonimoblast. LD 25703.

Fig. 25. Detall de la cèl·lula de fusió. HGI-A 6303.

Escala: Figs. 21-22= 25 µm; figs. 23-25 = 50 µm

Abreviatures:

c: carpòspora

ca: cèl·lula auxiliar

cai: cèl·lula auxiliar inferior

cc: cèl·lula cortical

cf: cèl·lula de fusió

cfbc: cèl·lules fusionades de la branca carpogonial

ch: cèl·lula hipògina

cira: cèl·lula inicial de la branca auxiliar

cl: cèl·lula lateral de la branca carpogonial

emca: cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar

cn: cèl·lula nutritiva

cp: carpogoni

cpg: cèl·lula primària del gonimoblast

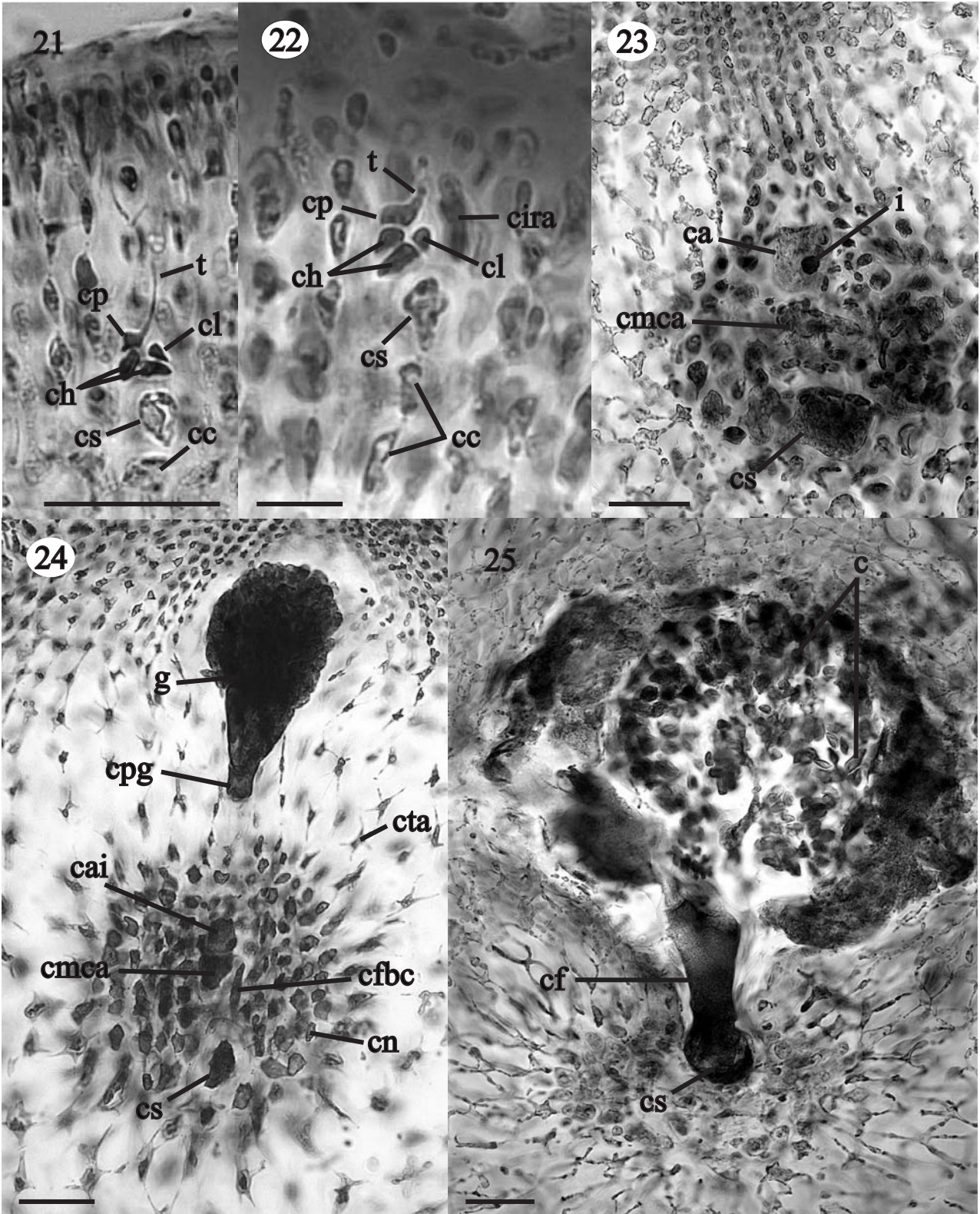
cs: cèl·lula de suport

cta: cèl·lula de *la tela aracnoidea*

g: gonimoblast

i: inclusió proteica

t: tricògina



FIGURES 26-32

**Estadis de postfertilització de *Faucheia repens*
(tincions amb blau d'anilina)**

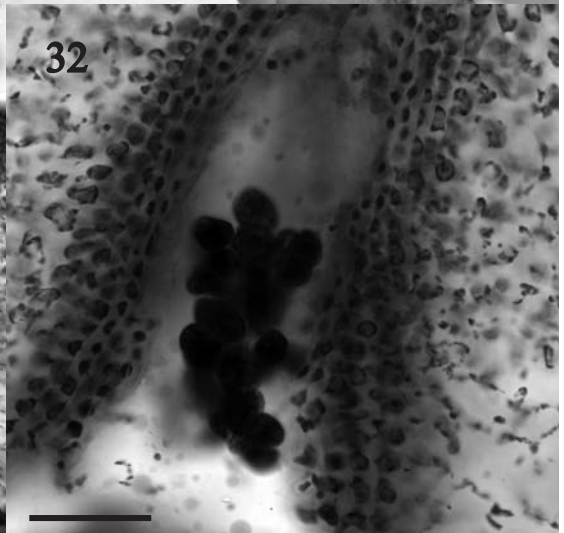
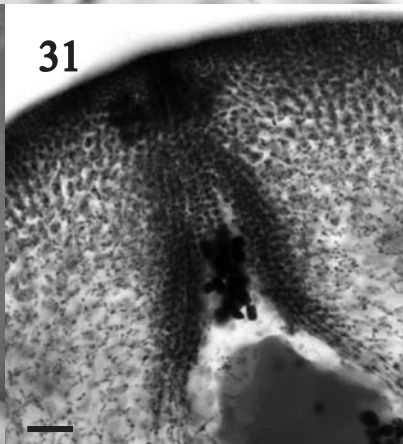
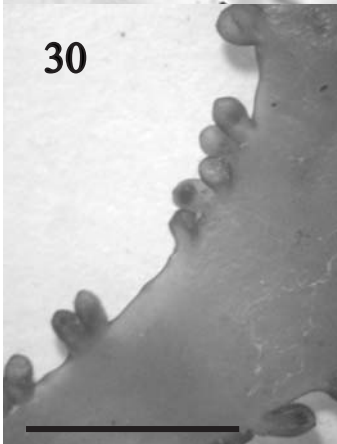
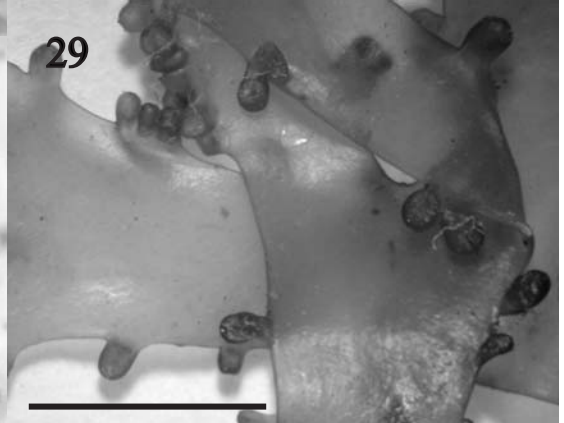
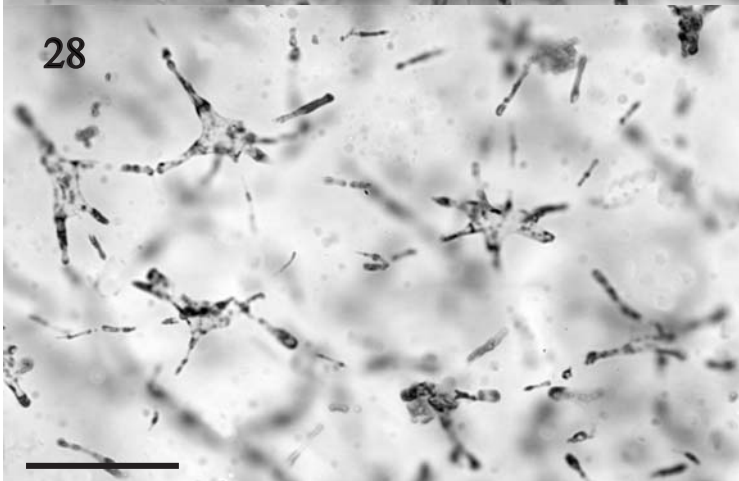
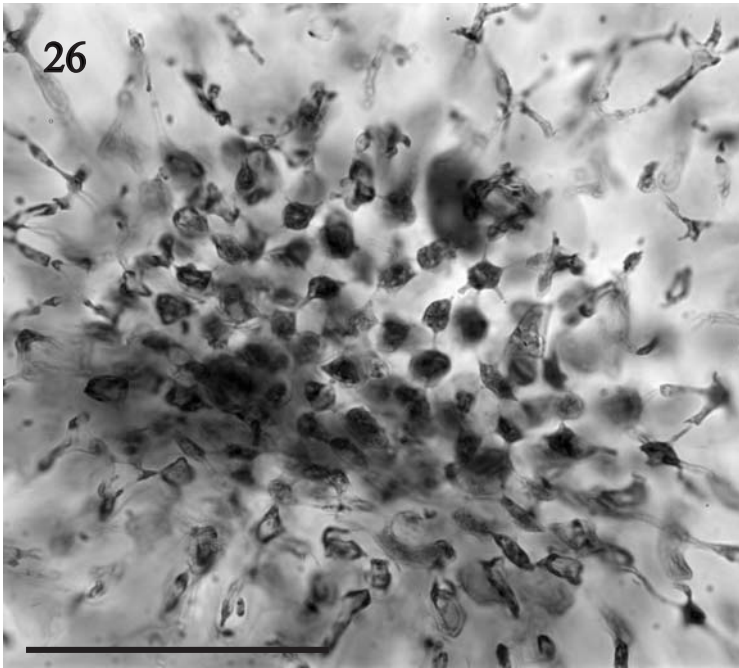
Fig. 26. Detall de les cèl·lules nutritives. HGI-A 5542.

Figs. 27-28. Detall de les cèl·lules estrellades de la *tela aracnoidea*. HGI-A 5542.

Figs. 29-30. Aspecte extern dels cistocarps. LD 25703.

Figs. 31-32. Detall de les carpòspores sortint a través de l'ostíol. HGI-A 5542.

Escala: Fig. 26 = 100 µm; figs. 27-28, 31-32 = 50 µm; figs. 29-30 = 5 mm

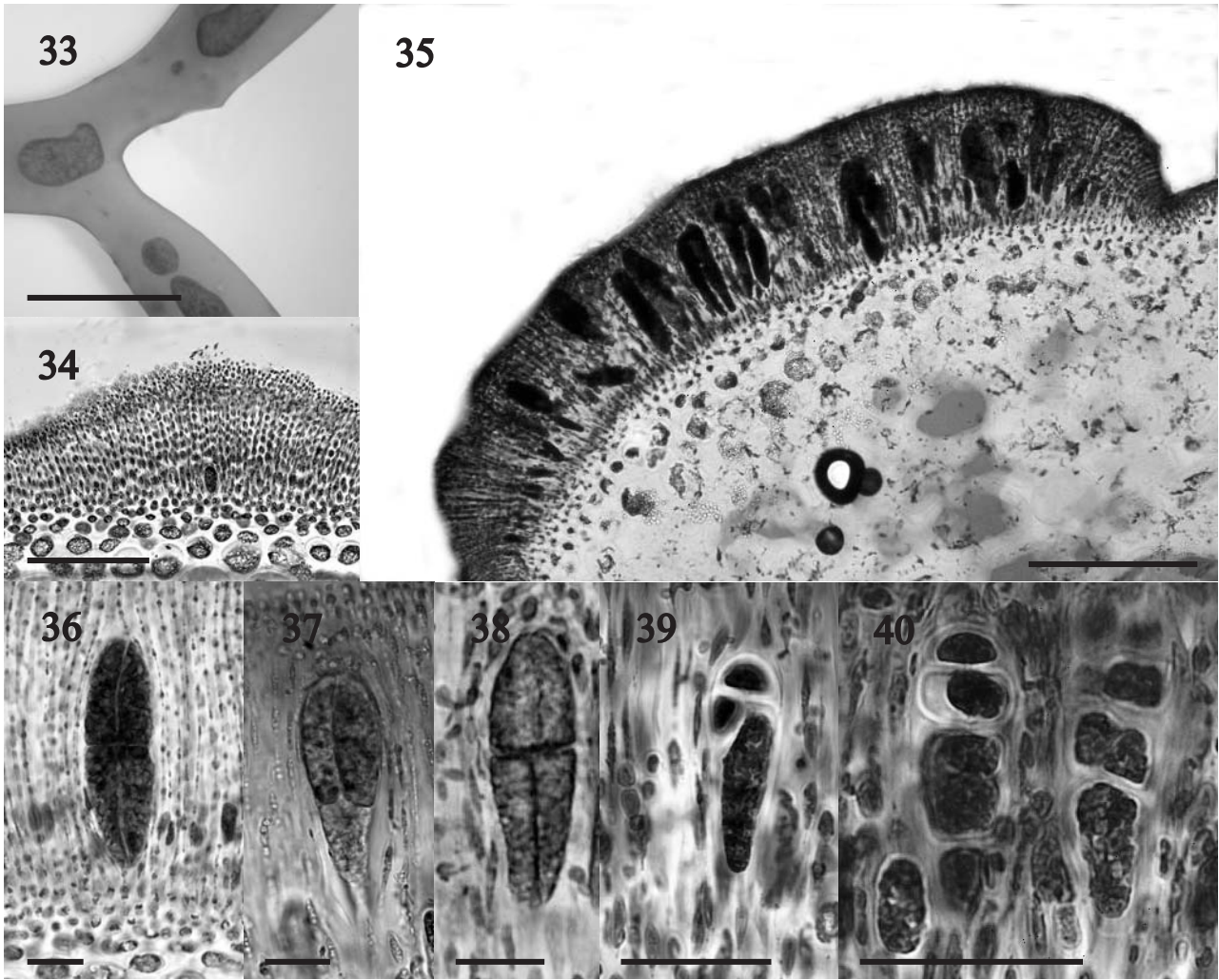


FIGURES 33-40

**Tetrasporòfit de *Fauchea repens*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Fig. 33.** Aspecte dels nematecis en visió superficial. HGI-A 6302.
Fig. 34. Secció transversal d'un nemateci poc desenvolupat. HGI-A 6302.
Fig. 35. Secció transversal d'un nemateci madur. HGI-A 5463.
Fig. 36. Secció transversal d'un nemateci amb tetrasporangis cruciats. HGI-A 6298.
Figs. 37-38. Secció transversal d'un nemateci amb tetrasporangis decussats. HGI-A 5631 i 6302.
Figs. 39-40. Secció transversal d'un nemateci amb tetrasporangis dividits irregularment. HGI-A 6302.
-

Escala: Fig. 33 = 5 mm; figs. 34-35 = 100 µm; figs. 36-40 = 25 µm



El gènere *GLOIOCLADIA*

Gloiocladia J. Agardh. *Algae maris Mediterranei et Adriatici, observationes in diagnosis specierum et dispositionem generum*: 87, 1842

Espècie tipus: *Gloiocladia furcata* (C. Agardh) J. Agardh, 1842: 87.

Diagnosi

A continuació es presenta la diagnosi de J. Agardh (1842) i la seva traducció.

Frons cylindracea gelatinosa, cellulis interioribus oblongatis, stratoque exteriore filorum articulado moniliformium muco omnino immersorum constituta. Fructus duplex? Favellidia ad ramulos lateralia globosa... Sphaerosporae... Algae minutae lubricae coccinae filiformes parce dichotomae, ramis subdivaricatis.

Plantam nusquam bene referendam et structurae characteribus sat insignem propii generis typum constituere cogor, licet fructus diagnosi nimium brevi tantum cogniti sint. Dudresnajae forsán proxima, at filis periphericis omnino muco involutis diversa. Specimen fructiferum non ad manus habere doleo, unde fructus fusiozem analysisin in posterum differre coactus sum.

Fronda cilíndrica, gelatinosa, formada de cèl·lules internes oblongues i d'una capa externa de filaments moniliformes completament immersos en una substància mucosa. Dos tipus de fruit? Favel·lidis laterals globosos en branques... Tetràspores... Algues menudes, lliscoses, purpúries, filiformes, dicòtomes, amb branques subdivaricades.

Planta que no es pot assignar bé a un grup concret, malgrat que és bastant notable per les característiques de la seva estructura, però no em sento empès a establir un nou gènere mentre els seus fruits no siguin mínimament coneguts. Potser pròxima a *Dudresnaya*, però diferenciada pels filaments perifèrics envoltats totalment per la substància mucosa. Em sap greu no tenir a les mans un espècimen amb fruit, d'aquí que m'hagi vist obligat a deixar per a més endavant una anàlisi més àmplia del mateix.

Morfologia de l'hàbit

Les espècies del gènere *Gloiocladia* són plantes de tal·lus decumbent, sèssil o ocasionalment estipitat, format per eixos comprimits dorsiventralment i ramificats de forma dicòtoma o pseudodicòtoma en un mateix pla. Són plantes de consistència mucilaginosa o membranosa, excepte a l'estípit, que és cartilaginós, i el seu color varia entre rosa intens i vermell fosc.

Estructura vegetativa

L'estructura interna és multiaxial i el creixement es dona mitjançant un meristem de cèl·lules apicals. El tal·lus presenta còrtex i medul·la ben diferenciats.

El còrtex està format per dos estrats de cèl·lules, el còrtex extern i l'intern o subcòrtex, que es diferencien per la disposició, forma, color i mida de les seves cèl·lules. El còrtex extern es disposa en filaments poc compactats, simples o ramificats pseudodicòtòmicament, originats a partir de les cèl·lules del còrtex intern, que inicialment creixen paral·lels a la superfície de la fronda i posteriorment es disposen perpendicularment a ella, prenent un aspecte corbat. Les cèl·lules d'aquests filaments estan fortament pigmentades i disminueixen de mida cap a l'exterior. El còrtex intern està format per una capa de cèl·lules de mida més gran que les cèl·lules del còrtex extern, unides entre elles per nombroses sinapsis secundàries formant una xarxa paral·lela a la superfície de la fronda, i unides també a les cèl·lules del còrtex extern i a les cèl·lules medul·lars. Les cèl·lules del subcòrtex són ovoides o estrellades en secció paral·lela a la superfície de la fronda, i arrodonides, ovoides o poligonals en secció transversal i longitudinal, i quant al color, són cèl·lules pigmentades, de color rosat, però de vegades en podem trobar algunes d'incolores.

La medul·la és cel·lular i compacta i està formada per cèl·lules grans, hialines i de paret cel·lular gruixuda, allargades en l'eix longitudinal de la planta. Aquestes cèl·lules s'uneixen entre elles i amb les cèl·lules del còrtex intern per nombroses sinapsis secundàries. A la base del tal·lus d'alguns exemplars adults l'estructura vegetativa pot ser una mica més complexa que a la resta de la fronda degut al desenvolupament de filaments rizoïdals que creixen entre les cèl·lules medul·lars, i de cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior que es desenvolupen recobrint les cèl·lules medul·lars. Sembla que la funció dels filaments rizoïdals i de les cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior és augmentar la rigidesa de la fronda.

Cicle vital i reproducció

El gènere *Gloiocladia* presenta un cicle vital trigenètic, en el què el gametòfit i el tetrasporòfit són isomòrfics (no es coneixen les estructures reproductores masculines de l'espècie tipus).

L'estructura reproductora femenina és procàrpica i està formada per una cèl·lula de suport, situada sobre una cèl·lula subcortical, que sosté al mateix temps la branca carpogonial i l'auxiliar, ambdues dirigides cap a l'exterior de la planta. La branca carpogonial es tricel·lular, està formada per dues cèl·lules hipògines i el carpogoni prolongat per la tricògina, i no presenta cèl·lula lateral. La branca auxiliar, que és bicel·lular i està constituïda per la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula auxiliar. Després de la fecundació la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar estableix nombroses sinapsis amb les cèl·lules del voltant, i la cèl·lula auxiliar pren forma arrodonida o ovoide, amb un nucli i una inclusió proteica molt conspicua. Paral·lelament, al voltant de la cèl·lula de suport es forma una massa esfèrica i densa de cèl·lules nutritives estrellades, molt pigmentades i unides entre elles i a la cèl·lula de suport per nombroses sinapsis secundàries, i a partir de la massa de cèl·lules nutritives es desenvolupa la *tela aracnoidea*, que està formada també per cèl·lules estrellades, i que envoltarà el procarp fertilitzat. Seguint amb els processos de postfertilització, les cèl·lules de la branca carpogonial es fusionen i connecten amb la cèl·lula auxiliar, que es divideix i forma la cèl·lula primària del gonimoblast i la cèl·lula auxiliar inferior. Finalment, les sinapsis entre la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula auxiliar inferior s'eixamplen i es forma una cèl·lula de fusió entre aquestes dues cèl·lules, *a* i la branca carpogonial fusionada, i les cèl·lules del voltant. La cèl·lula de suport no participa a la fusió. A la cèl·lula de fusió madura tots els seus constituents són indistingibles.

Els filaments gonimoblàstics es formen a partir de la cèl·lula primària del gonimoblast, i donaran lloc a lòbuls de carpòspores que creixen cap a l'exterior de la fronda i que, a l'igual que el procarp, estan envoltats per la *tela aracnoidea*. Els cistocarps, formats pel conjunt del gonimoblast, les cèl·lules nutritives i la *tela aracnoidea* envoltat per les cèl·lules vegetatives són marginals, esfèrics i ostiolats.

Els tetrasporangis s'agrupen en nematecis poc prominents, es desenvolupen en una de les primeres dicotomies dels filaments corticals, essent per tant subapicals, s'insereixen per la part lateral del pol basal del tetrasporangi, són ovoides i es divideixen de forma cruciada o decussada.

Gloiocladia furcata (C. Agardh) J. Agardh, *Algae maris Mediterranei et Adriatici, observationes in diagnosin specierum et dispositionem generum*: 87, 1842

Basiònim: *Chondria furcata* C. Agardh, 1827: 643

Localitat tipus: Trieste (Itàlia).

Lectotip: LD 28325 (Fig. 41), gametòfit fèrtil amb estructures reproductores femenines, etiquetat com a *Chondria furcata*. A l'herbari de C. Agardh existeixen dos exemplars més de la col·lecció original (LD 28326, Fig. 42; LD 28324, Fig. 43).

Diagnosi

A continuació es presenta la diagnosi original de C. Agardh (1827) i la seva traducció.

Fronde plana, pluries furcata, intus e filis moniliformibus constituta, capsula laterali globosa acuminata.

Fronda plana, varies vegades forçada, constituïda per fileres de cèl·lules moniliformes, amb càpsules laterals globoses acuminades.

Morfologia de l'hàbit

Gloiocladia furcata presenta un tal·lus decumbent, format per un entramat d'eixos comprimits dorsiventralment que pot arribar a mesurar fins a 8.5 x 13.5 cm (Figs. 41-48). Les frondes, sèssils o ocasionalment estipitades, es fixen al substrat mitjançant un petit disc basal i per hapteris que s'originen en qualsevol part del tal·lus que entri en contacte amb el substrat o amb altres algues (Fig. 46). Els eixos, ramificats dicòtoma o pseudicotòmicament en un mateix pla, són atenuats i mesuren de 1.4 a 4.0 mm d'amplada a la base del tal·lus i de 0.5 a 1.0 mm a l'apex, i tenen els àpexs divaricats i arrodonits (Fig. 44). El gruix del tal·lus oscil·la entre 300 i 500 µm a la base de la planta, i no supera els 450 µm a l'apex (Taula 15). El marge del tal·lus és llis i sovint presenta proliferacions marginals. La planta és de consistència mucilaginosa, excepte l'estípit, que és cartilaginós, i és de color rosa intens en exemplars joves i vermellós en exemplars madurs. Els eixos propers s'imbriquen i s'anastomosen entre ells (Figs. 47-48). Rarament està epifitada.

Taula 15. *Gloiocladia furcata*. Alçada i amplada dels individus, i amplada i gruix dels eixos a la base i a l'apex del tal·lus. Es donen la mitjana i els valors màxims i mínims observats.

Tal·lus		Eixos			
Alçada (cm)	Amplada (cm)	Amplada base (mm)	Amplada apex (mm)	Gruix base (µm)	Gruix apex (µm)
(2-) 5 (-9)	(2-) 6 (-14)	(1.4-) 2.1 (-4.0)	(0.5-) 0.7 (-1.0)	(300-) 402 (-500)	(300-) 366 (-450)

Estructura vegetativa

L'estructura del tal·lus és multiaxial i el creixement es dona mitjançant un meristem de cèl·lules apicals. La planta presenta còrtex i medul·la ben diferenciats (Figs. 49-57).

Estructura del còrtex

Gloiocladia furcata presenta un còrtex format per dos estrats de cèl·lules, el còrtex extern i l'intern (Figs. 49-53).

El còrtex extern està format per filaments poc compactats, originats a partir de les cèl·lules del còrtex intern, que neixen pràcticament paral·lels a la superfície de la fronda i després s'adrecen fins quedar disposats perpendicularment a la superfície, de manera que l'aspecte general és corbat. Aquests filaments són simples o bé ramificats pseudodicotòmicament, i estan constituïts per entre 3 i 5 cèl·lules de color rosa intens. Les cèl·lules més internes són ovoides i mesuren 4-12 µm de llargada per 4-10 µm d'amplada, però cap a l'exterior disminueixen de mida i s'arrodoneixen, mesurant 4-8 µm de llargada

per 4-6 μm d'amplada. Les cèl·lules del còrtex extern no estan unides entre elles per sinapsis secundàries (Taula 16, Figs. 49-52).

Taula 16. *Gloiocladia furcata*. Forma i diàmetre de les cèl·lules del còrtex extern i forma (en secció longitudinal, transversal i paral·lela a la superfície de la fronda), llargada, amplada i gruix de les cèl·lules del còrtex intern. Es donen la mitjana i les mesures màximes i mínimes (sl, *secció longitudinal*; sp, *secció paral·lela a la superfície de la fronda*; st, *secció transversal*).

Còrtex extern

	Forma	Llargada (μm)	Amplada (μm)
Cèl·lules internes	Ovoide	(4-) 9 (-12)	(4-) 7 (-10)
Cèl·lules externes	Ovoide o arrodonida	(4-) 5 (-8)	(4-) 5 (-6)

Còrtex intern

Forma (sl)	Forma (st)	Forma (sp)	Llargada (μm)	Amplada (μm)	Gruix (μm)
Ovoide o poligonal	Arrodonida o ovoide	Ovoide o estrellada	(12-) 34 (-88)	(6-) 17 (-50)	(10-) 19 (-40)

El còrtex intern està format per una capa de cèl·lules de mida més gran que les del còrtex extern, unides entre sí per nombroses sinapsis secundàries formant una xarxa ben definida i paral·lela a la superfície de la fronda, i unides també a les cèl·lules del còrtex extern i a les de la medul·la. La seva forma varia segons el tipus de secció que s'observi, essent ovoides o poligonals en secció longitudinal, arrodonides o ovoides en secció transversal, i ovoides o estrellades en secció paral·lela a la superfície de la fronda. Aquestes cèl·lules oscil·len entre 12-88 μm de llargada, 6-50 μm d'amplada i 10-40 μm de gruix, i són pigmentades, de color rosat, però de vegades en podem trobar algunes d'incolores (Taula 16, Figs. 49-51, 53).

Estructura de la medul·la

La medul·la és cel·lular i compacta. Està formada per cèl·lules grans, hialines, de paret cel·lular gruixuda i allargades en l'eix longitudinal de la planta. Aquestes cèl·lules són de forma ovoide o poligonal en secció longitudinal, i de forma arrodonida, ovoide o poligonal en secció transversal, i mesuren 40-720 μm de llargada, 20-268 μm d'amplada i 18-180 μm de gruix, essent les més petites les més properes al còrtex (Taula 17, Figs. 49-50, 54). Les cèl·lules medul·lars s'uneixen entre elles mitjançant sinapsis secundàries (fins a 10 sinapsis en una sola cèl·lula, Fig. 54), i també s'uneixen a les cèl·lules del còrtex intern.

A la base del tal·lus d'alguns exemplars adults l'estructura vegetativa pot ser una mica més complexa que a la resta de la fronda degut al desenvolupament de filaments rizoïdals i de cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior. Els filaments rizoïdals creixen a partir de les cèl·lules corticals internes o de les medul·lars externes, són de llargada variable i estan formats per cèl·lules que mesuren fins a 25 μm

de llargada i 10 µm d'amplada. Aquests filaments s'endinsen en el tal·lus creixent entre les cèl·lules medul·lars, establint sinapsis secundàries entre ells i amb les cèl·lules amb les què entren en contacte, i poden arribar a connectar el còrtex intern d'ambdós costats del tal·lus (Fig. 55). Per altra banda, les cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior són arrodonides, de mida variable (entre 12 i 40 µm de diàmetre), però sempre més petites que les medul·lars. Aquestes cèl·lules es desenvolupen sobre les cèl·lules medul·lars, es connecten entre elles i amb les cèl·lules medul·lars mitjançant sinapsis secundàries (Fig. 56).

Taula 17. *Gloiocladia furcata*. Forma (en secció longitudinal i transversal), llargada, amplada i gruix de les cèl·lules medul·lars (sl, *secció longitudinal*; st, *secció transversal*).

Forma (sl)	Forma (st)	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
Ovoide o poligonal	Arrodonida, ovoide o poligonal	(40-) 217 (-720)	(20-) 108 (-268)	(18-) 88 (-180)

Estípit

L'estípit no sempre és present, és cilíndric, cartilaginós, de color més fosc que la resta de la planta, mesura entre 1.0-6.0 mm d'alçada per 0.2-0.4 mm de diàmetre, i, normalment, està epifitat (Taula 18).

En secció transversal l'estípit presenta una organització lleugerament diferent a la de la resta de la planta. Concretament, té un còrtex extern més consistent, on els filaments anticlinals apareixen molt més compactats, i pel que fa al còrtex intern, continua formant una xarxa, però no tan evident. La medul·la també és més densa, amb cèl·lules arrodonides o ovoides i més petites que les de la resta de la fronda (mesuren un màxim de 40-100 µm) (Taula 18, Fig. 57).

Taula 18. *Gloiocladia furcata*. Forma, alçada i amplada de l'estípit dels individus examinats, i forma i dimensions de les cèl·lules medul·lars del mateix. Es donen la mitjana i els valors màxims i mínims observats.

Forma	Alçada (mm)	Diàmetre (mm)	Cèl·lules medul·lars	
			Forma	Dimensions (µm)
Cilíndrica	(1.0-) 4.1 (-6.0)	(0.2-) 0.3 (-0.4)	Arrodonida o ovoide	(40-) 70 (-100)

Cicle vital i reproducció

Gloiocladia furcata presenta un cicle vital trigenètic, en el que el gametòfit i el tetrasporòfit són isomòrfics (no es coneixen les estructures reproductores masculines).

Estructura reproductora femenina i estadis de postfertilització

L'estructura reproductora femenina (Taula 19) és procàrpica i està formada per una cèl·lula de suport, situada a sobre d'una cèl·lula subcortical, que sosté al mateix temps la branca carpogonial i l'auxiliar, ambdues dirigides cap a l'exterior de la planta. Quan la cèl·lula de suport és jove presenta forma arrodonida o ovoide i mesura entre 6-11 μm de llargada per 3-6 μm d'amplada (Figs. 58-59), però al madurar assoleix un cos cel·lular de 14-35 μm de llargada per 11-30 μm d'amplada, presenta forma irregular i digitacions amb les que estableix sinapsis secundàries amb les cèl·lules del voltant (Fig. 63, 64-68). La branca carpogonial és tricel·lular, corbada quan és jove (Fig. 58) i rectilínia al madurar (Fig. 59), està formada per dues cèl·lules hipògines i el carpogoni, i no presenta cèl·lula lateral. Les cèl·lules hipògines mesuren entre 2-5 μm de llargada x 2-4 μm d'amplada, i el carpogoni és ovoide o allargat, mesura entre 2-5 x 1-2 μm , i desenvolupa una tricògina també orientada cap al exterior (Figs. 58-59). La branca auxiliar és bicel·lular, està formada per la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i per la cèl·lula auxiliar. Després de la fecundació, la branca auxiliar s'acaba de desenvolupar, de manera que la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar estableix nombroses sinapsis amb les cèl·lules del voltant, té forma irregular i mesura uns 11-51 μm de llargada per 11-43 μm d'amplada, i la cèl·lula auxiliar pren forma arrodonida o ovoide, presenta un nucli i una inclusió proteica molt conspicua, i mesura entre 9-40 μm per 12-40 μm (Figs. 60-63). De forma paral·lela, a sota la cèl·lula de suport es forma una estructura esfèrica i densa constituïda per cèl·lules nutritives estrellades, molt pigmentades, de cos cel·lular de 6-20 μm de diàmetre i prolongacions de 1-13 μm de llargada, que s'uneixen entre elles i amb la cèl·lula de suport per nombroses sinapsis secundàries (Figs. 63-69). A partir de les cèl·lules nutritives es desenvolupa la *tela aracnoidea*, constituïda per una xarxa de cèl·lules estrellades, amb cos cel·lular de 5 a 20 μm de diàmetre i prolongacions de fins 10-50 μm de llarg, que envolta el procarp (Figs. 63, 67-68, 70). Seguint amb els processos de postfertilització, les cèl·lules de la branca carpogonial es fusionen (Fig. 62) i connecten amb la cèl·lula auxiliar, que es divideix i forma la cèl·lula primària del gonimoblast i la cèl·lula auxiliar inferior. La cèl·lula auxiliar inferior té forma de copa i mesura uns 9-10 μm de llargada per 16-17 μm d'amplada, mentre que la cèl·lula primària del gonimoblast presenta forma arrodonida, ovoide o triangular, i mesura entre 10-30 μm de llargada per 16-27 μm d'amplada (Fig. 64). Finalment, les sinapsis entre la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula auxiliar inferior s'eixamplen i es forma una cèl·lula de fusió entre aquestes dues cèl·lules, la branca carpogonial fusionada i les cèl·lules del voltant. La cèl·lula de fusió madura és globosa, tots els seus constituents són indistingibles, i mesura 12-53 μm de diàmetre (Figs. 65-68).

Taula 19. *Gloiocladia furcata*. Característiques de l'estructura reproductora femenina i dels estadis de postfertilització.

Planta procàrpica o no procàrpica	Procàrpica
Branca carpogonial	
Nombre de cèl·lules	3
Cèl·lula de suport	
Origen	Cèl·lula subcortical
Forma quan és jove	Arrodonida o ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és jove	(6-) 9 (-11) x (3-) 5 (-6)
Forma quan és madura	Irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és madura	(14-) 25 (-35) x (11-) 21 (-30)
Cèl·lules hipògines	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(2-) 4 (-5) x (-2) 3 (-4)
Carpogoni	
Forma	Ovoide o allargada
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(2-) 3.5 (-5) x (1-) 1.5 (-2)
Branca carpogonial fusionalada	
Forma	Allargada
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(26-) 33 (-40) x (9-) 11 (-13)
Branca auxiliar	
Nombre de cèl·lules	2
Cèl·lula inicial de la branca auxiliar	
Forma quan és jove	--
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és jove	--
Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar	
Forma quan és madura	Irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és madura	(11-) 31 (-51) x (11-) 27 (-43)
Cèl·lula auxiliar	
Forma	Arrodonida o ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(9-) 25 (-40) x (12-) 26 (-40)
Cèl·lula auxiliar inferior	
Forma	De copa
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(9-) 9.5 (-10) x (16-) 16.5 (-17)
Cèl·lula primària del gonimoblast	
Forma	Arrodonida, ovoide o triangular
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(10-) 20 (-30) x (16-) 22 (-27)
Cèl·lules nutritives	
Forma	Estrellada
Diàmetre del cos cel·lular (µm)	(6-) 13 (-20)
Llargada de les prolongacions (µm)	(1-) 7 (-13)
Cèl·lules de la tela aracnoidea	
Forma	Estrellada
Diàmetre del cos cel·lular (µm)	(5-) 13 (-20)
Llargada de les prolongacions (µm)	(10-) 30 (-50)
Cèl·lula de fusió	
Forma	Globosa
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(12-) 33 (-53)
La cèl·lula de suport participa a la fusió	No
Constituents discernibles	No
Carposporòfit	
Gonimoblast	
Origen	Cèl·lula primària del gonimoblast
Diàmetre (µm)	(120-) 360 (-600)
Diàmetre de les carpòspores (µm)	(9-) 22 (-34)
Cistocarps	
Situació	Marginal
Sèssils o estipitats	Sèssils i prominents
Forma	Esfèrica, ocasionalment coronada (0-3)
Ostiol (present o absent)	Present
Diàmetre (µm)	(290-) 725 (-1160)

Finalment, a partir de la cèl·lula primària del gonimoblast s'originen els filaments gonimoblàstics, que donaran lloc als diversos lòbuls de carpòspores que constitueixen el gonimoblast. El gonimoblast mesura 120-600 µm de diàmetre, i de la mateixa manera que el procarp es situa per sobre de la massa de cèl·lules nutritives i està envoltat per la *tela aracnoidea* (Figs. 67-68). Les carpòspores mesuren 9-34 µm de diàmetre. Tot el conjunt (gonimoblast, cèl·lules nutritives i *tela aracnoidea*) està envoltat per cèl·lules vegetatives formant un cistocarp. Els cistocarps es situen als marges dels eixos, són sèssils,

prominents, esfèrics, s'obren a l'exterior per un ostíol ben definit, poden ser coronats (entre 0 i 3 banyes), i mesuren 290 i 1160 µm de diàmetre (Figs. 71-73).

Tetrasporòfit

L'hàbit del tetrasporòfit és idèntic al del gametòfit.

Els tetrasporangis (Taula 20) s'agrupen en nematecis poc prominents, allargats, visibles a ull nu, de fins a 35 mm de llargada i 1.7 mm d'amplada, de color més fosc que la resta de la fronda, i situats a la part central dels eixos (Figs. 74-76). En secció transversal s'observa que, en els nematecis, els filaments corticals s'allarguen fins a tenir entre 5 i 7 cèl·lules de llarg, i les cèl·lules basals d'aquests filaments són lleugerament més grans que a les zones estèrils (fins a 22 µm de llargada per 8 µm d'amplada) (Figs. 77-78). Els tetrasporangis es desenvolupen ocupant una de les primeres dicotomies dels filaments corticals, essent per tant, subapicals, i la sinapsi entre el tetrasporangi i les cèl·lules dels filaments corticals està situada lateralment al pol basal del tetrasporangi. Els tetrasporangis són ovoïdes en secció transversal i arrodonits en visió superficial, són de color rosat, es divideixen de forma cruciada o decussada, i quan són madurs mesuren fins a 32-60 µm de llargada per 13-40 µm d'amplada (Figs. 77-78). Els tetrasporangis no es diferencien de forma simultània i, per tant, en un mateix nemateci trobem diferents estadis de desenvolupament (Figs. 76-78). En visió superficial s'observa que, en madurar els tetrasporangis, els filaments corticals es separen per proporcionar-los lloc i el còrtex presenta un aspecte desordenat i molt menys compacte que en les parts no fèrtils (Fig. 78).

Taula 20. *Gloiocladia furcata*. Característiques del tetrasporòfit.

Tipus d'agrupament dels tetrasporangis	En nematecis poc prominents
Nematecis	
Situació	Per tot el tal·lus, a la part central dels eixos
Dimensions (llargada x amplada, mm)	(1.2-) 18 (-35.0) x (0.5-) 1 (-1.7)
Nombre de cèl·lules en el filament cortical	(5-) 6 (-7)
Dimensions (llargada x amplada, µm) de les cèl·lules basals dels filaments del còrtex extern	(10-) 16 (-22) x (4-) 6 (-8)
Tetrasporangis	
Situació en el nemateci	Subapical
Lloc d'inserció sobre la cèl·lula cortical	Part lateral del pol basal del tetrasporangi
Forma	Ovoïde
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(32-) 46 (-60) x (13-) 26 (-40)
Tipus de divisió	Cruciada o decussada

Corologia

Gloiocladia furcata és una espècie estrictament Mediterrània, que es troba representada tant a la vessant oriental com occidental de la conca, però a la vessant oriental sembla ser molt menys freqüent (Taules 21-22, Mapa 2).

Dades bibliogràfiques

Fins al present estudi *G. furcata* ha estat citada en nombroses ocasions per tota la Mediterrània (Taula 21, Mapa 2). Les referències són les següents:

A la costa espanyola ha estat trobada a Catalunya, concretament a la costa de Girona [Ballesteros & Romero Martinengo, 1982; Ballesteros, (1988) 1989, 1989a, 1990, 1991a, 1991b], a la costa continental valenciana (Barceló i Martí, 1987; Boisset López, 1987), a les illes Columbrets (Boisset López, 1987), a la costa murciana (Soto, 1990), i a les illes Balears, on ha estat citada a Menorca (Rodríguez y Femenías, 1889; Seoane Camba, 1969; Ribera Siguán, 1983; Ballesteros, 1994), i a Cabrera (De Buen, 1906, 1916; Ballesteros, 1992, 1993; Ballesteros *et al.*, 1993).

A França ha estat citada a diversos punts de la costa dels Pirineus Orientals (Feldmann 1937, 1941; Boudouresque, 1970; Coppejans, 1983), a Port-Cros (Boudouresque, 1970; Augier & Boudouresque, 1976), a la Côte d'Azur (Ollivier, 1929), i a l'illa de Còrsega (Molinier, 1960; Coppejans, 1979; Frick *et al.*, 1986; Womersley, 1996).

A Itàlia ha estat trobada a l'arxipèlag Tosca (Salghetti-Drioli & Cinelli, 1985; Papi *et al.*, 1992; Pardi *et al.*, 1993; Basso, 1994), a l'arxipèlag Ponzià (Basso, 1994), a Nàpols (Berthold, 1882; Funk, 1927), a l'illa de Sardenya (Brambati *et al.*, 1980; Barbey, 1884), a l'illa de Sicília (Giaccone, 1969a i b; Giaccone *et al.*, 1972; Furnari & Scammacca, 1973; Giaccone & Sortino, 1974; Cinelli *et al.*, 1976a i b; Furnari *et al.*, 1977; Cormaci & Furnari, 1979; Alongi *et al.*, 1993; Scammacca *et al.*, 1993; Marino *et al.*, 1998 (1999), a Taranto (Cecere *et al.*, 1996), i a Trieste (C. Agardh, 1827), d'on prové el tipus.

Per últim ha estat citada també ocasionalment a Croàcia (Ercegovic, 1957; Giaccone, 1978), Líbia (Nizamuddin *et al.*, 1979), Tunísia (Boudouresque, 1970) i Algèria (Piccone, 1889).

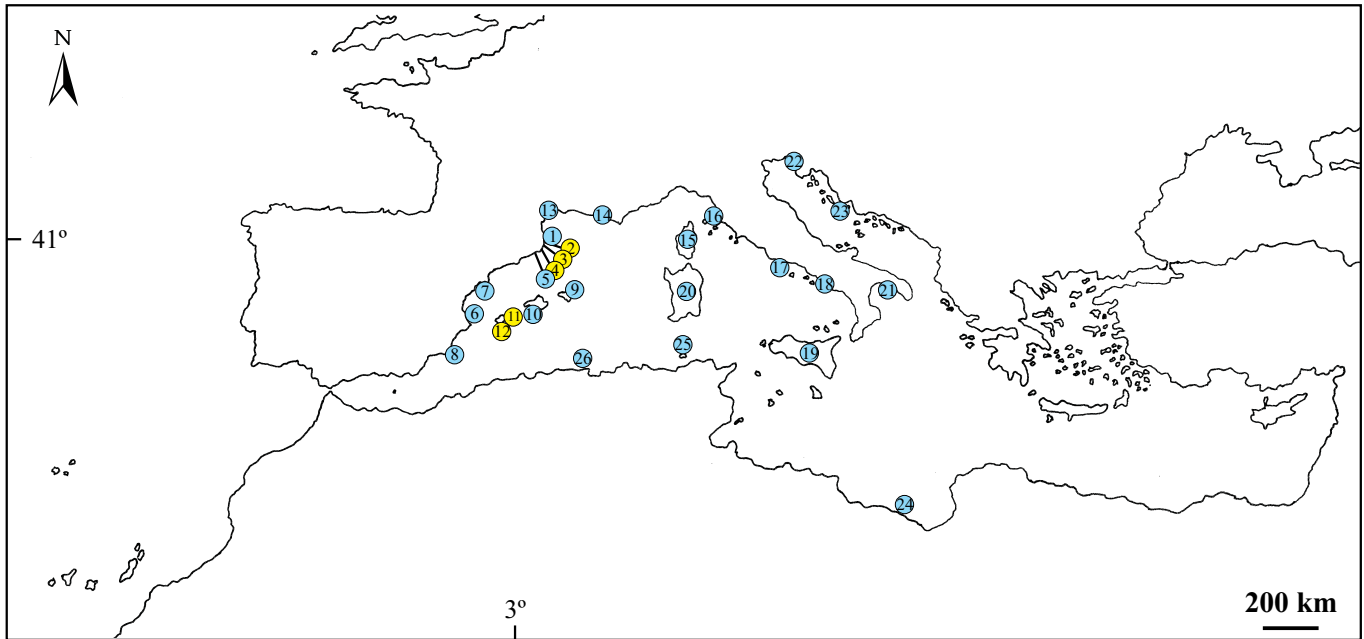
Taula 21. *Gloiocladia furcata*. Cites bibliogràfiques en ordre cronològic. S'indica la referència, la data de recol·lecció, la localitat, la fondària i el tipus de fons on han estat trobats els exemplars, així com la fenologia que presentaven (DZ = Algèria; ES = Espanya; FR = França; HR= Croàcia; IT = Itàlia; LAR = Líbia; TN = Tunísia).

Referència	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia
C. Agardh, 1827	--	Trieste (IT)	Paràsit sobre <i>Sphaerococco bifido</i>	♀
Zanardini, 1871	--	Mar Mediterrani-Adriàtic	--	--
Berthold, 1882	--	Nàpols (IT)	7-18 m	--
	Octubre	Nàpols (IT)	60 m	♀
Barbey, 1884	--	Cagliari, Sardenya (IT)	--	--
Hauck, 1885	--	Mar Adriàtic	--	⊕
Piccone, 1889	--	Cap de Garde, Algèria (DZ)	75 m	--
Rodriguez y Fem., 1889	Setembre, octubre i gener	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	24-100 m	⊕
	Setembre	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	24-100 m	♀
De Buen, 1906	--	Cabrera, I. Balears (ES)	63-112 m	--
De Buen, 1916	--	Cabrera, I. Balears (ES)	57-66 m	--
Funk, 1927	Estiu	Entre S. Giovanni i Teduccio, Nàpols (IT)	15-18 m	--
Ollivier, 1929	Març 1924	Cap Ferrat (FR)	30-40 m	Estèril
Feldmann, 1937	--	L'Albera (FR)	5-30 m	--
Feldmann, 1941	Març-setembre	L'Albera (FR)	8-12 i 20-30 m, sobre coral-linàcies i epífit de <i>Posidonia oceanica</i>	Estèril
Ercegovic, 1957	Abril-agost	I. Jabuka (HR)	Sobre coral-linàcies incrustants	Estèril
Molinier, 1960	Estiu 1955-1956	Banc de Centuri, Còrsega (FR)	40-80 m, precoral-ligen	--
	Estiu 1956	Agriates, Còrsega (FR)	60-70 m, coral-ligen	--
	Estiu 1955-1956	Giraglia, Còrsega (FR)	65-75 m, grapissar	--
Giaccone, 1969a	1960-1968	Palerm, Sicília (IT)	--	--
	1962-1969	I. Ustica, Sicília (IT)	--	--
Giaccone, 1969b	11-6-1969	I. Ustica, Sicília (IT)	15-65 m, comunitat de <i>Laminaria rodriguezii</i>	-
Seoane-Camba, 1969	17-4-1878	La Mola, Menorca, I. Balears (ES)	40 m	--
	25-5-1880	Cap Favariç, Menorca, I. Balears (ES)	40 m	--
	3-10-1887	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	88 m	--
	20-9-1889	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	80-100 m	--
	3-10-1889	Mezquita, Menorca, I. Balears (ES)	80 m	--
	5-10-1889	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	90 m	--
Boudouresque, 1970	20-9-1966	Port-Cros, Pirineus Orientals (FR)	37 m	--
	1-1-1969	Cap du Troc, Pirineus Orientals (FR)	24 m	--
	24-4-1969	Tabarka (TN)	16 m	--
	22-5-1969	Cap l'Abeille, Pirineus Orientals (FR)	30 m	--
	27-5-1969	Cap du Troc, Pirineus Orientals (FR)	21 m	--
	28-5-1969	Roches Torrellles (est.306), Pirineus Orientals (FR)	33 m	--
	28-5-1969	Roches Torrellles (est.363), Pirineus Orientals (FR)	33 m	--
	1969	Pirineus Orientals (FR)	12 m	--
Giaccone <i>et al.</i> , 1972	23-9-1971	Banc Talbot, Sicília (IT)	35-55 m	--
	24-9-1971	Pantelleria, Sicília (IT)	31-35 m	--
Furnari & Scammacca, 1973	Novembre i abril	I. Lachea, Sicília (IT)	25-30 m	⊕
Giaccone & Sortino, 1974	--	Marettimo, I. Egadi, Sicília (IT)	--	--
	--	Marettimo, I. Egadi, Sicília (IT)	--	--
Augier & Boudouresque, 1976	Setembre	La Gabinière, Port-Cros (FR)	37 m	--
Cinelli <i>et al.</i> , 1976a	Maig i octubre 1973	I. Linosa, Sicília (IT)	0-45 m, epífita	⊕
Cinelli <i>et al.</i> , 1976b	23-5-1973	I. Linosa, Sicília (IT)	30 m	--
	28-5-1973	I. Linosa, Sicília (IT)	8 m	--
	28-5-1973	I. Linosa, Sicília (IT)	30 m	--
	2-6-1973	I. Linosa, Sicília (IT)	12 m	--
	19-10-1973	I. Linosa, Sicília (IT)	25 m	--
Furnari <i>et al.</i> , 1977	1974-1976	I. Lachea, Sicília (IT)	3-4 m	--
	1974-1976	I. Lachea, Sicília (IT)	15-16 m	--
	1974-1976	I. Lachea, Sicília (IT)	16 m	--
	1974-1976	I. Lachea, Sicília (IT)	17-18 m	--
	1974-1976	I. Lachea, Sicília (IT)	19 m	--
	1974-1976	I. Lachea, Sicília (IT)	20-21 m	--
	1974-1976	I. Lachea, Sicília (IT)	29 m	--
	1974-1976	I. Lachea, Sicília (IT)	30 m	--
Giaccone, 1978	--	I. Jabuka (HR)	Infralitoral inferior i circalitoral	--
	--	Rovigno e Istria (HR)	Infralitoral inferior i circalitoral	--
Coppejans, 1979	Agost 1977	Calvi, Còrsega (FR)	65 m, coral-ligen i grapissar	--
	Setembre 1977	Calvi, Còrsega (FR)	70 m, grapissar	--
Cormaci & Furnari, 1979	Estiu 1975, 1977, 1978	Siracusa, Sicília (IT)	Comunitat de <i>Cystoseira zosteroides</i>	--
Nizamuddin <i>et al.</i> , 1979	--	Tripoli (LAR)	--	--
Brambati <i>et al.</i> , 1980	--	Canal S. Pietro, Sardenya (IT)	--	--
Ballesteros & Romero Mart., 1982	--	I. Medes, L'Estartit, Catalunya (ES)	--	--
	--	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	--	--
Coppejans, 1983	Juliol 1974	Banyuls sur Mer (FR)	15 m	--
Frick <i>et al.</i> , 1986	15-5-1985	I. Lavezzi, Còrsega (FR)	24 m	--
	16-5-1985	I. Lavezzi, Còrsega (FR)	14-17 m	⊕
	17-5-1985	I. Lavezzi, Còrsega (FR)	15 m	--
Ribera Siguán, 1983	25-9-1978	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	55 m	--
Salghetti-Drioli & Cinelli, 1985	--	Formiche di Grossetto, Arxipèlag Tosca (IT)	30 m	--
	--	Formiche di Grossetto, Arxipèlag Tosca (IT)	40 m	--

Taula 21. Continuació.

Referència	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia	
Barceló i Martí, 1987	21-8-1984	Peñíscola, País Valencià (ES)	110-128 m, xarxes de pesca	--	
	2-12-1984	Roca de St. Josep, País Valencià (ES)	20 m, paret vertical	--	
	2-12-1984	Roca de St. Josep, País Valencià (ES)	25 m, sobre briozous	--	
Boisset López, 1987	7-7-1985	Ferrera, I. Columbrets, País Valencià (ES)	20 m	--	
	15-8-1985	Xàbia, País Valencià (ES)	15-25 m	--	
Ballesteros, (1988) 1989	9-1-1982	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	11 m, comunitat de <i>Codium vermilara</i>	--	
	7-7-1982	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	11 m, comunitat de <i>Codium vermilara</i>	--	
	29-9-1982	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	11 m, comunitat de <i>Codium vermilara</i>	--	
Ballesteros, 1989a	20-4-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	23 m, grapissar	--	
	14-7-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	42 m, grapissar	--	
	1-9-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	41 m, grapissar	--	
	26-9-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	40 m, grapissar	--	
	3-10-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	48 m, grapissar	--	
	4-10-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	51 m, grapissar	--	
	5-10-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	47 m, grapissar	--	
Ballesteros, 1990	22-5-1982	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	17-19 m, comunitat de <i>Cystoseira zosteroides</i>	--	
	24-8-1982	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	17-19 m, comunitat de <i>Cystoseira zosteroides</i>	--	
	14-11-1982	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	17-19 m, comunitat de <i>Cystoseira zosteroides</i>	--	
	22-2-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	17-19 m, comunitat de <i>Cystoseira zosteroides</i>	--	
Soto, 1990	Setembre i octubre 1987	Cap de Cope, Múrcia (ES)	31-35 m, grapissar	--	
Ballesteros, 1991a	3-1-1982	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	18 m, comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	--	
	4-4-1982	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	18 m, comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	--	
	29-6-1982	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	18 m, comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	--	
	27-9-1982	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	18 m, comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	--	
Ballesteros, 1991b	13-1-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	18 m, epífit d' <i>Halimeda tuna</i>	--	
	6-3-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	18 m, comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	--	
	29-4-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	18 m, comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	--	
	21-6-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	18 m, comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	--	
	23-8-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	18 m, comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	--	
	18-10-1983	Tossa de Mar, Catalunya (ES)	18 m, comunitat d' <i>Halimeda tuna</i>	--	
	Ballesteros, 1992	18-10-1986	Cabrera, I. Balears (ES)	38 m, amb <i>Osmundaria volubilis</i>	--
		--	--	--	--
Papi <i>et al.</i> , 1992	--	Formica Grande, Arxipèlag Tosca (IT)	Infralitoral, fons dur	--	
	--	Formica Piccola, Arxipèlag Tosca (IT)	Infralitoral, fons dur	--	
	--	Scoglio d'Africa, Arxipèlag Tosca (IT)	Infralitoral, fons dur	--	
	--	Pta. Civitata, Arxipèlag Tosca (IT)	Comunitat de <i>Posidonia oceanica</i>	--	
	--	Cala Maestra, Arxipèlag Tosca (IT)	Infralitoral, fons dur	--	
	--	Pta. Rossa, Arxipèlag Tosca (IT)	Infralitoral, fons dur	--	
	--	--	i comunitat de <i>Posidonia oceanica</i>	--	
--	Pta. del Diavolo, Arxipèlag Tosca (IT)	Infralitoral, fons dur	--		
Alongi <i>et al.</i> , 1993	--	Vulcano, I. Eòlies, Sicília (IT)	--	--	
Ballesteros, 1993	--	Cabrera, I. Balears (ES)	25-80 m, comunitats d'algues esciòfiles	--	
Ballesteros <i>et al.</i> , 1993	--	Cabrera, I. Balears (ES)	--	--	
Pardi <i>et al.</i> , 1993	--	Cala Scirocco, Arxipèlag Tosca (IT)	Infralitoral	--	
Scammacca <i>et al.</i> , 1993	21-6-1987	Lampedusa, Sicília (IT)	42 m, <i>Cystoseiretum spinosae</i>	--	
	22-6-1991	Lampedusa, Sicília (IT)	36 m, <i>Cystoseiretum spinosae</i>	--	
	22-6-1991	Lampedusa, Sicília (IT)	42 m, <i>Cystoseiretum sauvageauanae</i>	--	
	24-6-1991	Lampedusa, Sicília (IT)	10 m, <i>Cystoseiretum sauvageauanae</i>	--	
	27-6-1986	Menorca, I. Balears (ES)	50 m, amb <i>Peyssonnelia</i> spp.	--	
Ballesteros, 1994	28-6-1986	Menorca, I. Balears (ES)	47 m, amb <i>Peyssonnelia</i> spp.	--	
	28-6-1986	Menorca, I. Balears (ES)	47 m, amb <i>Peyssonnelia</i> spp.	--	
	2-7-1986	Menorca, I. Balears (ES)	48 m, amb <i>Peyssonnelia</i> spp.	--	
	1988-1990	Arxipèlag Tosca (IT)	--	--	
Basso, 1994	1989	Arxipèlag Ponzià (IT)	--	--	
Cecere <i>et al.</i> , 1996	Primavera	I. Cheradi, Taranto (IT)	23 m	--	
	Tardor	I. Cheradi, Taranto (IT)	15-26 m	--	
Womersley, 1996	30-11-1989	I. Lavezzi, Còrsega (FR)	37 m	♀	
	30-11-1989	I. Lavezzi, Còrsega (FR)	37 m	⊕	
Marino <i>et al.</i> , 1998 (1999)	Maig 1996	Siracusa, Sicília (IT)	36 m, comunitat de <i>Phyllariopsis brevipes</i>	--	
	Maig 1996	Siracusa, Sicília (IT)	52 m, <i>Rodriguezellum strafforellii</i>	--	
	Octubre 1996	Siracusa, Sicília (IT)	44.3 m, <i>Rodriguezellum strafforellii</i>	--	

Mapa 2. *Gloiocladia furcata*. Mapa de distribució. Els punts en blau representen cites bibliogràfiques d'aquesta espècie, i els grocs les noves localitats aportades en aquest estudi (DZ = Algèria; ES = Espanya; FR = França; HR= Croàcia; IT = Itàlia; LAR = Líbia; TN = Tunísia).



LOCALITATS

- | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1. I. Medes, Girona (ES) | 10. I. Cabrera (ES) | 19. I. Sicília (IT) |
| 2. Begur, Girona (ES) | 11. I. Eivissa (ES) | 20. I. Sardenya (IT) |
| 3. Palamós, Girona (ES) | 12. I. Formentera (ES) | 21. Taranto (IT) |
| 4. Platja d'Aro, Girona (ES) | 13. Pirineus orientals (FR) | 22. Trieste (IT) |
| 5. Tossa de Mar, Girona (ES) | 14. Port- Cros (FR) | 23. Costa croata (HR) |
| 6. Costa continental valenciana (ES) | 15. Còrsega (FR) | 24. Trípoli (LAR) |
| 7. I. Columbretes (ES) | 16. Arxipèlag Tosca (IT) | 25. Tabarka (TN) |
| 8. Murcia (ES) | 17. Arxipèlag Ponzià (IT) | 26. Cap de Garde (DZ) |
| 9. I. Menorca (ES) | 18. Nàpols (IT) | |

Taula 22. *Gloiocladia furcata*. Exemplars examinats al llarg aquest treball, agrupats per regions. Per a cada individu s'indica el número d'identificació d'herbari i les dades sobre la seva recol·lecció: data, localitat, fondària i tipus de fons. També s'indiquen la fenologia de l'exemplar i la persona que el va recol·lectar (Legit). S'assenyalen amb un * els individus que han estat utilitzats en aquest treball per a realitzar les mesures de les diferents estructures vegetatives, i amb un # els utilitzats per mesurar les estructures reproductores.

Núm. d'herbari	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia	Legit
Catalunya (costa gironina)					
HGI-A 1108	29-5-1978	Meda Petita, I. Medes, l'Estartit	Coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 1446*, 3247	5-5-1996	I. Formigues, Palamós	- 26-29 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 3246	10-5-1996	Sa Tuna, Begur	- 14-17 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 1937*	3-3-1997	Torrent de Riudaura, Platja d'Aro	- 30-35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 1938	19-3-1997	Món de Fora, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 1939	2-4-1997	I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 1612	20-6-1999	I. Formigues, Palamós	- 30-35 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5125, 5129, 5130 *	29-7-2001	I. Formigues, Palamós	- 40 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5128	1-8-2001	I. Formigues, Palamós	- 30 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5126*, 5127*, 5373	12-8-2001	I. Formigues, Palamós	- 38 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5131	13-1-2002	I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5373	12-8-2001	I. Formigues, Palamós	- 38 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5762*, 5763*, 5764*, 5765*, 5766*, 5767, 5768	17-3-2002	I. Formigues, Palamós	- 30 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5769*, 5770#	10-4-2002	Roca d'en Pedro Lázaro, Palamós	- 28 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5771, 5772	10-4-2002	Roca d'en Pedro Lázaro, Palamós	- 28 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5773, 5774, 5775, 5776	17-4-2002	Roca de la Conxi, I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5783, 5785, 5789*, 5791*, 5792, 5793	25-4-2002	Roca de la Conxi, I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5784, 5786, 5787*, 5788*, 5790	25-4-2002	Roca de la Conxi, I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5777, 5779*, 5780*	5-5-2002	Roca del mort de l'Enric, Palamós	- 27 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5778, 5781*, 5782	5-5-2002	Roca del mort de l'Enric, Palamós	- 27 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 4545#, 5457	19-5-2002	La Llosa, Palamós	- 28 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5458*	2-6-2002	La Roca d'en Pere Tur, Palamós	- 38 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5459*	10-6-2002	Món del Padró, Palamós	- 27 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 4544, 4546, 5452, 5453, 5454, 5455, 5456	16-6-2002	I. Formigues, Palamós	- 30 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5518, 5519, 5520, 5521, 5522, 5523, 5524,	23-6-2002	I. Formigues, Palamós	- 40 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5525	30-6-2002	I. Formigues, Palamós	- 39 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5758	5-7-2002	I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5757	6-7-2002	I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5544, 5545*	6-8-2002	I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5564*	8-9-2002	I. Formigues, Palamós	- 37 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5756	11-9-2002	I. Formigues, Palamós	- 39 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5623	29-9-2002	I. Formigues, Palamós	- 45 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5795	22-1-2003	Sa Tuna, Begur	- 18 m, coral·ligen	⊕	A. Vergés i N. Sánchez
HGI-A 5802	16-2-2003	Canal Plus, I. Formigues, Palamós	- 28 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5816	13-4-2003	I. Formigues, Palamós	- 30 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5817	22-4-2003	Mar Menuda, Tossa de Mar	- 21 m	Estèril	C. Izquierdo
HGI-A 5820	23-4-2003	I. Formigues, Palamós	- 32 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5821	27-4-2003	I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5827, 5828, 5829	11-5-2003	I. Formigues, Palamós	- 30 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5830	11-5-2003	I. Formigues, Palamós	- 30 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5847	1-6-2003	Roca de la Conxi, I. Formigues, Palamós	- 30 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5857, 5858, 5859, 5860	8-6-2003	I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5907, 5913, 5914, 5915	27-7-2003	I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5925, 5937	3-8-2003	I. Formigues, Palamós	- 37 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5935, 5934, 5941	10-8-2003	I. Formigues, Palamós	- 35 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5933	12-8-2003	I. Formigues, Palamós	- 38 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5931	13-8-2003	I. Formigues, Palamós	- 40 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5932	13-8-2003	I. Formigues, Palamós	- 40 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5929	15-8-2003	I. Formigues, Palamós	- 45 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5930	15-8-2003	I. Formigues, Palamós	- 40 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5936	1-9-2003	I. Formigues, Palamós	- 45 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5924	7-9-2003	I. Formigues, Palamós	- 45 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5926	7-9-2003	I. Formigues, Palamós	- 45 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5927, 5928	7-9-2003	I. Formigues, Palamós	- 45 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 6310, 6311	8-2-2004	I. Formigues, Palamós	- 30 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto

Taula 22. Continuació.

Núm. d'herbari	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia	Legit
Costa continental del País Valencià)					
VAL-A 370	18-7-1989	Portitxol, Jávea, Alacant	- 17 m	Estèril	F. Boisset i A. Aranda
Illes Columbrets (País Valencià)					
HGI-A 1658	20-6-1996	Columbret Gran	- 45 m, grapissar	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 4538*#, 4539*, 4540, 4541*#, 4542*#, 4543*#, 5449*#, 5450*#, 5451*	11-5-2002	Pas del Mascarat, Columbret Gran	- 35 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 6768	4-6-2005	Escala de'n Rossi	- 42 m, grapissar	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 6827	4-6-2005	Escala de'n Rossi	- 42 m, grapissar	⊕	C. Rodríguez-Prieto
Illes Balears					
Herb. Rod. y Fem. 1526, 1527	17-4-1878	La Mola, Menorca	- 40 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1532	25-5-1880	Cap Favaritx, Menorca	- 40 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1533	13-9-1887	Maó, Menorca	- 88 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1534	28-9-1887	Maó, Menorca	- 80/95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1535	5-6-1888	Maó, Menorca	- 95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1528	12-6-1888	La Mola, Menorca	- 80 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1550	13-6-1888	I. de l'Aire, Menorca	- 95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1553	25-9-1888	El Grau, Menorca	- 80 m	⊕	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1551	27-9-1888	I. de l'Aire, Menorca	- 95 m	⊕	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1536	29-9-1888	Maó, Menorca	- 80 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1555	28-9-1889	Canutells, Menorca	- 95 m	⊕	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1559	3-10-1889	Mezquida, Menorca	- 80 m	♀	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547	5-10-1889	Maó, Menorca	- 90 m	⊕	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1562	8-10-1889	Cap Negre, Menorca	- 80 m	♀	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1552	14-7-1890	I. de l'Aire, Menorca	- 85 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1563	10-9-1890	Binisafulla i Binidali, Menorca	- 55/80 m	⊕	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1556	25-9-1890	Canutells, Menorca	- 80 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1564	28-9-1890	Cap Font, Menorca	- 80 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
MA-A 3319*	28-9-1890	Cap Font, Menorca	- 80 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1529	2-10-1890	La Mola, Menorca	- 95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1568	18-9-1891	Enderrosay, Menorca	- 100 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1569	20-9-1891	Cala Covas, Menorca	- 85/95 m	♀	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1571	22-9-1891	Canutells-Cala Coves, Menorca	- 95/105 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1557	25-9-1891	Canutells, Menorca	--	⊕	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1570	26-9-1891	Cala Covas, Menorca	--	⊕	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1572	30-9-1891	Canutells-Cala Coves, Menorca	- 105 m	⊕	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1548	20-6-1893	Maó, Menorca	- 75 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1549	8-7-1893	Maó, Menorca	- 75 m	♀	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1558	5-9-1893	Canutells, Menorca	- 65 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1565, 1566	11-10-1895	Cap Font, Menorca	- 67 m	♀	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1567	14-10-1895	Cap Font, Menorca	- 65 m	♀	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1530	29-10-1895	La Mola, Menorca	- 65 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1560, 1561	9-5-1896	Mezquida, Menorca	- 55 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1554	8-6-1896	El Grau, Menorca	- 85 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1537, 1538	18-6-1896	Maó, Menorca	- 70 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1573	10-6-1897	Binidali-Canutells, Menorca	- 65/70 m	⊕	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1539	13-7-1897	Maó, Menorca	- 80 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1540	29-10-1897	Maó, Menorca	- 80 m	⊕	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1531	8-7-1898	La Mola, Menorca	- 90 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Fem.
Herb. Rod. y Fem. 1574	17-9-1898	Addaia, Menorca	- 100 m	♀	J.J. Rodríguez y Fem.
HGI-A 1510*#	28-7-1993	Canal de Menorca, Menorca	- 71 m	♀	E. Ballesteros i N. Sant
HGI-A 3243	28-7-1994	Canal de Menorca, Menorca	- 71 m	Estèril	E. Ballesteros i N. Sant
HGI-A 1688	24-5-1996	Cap Falcó, Cabrera	- 40 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 1520, 1915	26-5-1996	Cap Llebeig, Cabrera	- 50 m, coral·ligen	♀	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 1559	29-5-1996	Cova Blava, Cabrera	- 20 m, coral·ligen	⊕	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 6003	12-5-2003	Punta Jodal, Eivissa	- 54 m, coral·ligen	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 5865	24-6-2003	Cala Piques, Menorca	- 14 m, coral·ligen	Estèril	A. Manghini
HGI-A 5938#	30-8-2003	Holanda, Canal de Menorca, Menorca	- 84 m, coral·ligen	♀	S. Mallol
HGI-A 6370	9-5-2004	Formentera	- 59 m, amb <i>Laminaria rodriguezii</i>	♀	E. Ballesteros
HGI-A 6337#, 6341#, 6342#, 6370	9-5-2004	Formentera	- 59 m, amb <i>Laminaria rodriguezii</i>	♀	E. Ballesteros
HGI-A 6672	15-5-2004	Formentera	- 57 m	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 6673	17-5-2004	Formentera	- 46 m	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 6348	20-5-2004	--	- 62-67 m, coral·ligen	Estèril	E. Ballesteros

Taula 22. *Continuació.*

Núm. d'herbari	Data recollecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia	Legit
HGI-A 6368	20-5-2004	--	- 62-67 m, coral-ligen	⊕	E. Ballesteros
HGI-A 6369	20-5-2004	--	- 62-67 m, coral-ligen	♀	E. Ballesteros
HGI-A 6729	5-6-2004	Cala Figuera, Mallorca	- 15-20 m	Estèril	A. Manghini, J. Rull i N. Salvador
HGI-A 6624	16-9-2004	Esparter, Eivissa	- 50 m	⊕	E. Ballesteros
HGI-A 6828	16-9-2004	Esparter, Eivissa	- 50 m	♀	E. Ballesteros
Costa continental de França					
HGI-A 3245	13-7-1988	Banyuls sur Mer	- 25 m	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 3244	17-7-1992	Banyuls sur Mer	- 25 m	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
Itàlia					
LD 28324, 28326 [com a <i>Chondria furcata</i>]	--	Trieste	--	Estèril	C. Agardh
LD 28325 (Lectotip) [com a <i>Chondria furcata</i>]	--	Trieste	--	♀	C. Agardh

Aportacions a la corologia

Hem trobat aquesta espècie per primera vegada a diverses localitats de la costa catalana (Begur, Palamós i Platja d'Aro) i de les illes Balears (Eivissa i Formentera) (Taula 22, Mapa 2).

Discussió

En aquest treball hem aportat noves dades sobre la morfologia, l'estructura vegetativa, les estructures reproductores femenines, els estadis de postfertilització i el tetrasporòfit de *Gloiocladia furcata* (Taula 23), i també sobre la corologia, l'hàbitat i la fenologia d'aquesta espècie (Taula 22, 24). L'estructura reproductora masculina no ha estat observada i, per tant, en manca la seva descripció.

Hàbit. En relació a la morfologia de l'hàbit, comparant les nostres observacions amb les donades per altres autors sobre la mateixa espècie, veiem que l'alçada, la consistència i el color de les frondes observats en aquest treball concorden força bé amb els referenciats a la bibliografia, però no passa el mateix amb algunes característiques que comentarem a continuació (Taula 23). Així, destaquem la presència ocasional d'estípit (l'hem observat en 19 dels 205 individus examinats), que no havia estat mencionada anteriorment, i la presència d'hapteris marginals, que és constant en tots els exemplars examinats, malgrat només Hauck (1885) els havia citat amb anterioritat a aquest estudi. Quant a l'amplada dels eixos, només Hauck (1885) i Ribera Siguán (1983) fan referència a aquest caràcter, amb valors màxims de 2.5 mm i 0.7 mm respectivament, mentre que nosaltres hem mesurat amplades màximes clarament superiors a aquestes (fins a 4 mm a la base de la fronda), malgrat val a dir que aquests valors s'han mesurat únicament en exemplars recol·lectats en els fons del Parc Natural de les Illes Columbretes, situat a unes 30 milles de la costa, i on el sistema marí es conserva en molt bon estat mercès a què no existeix a les illes cap lloc suficientment arrecerat com per permetre l'ancoratge

d'embarcacions durant un temps prolongat. Pel què fa al gruix de la planta, aquest és el primer treball on es donen dades concretes sobre aquest caràcter. Per últim, pel que fa a la consistència de la planta, considerem que cal especificar que l'estípit és de consistència més rígida que la resta de la planta.

Estructura vegetativa. Quant a l'estructura vegetativa, les nostres dades coincideixen amb les de la bibliografia quant a les dimensions de les cèl·lules del còrtex extern, però cap dels estudis anteriors fa referència a la disposició dels filaments del còrtex extern, ni al nombre de cèl·lules d'aquests filaments, ni a l'existència de la capa cortical interna, ni a la presència de filaments rizoïdals i de cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior a la part basal de tal·lus adults. Per altra banda, amb anterioritat a aquest estudi, només Ribera Siguán (1983) i Barceló i Martí (1987) havien donat dades sobre el diàmetre de les cèl·lules medul·lars (sempre mides inferiors a 85 µm), però les seves mesures semblen referir-se al diàmetre de les cèl·lules en secció transversal, atès que les cèl·lules medul·lars de *G. furcata*, a l'igual que les de *F. repens*, són clarament allargades en l'eix longitudinal de la planta. En relació a aquesta manca prèvia d'informació, val a dir que probablement la majoria d'autors han considerat que el còrtex intern formava part de la medul·la, tot i que les cèl·lules corticals internes són normalment pigmentades i s'organitzen de forma diferent a les cèl·lules medul·lars, formant una xarxa paral·lela a la superfície de la fronda. I per últim, quant a l'existència de filaments rizoïdals, cal dir que ja era considerat un caràcter taxonòmic del gènere *Gloiocladia* (Guiry & Irvine, 1981), malgrat mai havien estat observats amb anterioritat a aquest treball a l'espècie tipus del gènere, *G. furcata* (Taula 23).

Estructura reproductora femenina i estadis de postfertilització. Aquest és el primer treball on es fa referència a l'estructura reproductora femenina i els estadis de postfertilització de *G. furcata*, doncs fins ara només havien estat observades la massa esfèrica de cèl·lules nutritives (Kylin, 1956; Womersley 1996), la *tela aracnoidea* (Womersley 1996), i els cistocarps marginals i esfèrics (C. Agardh, 1827; Kylin, 1956). En relació als cistocarps, C. Agardh (1827) els descriu també acuminats, i Kylin (1956) no coronats, però nosaltres els hem observat, al igual que Irvine & Guiry (1980), sovint coronats (hem comptat fins a 3 banyes) i mai acuminats (Taula 23).

Tetrasporòfit. Finalment, quant a la disposició dels tetrasporangis, aquest és el primer treball on es descriu la situació i dimensions dels nematecis, el nombre de cèl·lules per filament cortical dels nematecis, així com la forma i mida dels tetrasporangis. Quant al tipus d'agrupament dels tetrasporangis, J. Agardh (1876) els descriu en sorus i Kylin (1956) en sorus o dispersos. En la nostra opinió, i coincidint amb Womersley (1996), aquestes estructures s'agrupen en nematecis poc prominents. I pel que fa al tipus de divisió dels tetrasporangis, J. Agardh (1876), apunta que aquests es divideixen de forma tetraèdrica, la qual cosa és qüestionada posteriorment per Kylin (1956) i refusada per Irvine & Guiry (1980). Nosaltres creiem, a l'igual que Irvine & Guiry (1980), que es divideixen de forma cruciada o decussada (Taula 23).

Taula 23. *Gloiocladia furcata*. Comparació de les característiques de *G. furcata* aportades pels diversos autors.

		C. Agardh, 1827	J. Agardh, 1851	J. Agardh, 1876	Hauck, 1885	Kylin, 1956	Irvine & Guiry, 1980	Ribera Siguán, 1983	Barceló i Martí, 1987	Womersley, 1996	Aquest estudi
HABIT											
Alçada (cm)		--	--	--	1-6	2-5	--	2-5	1-2	--	2-9
Estípit		--	--	--	--	--	--	--	--	--	Ocasional
Hapteris marginals		--	--	--	Presentes	--	--	--	--	--	Presentes
Amplada dels eixos (mm)		--	--	--	0.5-2.5	--	--	0.4-0.7	--	--	Base: 1.4-4; Apex: 0.5-1
Gruix dels eixos (µm)		--	--	--	--	--	--	--	--	--	Base: 300-500; Apex: 300-450
Consistència		--	Gelatinosa	--	Mucilaginoso relliscosa	--	--	--	--	--	Mucilaginoso, estípit cartilaginós
Color		--	Rosat- vermellós	--	Rosat	--	--	--	Rosat	--	Rosat intens- vermellós
ESTRUCTURA VEGETATIVA											
Còrtex extern	Aspecte dels filaments	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Poc compactats, corbats
	Núm. de cèl. per fil. cortical	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3-5
	Diàmetre de les cèl·lules (µm)	--	--	--	--	--	--	Int.: 9-11; Ext.: 4-6	4-7	--	Int.: 4-12 x 4-10; Ext.: 4-8 x 4-6
Còrtex intern		--	--	--	--	--	--	--	--	--	Present
Medul·la	Dimensions cèl·lules (µm)	--	--	--	--	--	--	35-55	35-85	--	40-720 x 20- 268 x 18-180
	Filaments rizoidals i Cèl. medul·lars desenv. post.	--	--	--	--	--	Absents	--	--	--	Presentes
ESTRUCTURA REPRODUCTORA FEMENINA I ESTADIS DE POSTFETILITZACIÓ											
Planta procàrpica o no procàrpica		--	--	--	--	--	--	--	--	--	Procàrpica
Branca carpogonial	Nombre de cèl·lules	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3
	Origen de la cèl. de suport	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Cèl·lula subcortical
Fusió		--	--	--	--	--	--	--	--	--	Si
Nombre de cèl·lules de la branca auxiliar		--	--	--	--	--	--	--	--	--	2
Cèl·lules nutritives		--	--	--	--	Present	--	--	--	Present	Presentes
<i>Tela araneola</i>		--	--	--	--	--	--	--	--	Present	Presentes
Cèl·lula de fusió	Forma	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Globosa
	Cèl·lula de suport participa a la fusió	--	--	--	--	--	--	--	--	--	No
	Cèl·lules discernibles	--	--	--	--	--	--	--	--	--	No
Gonimoblast	Lloc d'inici	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Cèl. primària del gonimoblast
	Diàmetre (µm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	120-600
	Diàmetre de les carpòspores (µm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9-34
Cistocarps	Situació	Marginal	--	--	--	Marginal	--	--	--	--	Marginal
	Sèssils o estípitats	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Sèssils i prominents
	Forma	Globosa, acuminada	--	--	--	--	Esfèrica, no coronada	Ocasional ment coronada	--	--	Esfèrica, ocasionalment coronada
	Diàmetre (µm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	290-1160
TETRASPORÒFIT											
Tipus d'agrupament dels tetrasporangis		--	--	En sorus	--	En sorus irregulars	--	--	--	En nematecis	En nematecis
Nematecis	Situació	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Part central eixos
	Dimensions (mm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.2-35.0 x 0.5-1.7
	Núm. cèl. per fil. cortical	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5-7
Tetrasporangis	Situació en el nemateci	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Subapical
	Lloc d'inserció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Part lateral del pol basal del tetrasporangi
	Forma	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Ovoide
	Dimensions (µm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	32-60 x 13-40
Tipus de divisió		--	--	Tetraèdrica	--	Tetraèdrica ?	Cruciada	--	--	--	Cruciada o decussada

Si comparem els nostres resultats amb la descripció donada pel gènere *Gloiocladia* per J. Agardh (1842, p. 73 d'aquesta memòria), veiem que concorden força bé, tant pel que fa a la morfologia, la consistència, com els cistocarps.

Corologia. Segons les dades bibliogràfiques i les recollides durant l'elaboració d'aquest treball, *G. furcata* es una espècie estrictament mediterrània, present bàsicament a les costes de la Mediterrània occidental i de l'Adriàtic, malgrat que també ha estat trobada en una ocasió a la Mediterrània oriental (costa de Líbia) (Taules 21-22).

Hàbitat. *Gloiocladia furcata* és una espècie esciòfila que creix en el sublitoral de les aigües del Mediterrani occidental, des dels 7 m fins a una fondària màxima de 128 m (Taula 21). Generalment la trobem en fons durs de coral·ligen barrejada amb *Rhodymenia ardissoni* Feldmann, o en el grapissar, però també es troba epífita de crustacis, briozous i altres algues o fanerògames marines de l'infra- i del circalitoral. En concret, s'ha trobat sobre *Codium vermilara* (Olivi) Delle Chiaje, *Cystoseira zosteroides* C. Agardh, *Halimeda tuna* (J. Ellis i Solander) J.V. Lamour., *Osmundaria volubilis* (Linnaeus) R.E. Norris, *Peyssonnelia* spp. o *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile.

A l'igual que *F. repens*, *G. furcata* també ha estat trobada en àrees mediterrànies d'influència atlàntica, concretament a la costa de Sicília i de Calabria. En aquestes localitats s'ha trobat des dels 3 als 65 m de fondària, formant part de comunitats de *Phyllariopsis brevipes* (C. Agardh) E.C. Henry & G.R. South, *Rodriguezella strafforelloii* F. Schmitz ex Rodríguez y Femenías, *Cystoseira sauvageauana* Hamel, *Cystoseira spinosa* Sauv. o *Cystoseira zosteroides* C. Agardh (Taules 21-22).

Fenologia. Malgrat que *Gloiocladia furcata* sembla ser una espècie present tot l'any (Taules 21-22), presenta una fenologia poc clara degut a què molt rarament es troben les estructures reproductores femenines. Així, dels 205 individus examinats, només 50 eren fèrtils (< 25 % del total), i, d'aquests, 16 (< 1 % del total) presentaven estructures reproductores femenines i la resta (< 24 % del total) presentaven tetrasporangis. Per altra banda, la majoria d'exemplars fèrtils provenien de la mateixa àrea geogràfica (Menorca) i pertanyien a la col·lecció de J.J. Rodríguez y Femenías. Les dades de la bibliografia donen percentatges encara menors a aquests, ja que la majoria d'autors no especifiquen si els exemplars que van examinar estaven fèrtils o no. Els resultats de l'anàlisi conjunta de les dades bibliogràfiques i dels nostres resultats mostren que les estructures reproductores femenines es troben al maig i de juliol a novembre, mentre que els tetrasporòfits es troben fèrtils durant gairebé tot l'any (Taula 24).

Taula 24. *Gloiocladia furcata*. Síntesis de l'estat fenològic al llarg de l'any dels exemplars examinats dels exemplars de la bibliografia en els quals figura la data de recol·lecció (SE = dades sense especificar ni la data de recol·lecció ni la fenologia, x = presència).

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	SE
Estèril	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Estructures reproductores masculines													
Estructures reproductores femenines					x		x	x	x	x	x		x
Tetrasporangis	x			x	x	x		x	x	x	x		x
Sense dades fenològiques	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

FIGURES 41-48

Hàbits i formes de fixació de *Gloiocladia furcata*

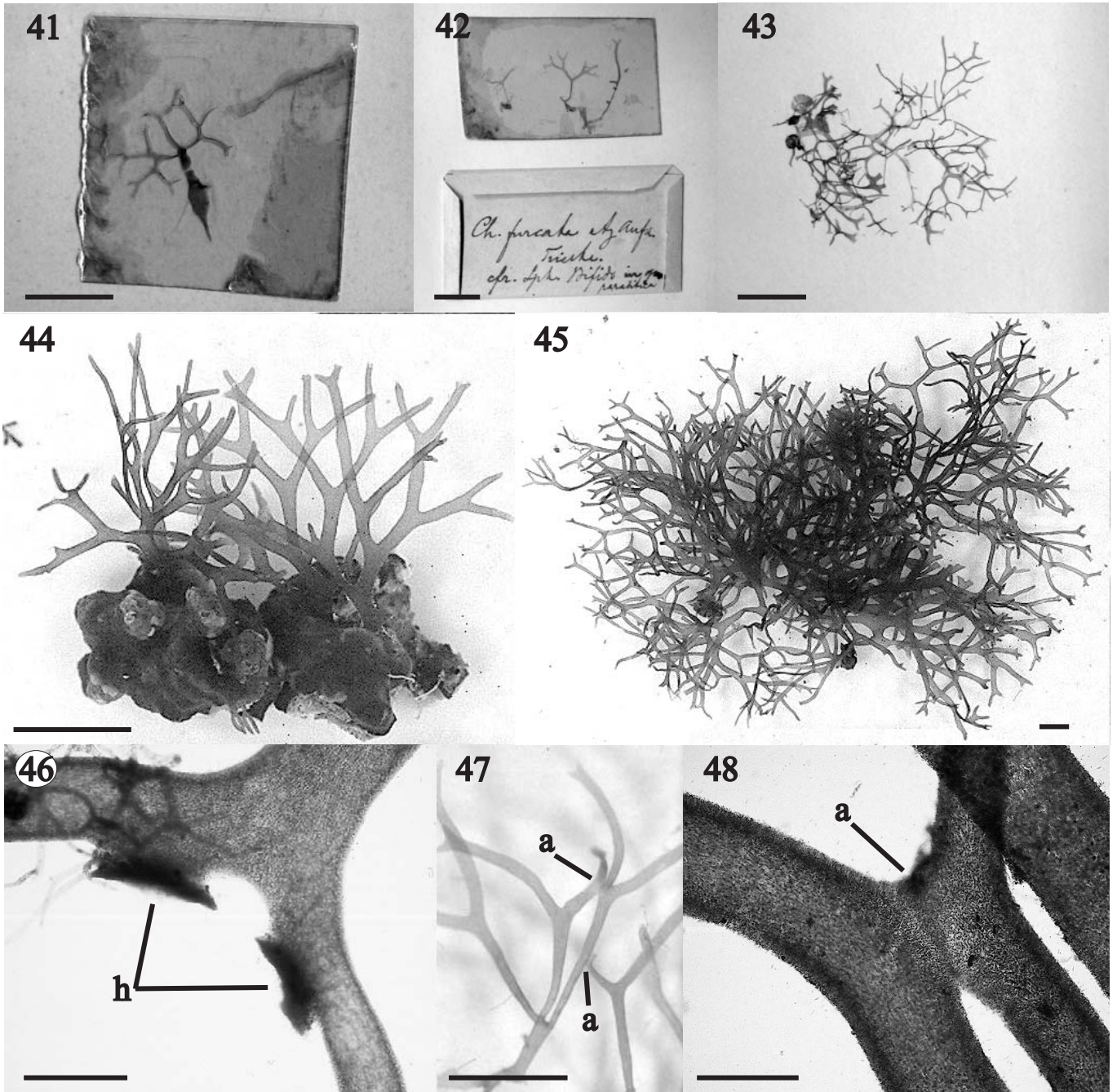
-
- Fig. 41.** Hàbit del lectotip, un gametòfit fèrtil amb estructures reproductores femenines . LD 28325.
Figs. 42-43. Hàbits dels exemplars de la col·lecció original. LD 28326 i 28324.
Fig. 44. Hàbit d'un tetrasporòfit immadur. HGI-A 4542.
Fig. 45. Hàbit d'un tetrasporòfit madur. HGI-A 4539.
Fig. 46. Detall d'un tal·lus mostrant dos hapteris. HGI-A 4538.
Figs. 47-48. Tal·lus mostrant anastomosis. HGI-A 5756 i 1658.
-

Escala: Figs. 41-45 = 1 cm; figs. 46-48 = 0.5 cm

Abreviatures:

a: anastomosi

h: hapteri



FIGURES 49-53

**Estructura vegetativa de *Gloiocladia furcata*
(tincions amb blau d'anilina)**

Fig. 49. Secció longitudinal a la part mitjana del tal·lus. HGI-A 4540.

Fig. 50. Secció transversal a la part mitjana del tal·lus. HGI-A 4540.

Fig. 51. Secció transversal on s'observa l'aspecte corbat dels filaments del còrtex extern. HGI-A 4539.

Fig. 52. Cèl·lules corticals externes en visió superficial. HGI-A 5795.

Fig. 53. Detall en secció paral·lela a la superfície de la fronda de la xarxa subcortical on s'observen nombroses sinapsis secundàries entre les cèl·lules. HGI-A5127.

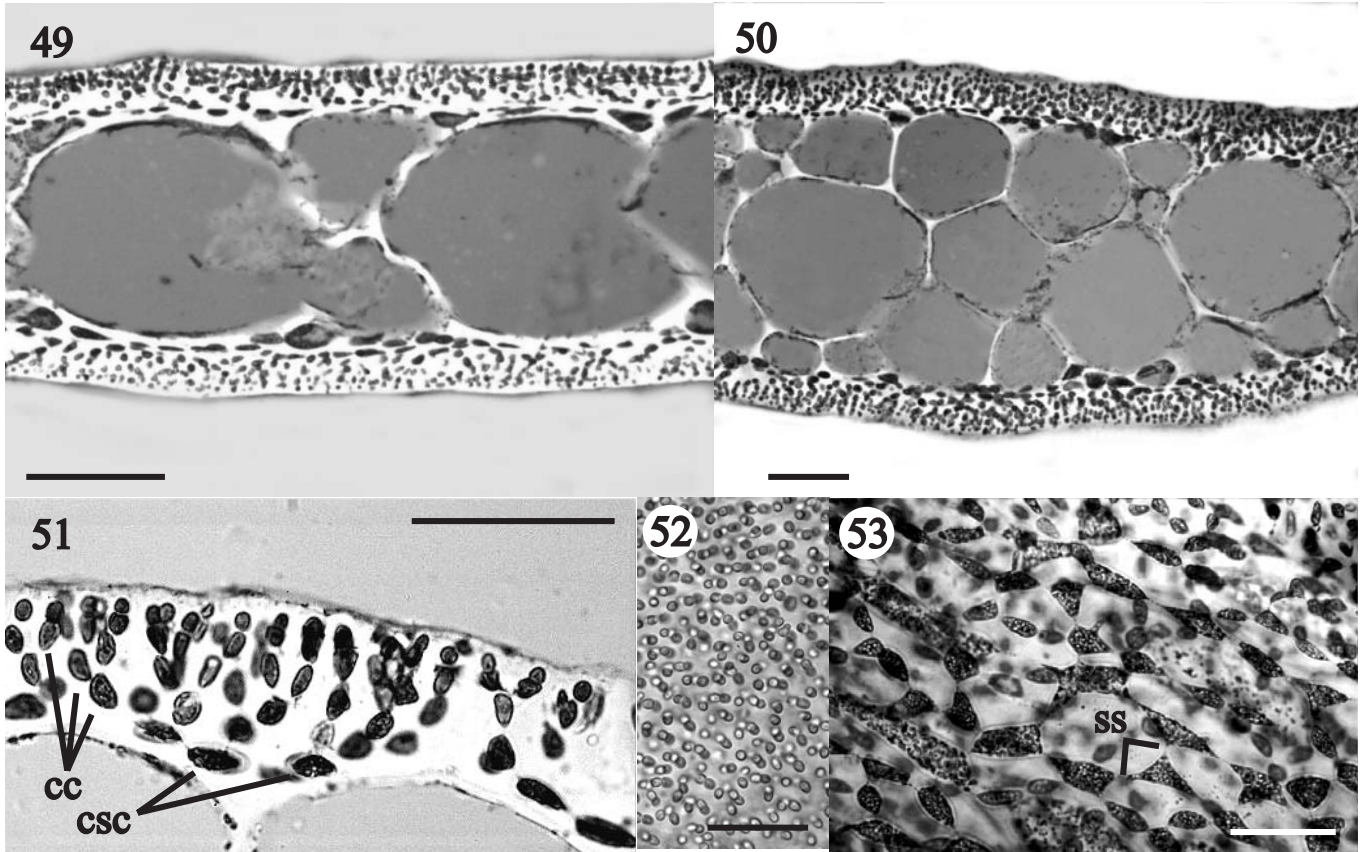
Escala: Figs. 49-50 = 100 µm; figs. 51-53 = 50 µm

Abreviatures:

cc: cèl·lula cortical

csc: cèl·lula subcortical

ss: sinapsi secundària



FIGURES 54-57

**Estructura vegetativa de *Gloiocladia furcata*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Fig. 54.** Cèl·lules medul·lars en secció transversal on s'observen les sinapsis secundàries que s'estableixen entre elles. HGI-A 5938.
- Fig. 55.** Detall de l'estructura vegetativa en una zona basal del tal·lus on s'observen els filaments rizoïdals. HGI-A 5938.
- Fig. 56.** Detall del tal·lus on s'observa el desenvolupament de les cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior. HGI-A 5938.
- Fig. 57.** Secció transversal de l'estípit. HGI-A 5821.
-

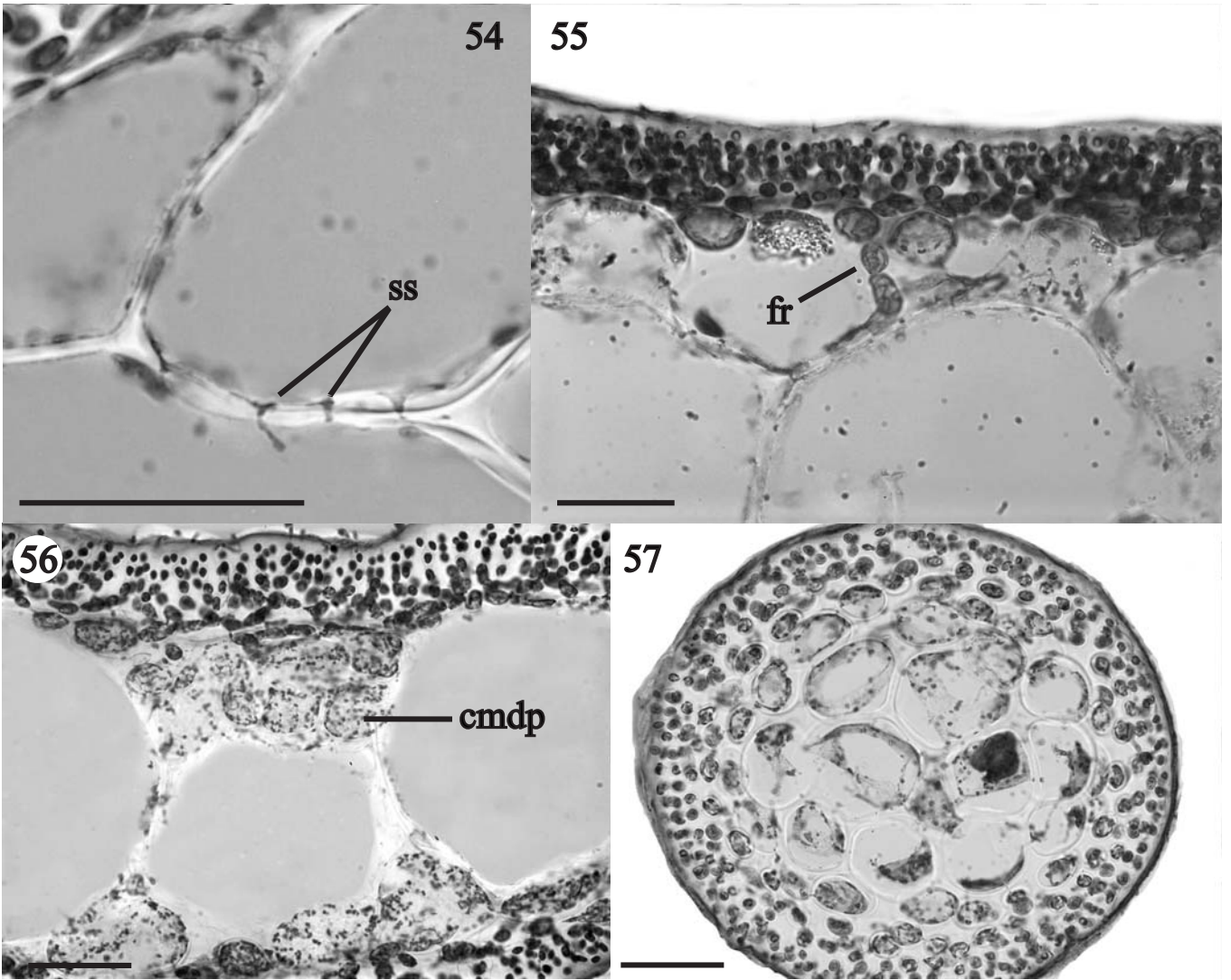
Escala: Figs. 54-57 = 50 µm

Abreviatures:

cmdp: cèl·lula medul·lar de desenvolupament posterior

fr: filament rizoïdal

ss: sinapsi secundària



FIGURES 58-62

**Estructura reproductora femenina i estadis de postfertilització de *Gloiocladia furcata*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Fig. 58.** Detall d'una branca carpogonial immadura. HGI-A 6341.
Fig. 59. Aspecte d'una branca carpogonial madura creixent sobre la cèl·lula de suport. HGI-A 5938.
Fig. 60. Detall de la branca auxiliar constituïda per la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i per la cèl·lula auxiliar, que presenta una inclusió proteica molt conspícua. HGI-A 5938.
Fig. 61. Detall d'una cèl·lula auxiliar on s'observa la inclusió proteica i el nucli. HGI-A 6337.
Fig. 62. Aspecte de la branca carpogonial fusionada un cop s'ha produït la fecundació. HGI-A 5938.
-

Escala: Figs. 58, 61 = 10 µm; figs. 59-60, 62 = 25 µm

Abreviatures:

ca: cèl·lula auxiliar	cp: carpogoni
cc: cèl·lules corticals	cs: cèl·lula de suport
cfbc: cèl·lules fusionades de la branca carpogonial	csc: cèl·lula subcortical
ch: cèl·lula hipògina	i: inclusió proteica
cmca: cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar	n: nucli
cn: cèl·lula nutritiva	t: tricògina

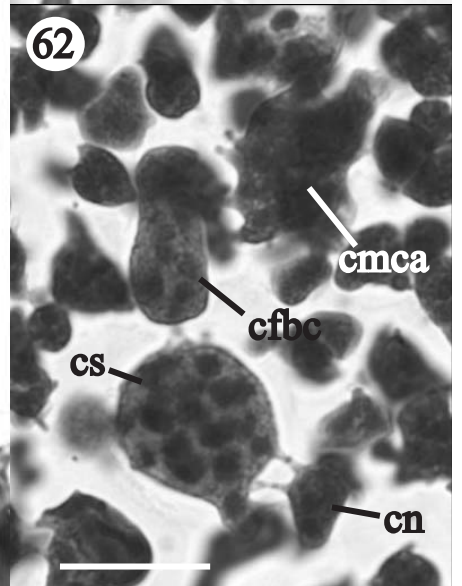
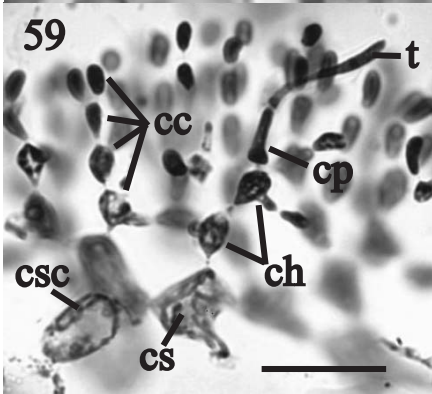
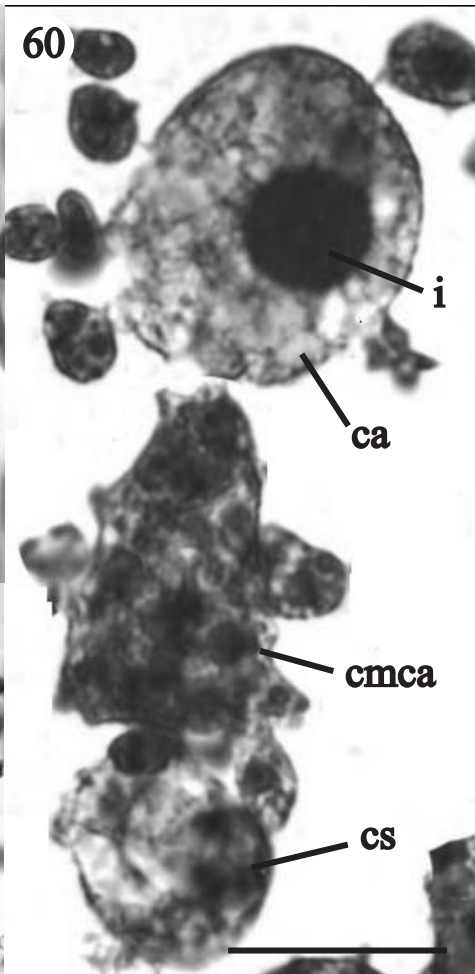
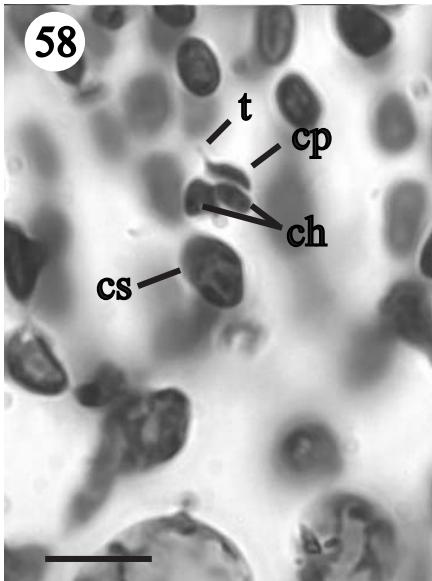


FIGURA 63

Estadis de postfertilització de *Gloiocladia furcata*

Fig. 63. Esquema que mostra la branca carpogonial fusionada i connectant amb la cèl·lula auxiliar, i de les nombroses sinapsis secundàries que estableixen la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula de suport amb les cèl·lules nutritives del voltant. A la cèl·lula auxiliar es distingeix molt bé la inclusió proteica. HGI-A 5938.

Escala = 20 µm

Abreviatures:

ca: cèl·lula auxiliar

cfbc: cèl·lules fusionades de la branca carpogonial

cmca: cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar

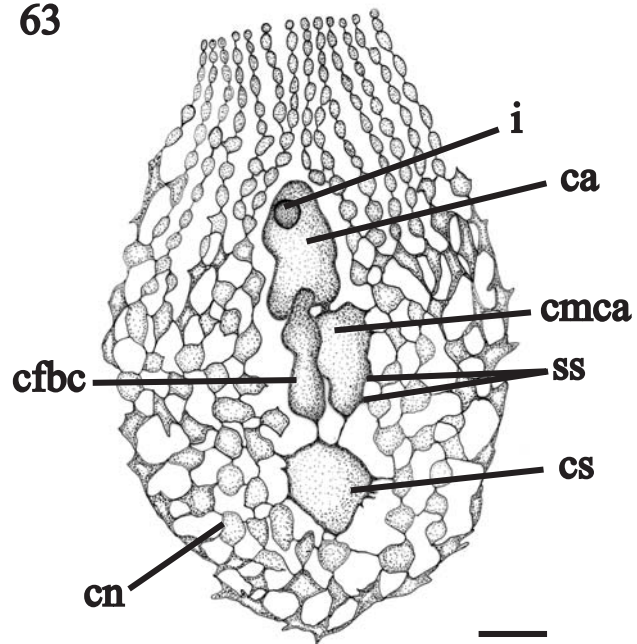
cn: cèl·lula nutritiva

cs: cèl·lula de suport

i: inclusió proteica

ss: sinapsi secundària

63



FIGURES 64-68

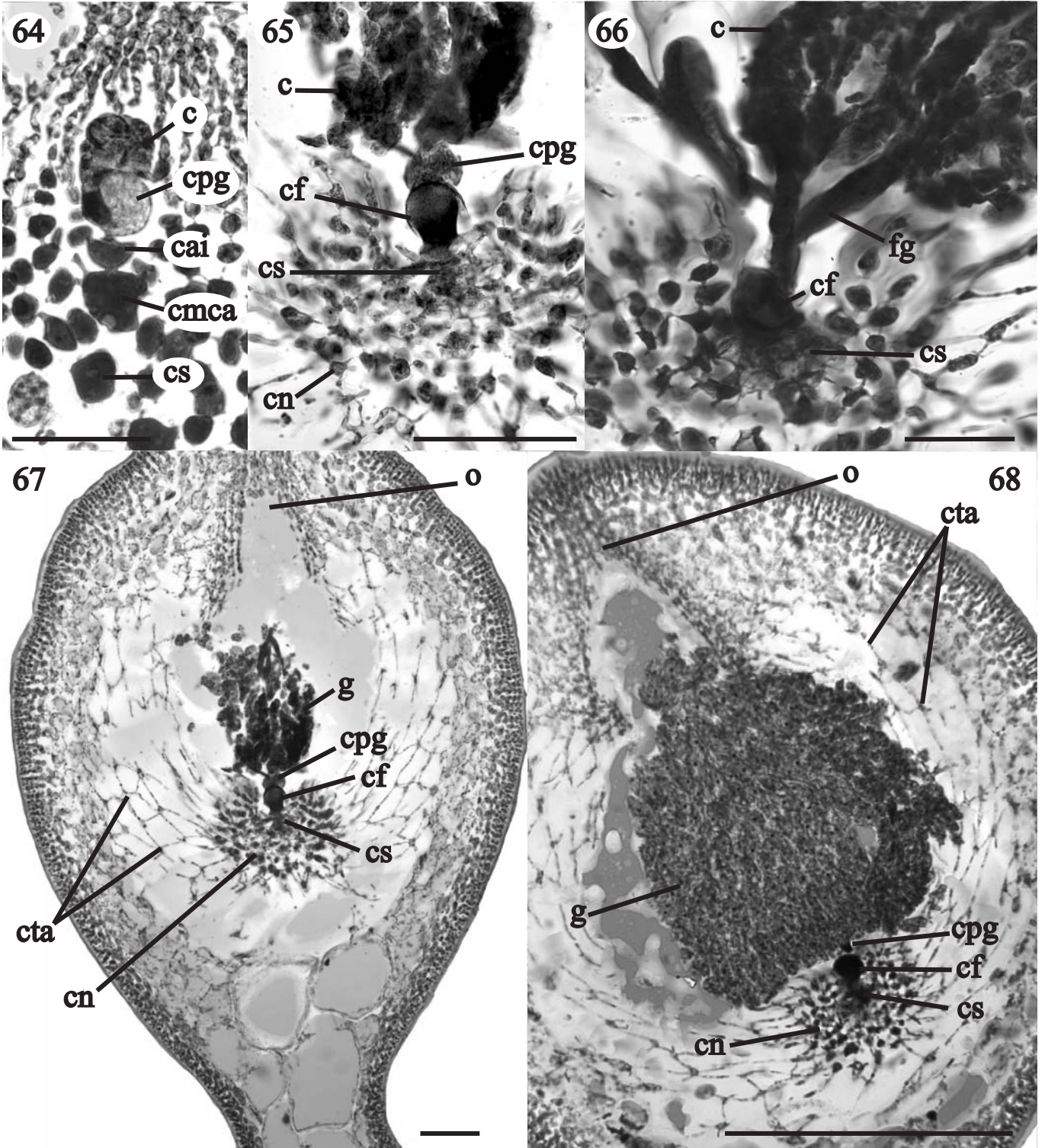
**Estadis de postfertilització de *Gloiocladia furcata*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Fig. 64.** Detall d'una branca auxiliar madura, en la que la cèl·lula auxiliar s'ha dividit donant lloc a la cèl·lula auxiliar inferior i la cèl·lula primària del gonimoblast, a partir de la qual es desenvolupa el gonimoblast. HGI-A 6341.
- Fig. 65.** Detall del procarp fecundat on s'observa la cèl·lula de suport irregular, una cèl·lula de fusió madura i refringent, i el gonimoblast creixent a partir de la cèl·lula primària del gonimoblast. HGI-A 5938.
- Fig. 66.** Detall dels filaments gonimoblàstics. HGI-A 5938.
- Figs. 67-68.** Detall dels carposporòfits en secció transversal. HGI-A 5938.
-

Escala: Figs. 64-66 = 50 µm; figs. 67-68 = 100 µm

Abreviatures:

c: carpòspora	cs: cèl·lula de suport
cai: cèl·lula auxiliar inferior	cta: cèl·lula de la <i>tela aracnoidea</i>
cf: cèl·lula de fusió.	fg: filament gonimoblàstic
cmca: cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar	g: gonimoblast
cn: cèl·lula nutritiva	o: ostíol
cpg: cèl·lula primària del gonimoblast	

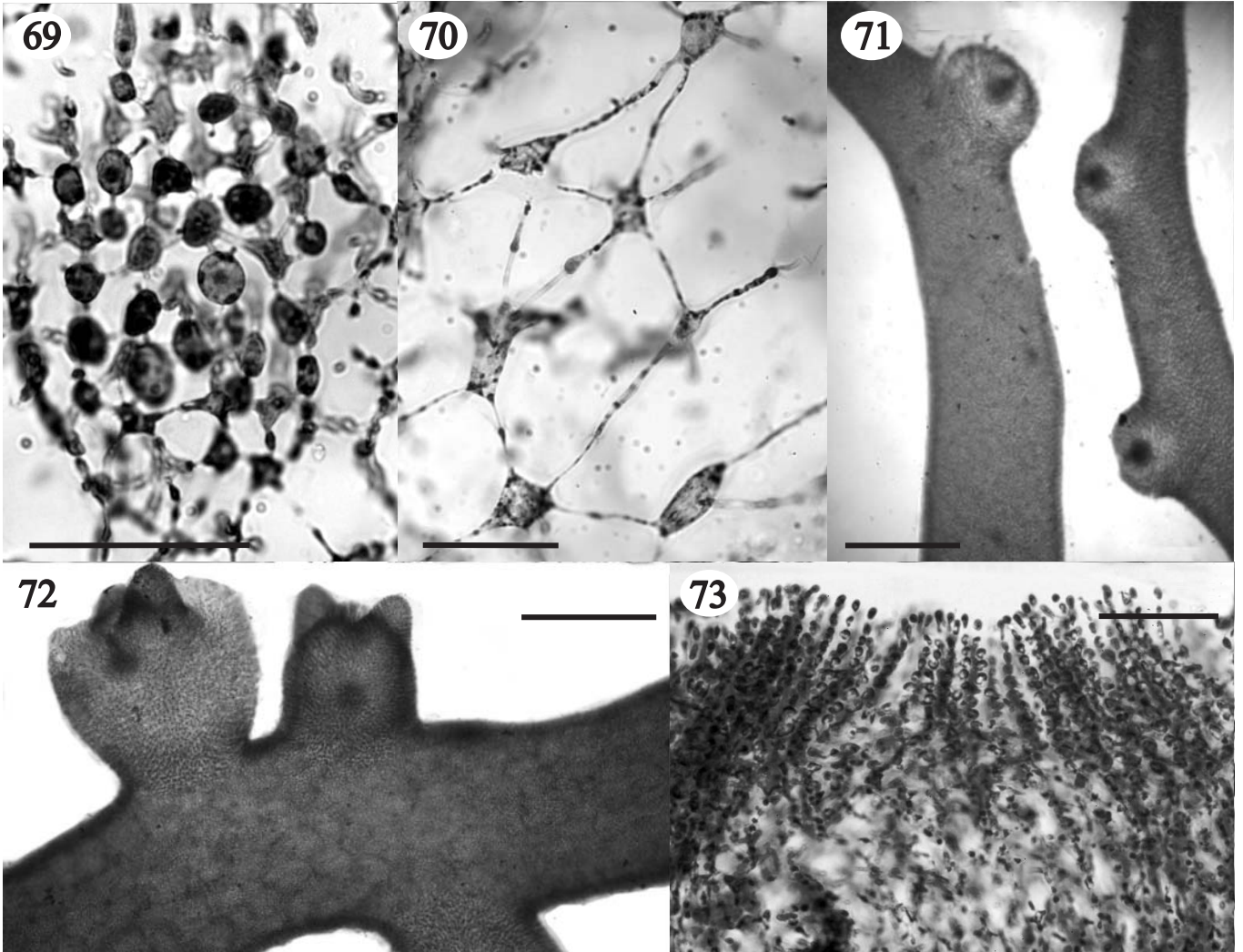


FIGURES 69-73

**Estadis de postfertilització de *Gloiocladia furcata*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Fig. 69.** Detall de les cèl·lules nutritives, de forma estrellada. HGI-A 5938.
Fig. 70. Detall de les cèl·lules estrellades de la *tela aracnoidea*. HGI-A 5938.
Figs. 71-72. Aspecte extern dels cistocarps. HGI-A 5938.
Fig. 73. Detall de l'estructura del ostíol. HGI-A 5938.
-

Escala: Figs. 69-70, 73 = 50 µm; figs. 71-72 = 0.5 mm



FIGURES 74-78

Desenvolupament dels tetrasporangis a *Gloiocladia furcata*

(tincions amb blau d'anilina)

-
- Figs. 74-75.** Visió superficial dels nematecis sobre la superfície de les frondes. HGI-A 5549, 5795.
- Fig. 76.** Secció transversal d'un nemateci on s'observa un tetrasporangi immadur connectat al filament cortical mitjançant una sinapsi lateral. HGI-A 5769.
- Fig. 77.** Nemateci en secció transversal on s'observa un tetrasporangi amb divisió decussada. HGI-A 4538.
- Fig. 78.** Detall dels tetrasporangis en visió superficial. HGI-A 5373.
-

Escala: Fig. 74 = 10 mm; fig. 75 = 0.5 mm; figs. 76-77 = 50 µm; fig. 78 = 100 µm

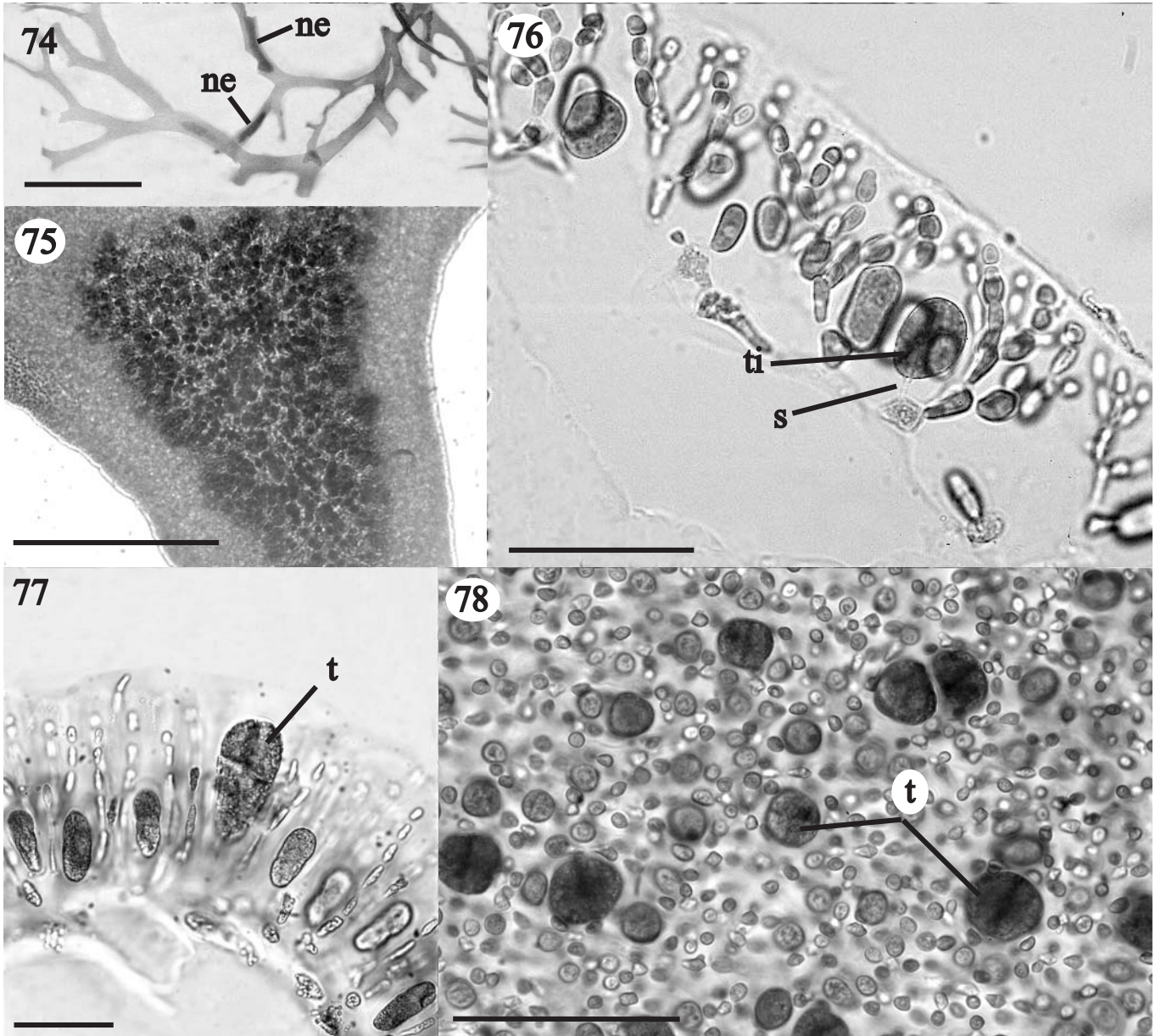
Abreviatures:

ne: nemateci

s: sinapsi

t: tetrasporangi

ti: tetrasporangi immadur



Gloiocladia microspora (Bornet ex Rodríguez y Femenías) Sánchez i Rodríguez-Prieto, *comb. nov.*

Basiònim: *Faucheia microspora* Bornet ex Rodríguez y Femenías, 1889: 253

Localitat tipus: Prop d'Addaia, Menorca, Illes Balears (Espanya).

Lectotip: Exemplar 1618 (Fig. 79), gametòfit fèrtil amb estructures reproductores femenines, de la col·lecció original de J.J. Rodríguez y Femenías dipositada a l'Ateneu de Maó (Menorca). En aquest herbari hi ha altres exemplars de la col·lecció original (exemplars 1608, 1610, 1611, 1612, 1613, 1615 i 1617).

Diagnosi

A continuació es presenta la descripció donada per JJ. Rodríguez Femenías (1889).

Segmentos de la fronda disconformes, los unos anchos y los otros estrechos, casi cilíndricos. Nematecios desarrollados cerca del ápice de los segmentos. Cistocarpios sentados, aglomerados en la parte superior de las lacinias.

Abunda en alta mar, en la costa S de Menorca, entre 50 y 130 m de profundidad, aunque no tanto como *Faucheia repens*. En la costa N la he recogido hacia la Mola, Mongofre y Adaya. Tetrásporas desde enero a abril: una sola vez he encontrado el fruto polispórico en enero.

Morfologia de l'hàbit

Gloiocladia microspora presenta un tal·lus decumbent, de fins a 12 cm d'alçada per 15 cm d'amplada (Figs. 79-81), sèssil o ocasionalment estipitat (Fig. 80), fixat al substrat mitjançant un petit disc basal (Fig. 82) o per mitjà d'estolons (Fig. 80), i per hapteris que es desenvolupen en qualsevol part del tal·lus que entri en contacte amb el substrat o amb altres algues (Fig. 83). El tal·lus jove està format per eixos comprimits, d'entre 4-8 mm d'amplada a la base i entre 2-4 mm a l'àpex, ramificats de forma dicòtoma o pseudodicòtoma en un mateix pla, i té els extrems divaricats i arrodonits o punxeguts. Als tal·lus adults, els extrems de la fronda s'aprimen i donen lloc a segments molt més estrets, cilíndrics, d'entre 0.6 i 1.0 mm de diàmetre i entre 0.5 i 4.0 cm de llargada, que es tornen a eixamplar donant lloc a nous segments comprimits (Fig. 81). El gruix del tal·lus oscil·la entre 240 i 500 µm a la base i entre 375 i 600 µm a l'àpex (Taula 25). El marge és llis i sovint presenta proliferacions (Fig. 84). La planta és membranosa, de superfície no brillant i color rosat o vermellós. Els eixos propers s'imbriquen i anastomosen entre ells (Fig. 85). En general tot el tal·lus està recobert per un elevat nombre d'epífits.

Taula 25. *Gloiocladia microspora*. Alçada i amplada dels individus, i amplada i gruix dels eixos a la base i a l'àpex. Es donen la mitjana i els valors màxims i mínims observats. Per l'amplada i el gruix dels eixos s'han agafat els segments del tal·lus on els eixos són comprimits, no els segments estrets i cilíndrics.

Tal·lus		Eixos			
Alçada (cm)	Amplada (cm)	Amplada base (mm)	Amplada àpex (mm)	Gruix base (µm)	Gruix àpex (µm)
(7-) 9 (-12)	(8-) 11 (-15)	(4-) 6 (-8)	(2-) 3 (-4)	(240-) 409 (-500)	(375-) 475 (-600)

Estructura vegetativa

L'estructura del tal·lus és multiaxial i el creixement es dona mitjançant un meristem de cèl·lules apicals. La planta presenta còrtex i medul·la ben diferenciats (Figs. 86-97).

Estructura del còrtex

Gloiocladia microspora presenta un còrtex lax, format per dos estrats de cèl·lules, el còrtex extern i l'intern (Figs. 86-91).

El còrtex extern està format per filaments poc compactats, originats a partir de les cèl·lules del subcòrtex, que neixen pràcticament paral·lels a la superfície de la fronda i després s'adrecen fins quedar disposats perpendicularment a la superfície, de manera que l'aspecte general és corbat. Aquests filaments són simples o ramificats pseudodicotòmicament i estan constituïts per entre 3 i 6 cèl·lules. Les

cèl·lules més internes són ovoïdes, mesuren 6-14 µm de llargada per 5-10 µm d'amplada, cap a l'exterior disminueixen de mida i s'arrodoneixen, mesurant 2-8 µm de diàmetre, i són d'un color rosa més intens que la resta de les cèl·lules corticals. Les cèl·lules dels filaments adjacents no estan unides entre elles per sinapsis secundàries (Taula 26, Figs. 86-90).

Taula 26. *Gloiocladia microspora*. Forma i diàmetre de les cèl·lules del còrtex extern i forma (en secció longitudinal, transversal i paral·lela a la superfície de la fronda), llargada, amplada i gruix de les cèl·lules del còrtex intern. Es donen la mitjana i les mesures màximes i mínimes (sl, secció longitudinal; sp, secció paral·lela a la superfície de la fronda; st, secció transversal).

Còrtex extern

	Forma	Llargada (µm)	Amplada (µm)
Cèl·lules internes	Ovoïde	(6-) 9 (-14)	(5-) 8 (-10)
Cèl·lules externes	Ovoïde o arrodonida	(2-) 4 (-8)	(2-) 3 (-8)

Còrtex intern

Forma (sl)	Forma (st)	Forma (sp)	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
Ovoïde o poligonal	Arrodonida o ovoïde	Ovoïde o estrellada	(10-) 21 (-40)	(5-) 11 (-22)	(10-) 17 (-32)

El còrtex intern està format per una capa de cèl·lules de mida més gran que les del còrtex extern, s'uneixen entre elles per nombroses sinapsis secundàries formant una xarxa poc definida i paral·lela a la superfície de la fronda, i també s'uneixen a les cèl·lules del còrtex extern i a les de la medul·la. La forma de les cèl·lules del subcòrtex varia segons el tipus de secció que s'observi, essent ovoïdes o poligonals en secció longitudinal, arrodonides o ovoïdes en secció transversal, i ovoïdes o estrellades en secció paral·lela a la superfície de la fronda. Aquestes cèl·lules oscil·len entre 10-40 µm de llargada, 5-22 µm d'amplada i 10-32 µm de gruix, i normalment són pigmentades, de color rosat, però de vegades algunes poden ser incolores (Taula 26, Figs. 86-89, 91).

Estructura de la medul·la

La medul·la és cel·lular i compacta. Està formada per cèl·lules grans, hialines i de paret cel·lular gruixuda, allargades en l'eix longitudinal de la planta, i amb un contingut més o menys dens en els individus adults a causa de l'acumulació de midó de florídees a l'interior. Les cèl·lules són ovoïdes o poligonals en secció longitudinal i arrodonides, ovoïdes o poligonals en secció transversal, i mesuren 30-416 µm de llargada, 13-300 µm d'amplada i 20-200 µm de gruix, essent les més petites les més properes al còrtex (Taula 27, Figs. 86-89, 92). Aquestes cèl·lules s'uneixen entre elles mitjançant nombroses sinapsis secundàries (fins a 34 sinapsis en una sola cèl·lula, Fig. 92), i també s'uneixen a les cèl·lules del còrtex intern.

Taula 27. *Gloiocladia microspora*. Forma en secció longitudinal i transversal, llargada, amplada i gruix de les cèl·lules medul·lars (sl, secció longitudinal; st, secció transversal).

Forma (sl)	Forma (st)	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
Ovoide o poligonal	Arrodonida, ovoide o poligonal	(30-) 186 (-416)	(13-) 95 (-300)	(20-) 91 (-200)

A la base del tal·lus l'estructura vegetativa interna pot ser una mica més complexa que a la resta de la planta, degut al desenvolupament de filaments rizoïdals i de cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior. Els filaments rizoïdals creixen a partir del subcòrtex o de les cèl·lules medul·lars externes, són de llargada variable i estan formats per cèl·lules de fins a 33 µm de llargada i 4 µm d'amplada. Aquests filaments s'endinsen en el tal·lus creixent entre les cèl·lules medul·lars, establint sinapsis secundàries entre ells i amb les cèl·lules amb les que entren en contacte, i poden arribar a connectar el còrtex intern d'ambdós costats (Figs. 93-96). Per altra banda, les cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior són arrodonides i mesuren fins a 15 µm de diàmetre essent sempre més petites que les medul·lars. Aquestes cèl·lules es desenvolupen sobre les cèl·lules medul·lars, i es connecten entre elles i amb les cèl·lules medul·lars mitjançant sinapsis secundàries (Fig. 96).

A la part apical del tal·lus també s'han observat filaments rizoïdals, però aquests són d'estructura més simple que els de les zones basals, perquè són més curts, no travessen el tal·lus, no són tan ramificats, ni estableixen tantes sinapsis secundàries. Estan formats per cèl·lules rectangulars, de fins uns 10 µm de llargada per 3 µm d'amplada (Fig. 95).

Estípit

L'estípit no sempre és present, és cilíndric, cartilaginós, de color més fosc que la resta de la planta, i mesura entre 0.7-3.3 cm d'alçada i 0.2-1.6 mm de diàmetre (Taula 28, Figs. 80, 97).

A l'estípit, el còrtex extern és més consistent que el de la resta de la planta perquè els filaments anticlinals apareixen més compactats, i el còrtex intern forma una xarxa de cèl·lules però poc evident. Per últim, s'observa que la medul·la presenta cèl·lules arrodonides o poligonals, no allargades en secció longitudinal, i més petites que a la resta de la fronda (22-90 µm) (Taula 28, Fig. 97).

Taula 28. *Gloiocladia microspora*. Forma, alçada i amplada de l'estípit dels individus examinats, i forma i dimensions de les cèl·lules medul·lars del mateix. Es donen la mitjana i els valors màxims i mínims observats.

Forma	Alçada (cm)	Diàmetre (mm)	Cèl·lules medul·lars	
			Forma	Dimensions (µm)
Cilíndrica	(0.7-) 1.5 (-3.3)	(0.2-) 0.8 (-1.6)	Arrodonida o poligonal	(22-) 56 (-90)

Cicle vital i reproducció

Gloiocladia microspora presenta un cicle vital trigenètic, en el què el gametòfit i el tetrasporòfit són isomòrfics (no es coneixen les estructures reproductores masculines).

Estructura reproductora femenina i estadis de postfertilització

L'estructura reproductora femenina (Taula 29) és procàrpica i està formada per una cèl·lula de suport, situada a sobre d'una cèl·lula subcortical, que sosté al mateix temps la branca carpogonial i l'auxiliar, ambdues dirigides cap a l'exterior de la planta. Quan la cèl·lula de suport és jove presenta forma arrodonida o ovoide, i mesura entre 9-14 μm de llargada per 6-8 μm d'amplada (Fig. 98), però al madurar assoleix un cos cel·lular de 33-66 μm de llargada per 31-62 μm d'amplada, presenta forma irregular i digitacions amb les que estableix sinapsis secundàries amb les cèl·lules del voltant. La branca carpogonial és corbada, tricel·lular, està formada per dues cèl·lules hipògines i el carpogoni, i no presenta cèl·lula lateral. Les cèl·lules hipògines mesuren entre 3-4 μm de llargada x 1-2 μm d'amplada, el carpogoni és ovoide, mesura entre 3-4 x 1-2 μm , i desenvolupa una tricògina també orientada cap al exterior (Figs. 98). La branca auxiliar és bicel·lular, i està formada per la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i per la cèl·lula auxiliar. Després de la fecundació, la branca auxiliar s'acaba de desenvolupar, de manera que la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar estableix nombroses sinapsis amb les cèl·lules del voltant, té forma allargada i irregular i mesura uns 91 μm de llargada per 36 μm d'amplada, i la cèl·lula auxiliar pren forma arrodonida o ovoide, presenta un nucli i una inclusió proteica molt conspicua, i mesura entre 22-36 μm per 24-54 μm (Fig. 99). Simultàniament, a l'àrea adjacent a la cèl·lula de suport es forma una estructura esfèrica i densa constituïda per cèl·lules nutritives estrellades, molt pigmentades, de cos cel·lular de 14-24 μm de diàmetre i prolongacions de 2-8 μm de llargada, que s'uneixen entre elles i amb la cèl·lula de suport per nombroses sinapsis secundàries (Figs. 100, 103, 106). A partir de les cèl·lules nutritives es desenvolupa la *tela aracnoidea*, formada per una xarxa de cèl·lules estrellades, amb cos cel·lular de 9 a 17 μm diàmetre, prolongacions de fins a 29 μm de llarg, que envolta el procarp fertilitzat (Figs. 103, 105, 107-108). Seguint amb els processos de postfertilització, les cèl·lules de la branca carpogonial es fusionen i connecten amb la cèl·lula auxiliar, que es divideix i forma la cèl·lula primària del gonimoblast i la cèl·lula auxiliar inferior. La cèl·lula auxiliar inferior té forma de copa o arrodonida i mesura uns 12-29 μm de llargada per 21-36 μm d'amplada, mentre que la cèl·lula primària del gonimoblast presenta forma triangular o irregular, i mesura entre 12-49 μm de llargada per 17-33 μm d'amplada (Fig. 100). Finalment, les sinapsis entre la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula auxiliar inferior s'eixamplen i es forma una cèl·lula de fusió entre aquestes dues cèl·lules, la branca carpogonial fusionada i les cèl·lules del voltant. La cèl·lula de fusió madura és globosa, tots els seus constituents són indistingibles, i mesura 27-50 μm de diàmetre (Figs. 101-103).

Taula 29. *Gloiocladia microspora*. Característiques de l'estructura reproductora femenina i dels estadis de postfertilització.

Planta procàrpica o no procàrpica	Procàrpica
Branca carpogonial	
Nombre de cèl·lules	3
Cèl·lula de suport	
Origen	Cèl·lula subcortical
Forma quan és jove	Arrodonida o ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és jove	(9-) 12 (-14) x (6-) 7 (-8)
Forma quan és madura	Arrodonida o irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és madura	(33-) 50 (-66) x (31-) 47 (-62)
Cèl·lules hipògines	
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(-3) 3.5 (-4) x (1-) 1.5 (-2)
Carpogoni	
Forma	Ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(3-) 3.5 (-4) x (1-) 1.5 (-2)
Branca carpogonial fusionada	
Forma	--
Dimensions (llargada x amplada, µm)	--
Branca auxiliar	
Nombre de cèl·lules	2
Cèl·lula inicial de la branca auxiliar	
Forma quan és jove	--
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és jove	--
Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar	
Forma quan és madura	Allargada i irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és madura	91 x 36
Cèl·lula auxiliar	
Forma	Arrodonida o ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(22-) 29 (-36) x (24-) 39 (-54)
Cèl·lula auxiliar inferior	
Forma	De copa o arrodonida
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(12-) 21 (-29) x (21-) 29 (-36)
Cèl·lula primària del gonimoblast	
Forma	Triangular o irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(12-) 31 (-49) x (17-) 25 (-33)
Cèl·lules nutritives	
Forma	Estrellada
Diàmetre del cos cel·lular (µm)	(14-) 19 (-24)
Llargada de les prolongacions (µm)	(2-) 5 (-8)
Cèl·lules de la tela aracnoidea	
Forma	Estrellada
Diàmetre del cos cel·lular (µm)	(9-) 13 (-17)
Llargada de les prolongacions (µm)	(11-) 20 (-29)
Cèl·lula de fusió	
Forma	Globosa
Diàmetre (µm)	(27-) 39 (-50)
La cèl·lula de suport participa a la fusió	No
Constituents discernibles	No
Carposporòfit	
Gonimoblast	
Origen	Cèl·lula primària del gonimoblast
Diàmetre (µm)	(150-) 323 (-495)
Diàmetre de les carpospores (µm)	(15-) 24 (-33)
Cistocarps	
Situació	Part apical del tal·lus: als marges de les proliferacions o al voltant dels segments estrets
Sèssils o estipitats	Sèssils o subestipitats
Forma	Esfèrica, no coronada
Ostíol (present o absent)	Present
Diàmetre del cistocarp (µm)	(700-) 1000 (-1300)

Finalment, a partir de la cèl·lula primària del gonimoblast s'originen els filaments gonimoblàstics, que donaran lloc als diversos lòbuls de carpòspores que constitueixen el gonimoblast. El gonimoblast mesura 150-495 µm de diàmetre, i de la mateixa manera que el procarp es situa per sobre de la massa de cèl·lules nutritives i està envoltat per la *tela aracnoidea* (Figs. 103-105, 107-108). Les carpòspores mesuren 15-33 µm de diàmetre. Tot el conjunt (gonimoblast, cèl·lules nutritives i *tela aracnoidea*) està envoltat per cèl·lules vegetatives formant un cistocarp. Els cistocarps es situen als marges dels eixos, són sèssils o subestipitats, esfèrics, s'obren a l'exterior per un ostíol ben definit, no són coronats, i mesuren 700 i 1300 µm de diàmetre (Figs. 111-112).

Tetrasporòfit

Els tetrasporangis (Taula 30) s'agrupen en nematecis poc prominents situats a les proliferacions de la part apical del tal·lus, que poden recobrir la proliferació per una sola cara o bé envoltar-la completament (Figs. 113-116). En secció transversal s'observa que, en els nematecis, els filaments corticals s'allarguen fins a tenir entre 8-13 cèl·lules de llarg i que les cèl·lules basals d'aquests filaments són força més grans que les de les zones estèrils (fins a 22 µm de llargada per 4 µm d'amplada, Figs. 117-120). Els tetrasporangis es desenvolupen a la part basal o mitjana dels filaments corticals i són per tant subapicals, i la sinapsi entre el tetrasporangi i les cèl·lules dels filaments corticals està situada lateralment al pol basal del tetrasporangi (Fig. 117). Els tetrasporangis són ovoïdes en secció transversal i arrodonits en visió superficial, de color rosat, es divideixen de forma cruciada, decussada o irregular, i, quan són madurs, mesuren fins a 29-68 µm de llargada per 14-33 µm d'amplada (Figs. 118-121). Els tetrasporangis no es diferencien de forma simultània i en un mateix nemateci trobem diferents estadis de desenvolupament (Figs. 115-116, 120). En visió superficial s'observa que, en madurar els tetrasporangis, els filaments corticals es separen per proporcionar-los lloc i el còrtex presenta un aspecte desordenat i menys compacte que en les parts no fèrtils (Fig. 121).

Taula 30. *Gloiocladia microspora*. Característiques del tetrasporòfit i dels tetrasporangis.

Tipus d'agrupament dels tetrasporangis	En nematecis poc prominents
Nematecis	
Situació	A la part apical del tal·lus, recobrint les proliferacions per una sola cara o envoltant-les totalment
Dimensions (llargada x amplada, mm)	* No s'ha realitzat aquesta mesura perquè els marges dels nematecis eren poc definits
Nombre de cèl·lules en el filament cortical	(8-) 11 (-13)
Dimensions (llargada x amplada, µm) de les cèl·lules basals dels filaments del còrtex extern	(10-) 16 (-22) x (2-) 3 (-4)
Tetrasporangis	
Situació en el nemateci	Subapical
Lloc d'inserció sobre la cèl·lula cortical	Part lateral del pol basal del tetrasporangi
Forma	Ovoïde
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(29-) 49 (-68) x (14-) 24 (-33)
Tipus de divisió	Cruciada, decussada o irregular

Corologia

Gloiocladia microspora es troba bàsicament a la vessant occidental de la Mediterrània i a la costa atlàntica de la península Ibèrica (Taules 31-32, Mapa 3). Cal destacar que també existeix una cita al oceà Índic (Weber-van Bosse, 1913) però en la nostra opinió aquesta cita és dubtosa i hauria de ser revisada.

Dades bibliogràfiques

Fins a aquest estudi ha estat citada només a les costes espanyola, francesa i nord-africana (Taula 31, Mapa 3).

A la costa espanyola *G. microspora* ha estat trobada a les illes Balears, concretament a Menorca (Rodríguez y Femenías, 1889; Mazza, 1921; Seoane Camba, 1969), i a Cabrera (De Buen, 1906, 1916).

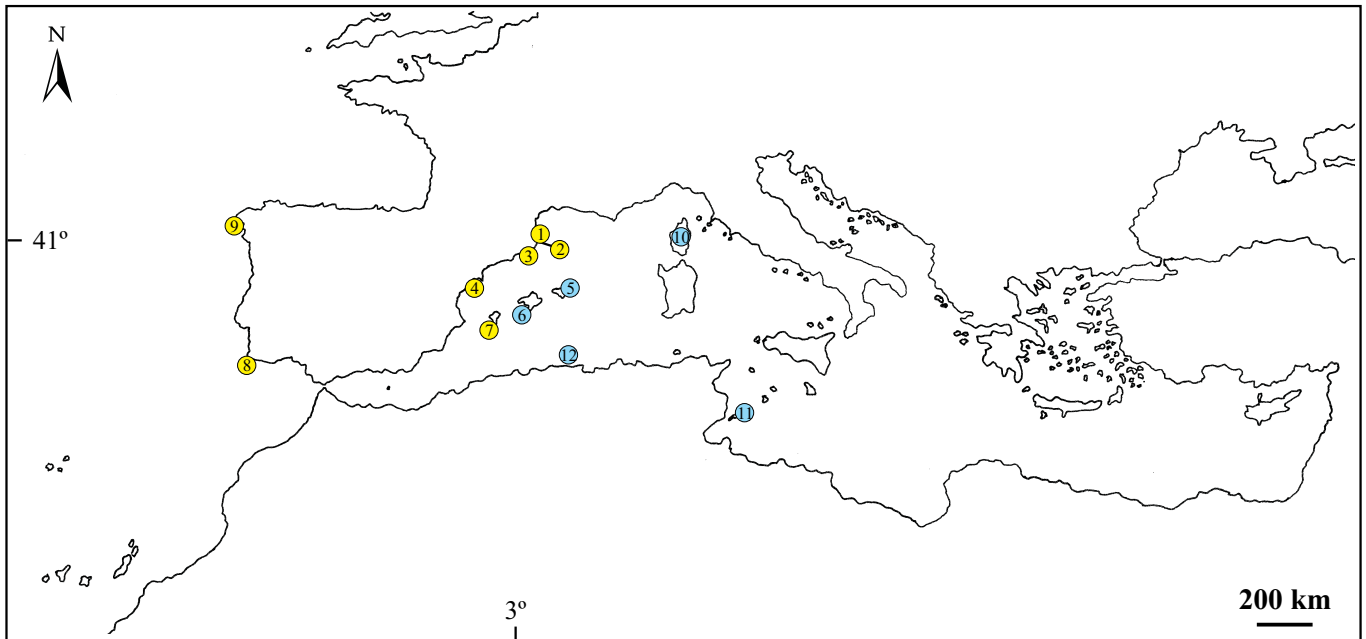
A França ha estat trobada a la illa de Còrsega (Molinier, 1960).

I finalment, a la costa africana ha estat citada a Tunísia (Molinier & Picard, 1954) i a Algèria (Bornet, 1890).

Taula 31. *Gloiocladia microspora*. Cites bibliogràfiques en ordre cronològic. S'indica la referència, la data de recol·lecció, la localitat, la fondària i el tipus de fons on han estat trobats els exemplars, així com la fenologia que presentaven (ES = España; FR = França; TN = Tunísia).

Referència	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia
Rodríguez y Femenías, 1889 (com <i>Fauchea microspora</i>)	Gener-abril	Menorca, I. Balears (ES)	50-130 m	⊕
	Gener	Menorca, I. Balears (ES)	50-130 m	⊖
Bornet, 1890 (com <i>Fauchea microspora</i>)	--	Algèria	--	⊖
	--	Algèria	--	⊕
De Buen, 1906 (com <i>Fauchea microspora</i>)	--	Cabrera, I. Balears (ES)	101 m	--
De Buen, 1916 (com <i>Fauchea microspora</i>)	--	Cabrera, I. Balears (ES)	83 m	--
Mazza, 1921 (com <i>Fauchea microspora</i>)	--	Menorca, I. Balears (ES)	--	--
Molinier & Picard, 1954 (com <i>Fauchea microspora</i>)	--	I. Kerkennah (TN)	--	--
Molinier, 1960 (com <i>Fauchea microspora</i>)	Estiu 1955-1956	Banc de Centuri, Còrsega (FR)	80-125 m, grapissar	--
Seoane Camba, 1969 (com <i>Fauchea microspora</i>)	16-3-1877	Cabo Font, Menorca, I. Balears (ES)	80 m	--
	17-4-1878	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	--	--
	17-4-1878	La Mola, Menorca, I. Balears (ES)	--	--
	18-8-1887	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	90 m	--
	11-10-1887	Cap Font, Menorca, I. Balears (ES)	95 m	--
	15-11-1887	Binidali, Menorca, I. Balears (ES)	95 m	--
	12-12-1887	Son Bou, Menorca, I. Balears (ES)	100 m	--
	19-1-1888	Canutells, Menorca, I. Balears (ES)	110 m	--
	4-2-1888	Canutells, Menorca, I. Balears (ES)	95 m	--
	12-4-1888	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	120 m	--
	13-7-1888	La Mola, Menorca, I. Balears (ES)	95 m	--
	10-10-1888	Maó, Menorca, I. Balears (ES)	80 m	--
	18-10-1888	Canutells, Menorca, I. Balears (ES)	95 m	--
	15-9-1890	Canutells, Menorca, I. Balears (ES)	95 m	--
	4-2-1897	Cap Font, Menorca, I. Balears (ES)	--	--
	16-2-1897	Entre Binidali i Cala Covas, Menorca, I. Balears (ES)	65-80 m	--
	12-3-1897	Addaia, Menorca, I. Balears (ES)	90 m	--

Mapa 3. *Gloiocladia microspora*. Mapa de distribució. Els punts en blau representen cites bibliogràfiques d'aquesta espècie, i els grocs les noves localitats aportades en aquest estudi (ES = España; FR = França; P = Portugal; TN = Tunísia).



LOCALITATS

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1. Begur, Girona (ES) | 7. I. Formentera (ES) |
| 2. Palamós, Girona (ES) | 8. Algarve (P) |
| 3. Tossa de Mar, Girona (ES) | 9. Lugo, Galícia (ES) |
| 4. I. Columbretes, País Valencià (ES) | 10. I. Còrsega (FR) |
| 5. I. Menorca (ES) | 11. I. Kerkennah (TN) |
| 6. I. Cabrera (ES) | 12. Algèria |

Aportacions a la corologia

Hem trobat aquesta espècie per primera vegada a la costa catalana (Begur, Palamós i Tossa de Mar), a les illes Columbretes, i a Formentera. A més, recentment, l'equip d'Ignacio Bárbara, de la Universitat d'A Coruña, ha trobat els primers individus de *G. microspora* de les costes atlàntiques de la península Ibèrica, concretament a Lugo (Galícia) i a l'Algarve, a Portugal (Taula 32, Mapa 3).

Taula 32. *Gloiocladia microspora*. Exemplars examinats al llarg aquest treball, agrupats per regions. Per a cada individu s'indica el número d'identificació d'herbari i les dades sobre la seva recol·lecció: data, localitat, fondària i tipus de fons. També s'indiquen la fenologia de l'exemplar i la persona que el va recol·lectar (Legít). S'assenyalen amb un * els individus que han estat utilitzats en aquest treball per a realitzar les mesures de les diferents estructures vegetatives, i amb un # els utilitzats per mesurar les estructures reproductores.

Núm. d'herbari	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia	Legít
Catalunya (Costa gironina)					
HGI-A 5477	27-8-2001	Es Ricard, Tossa de Mar	- 48 m, coral·ligen	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 6747*	16-5-2004	I. Formigues, Palamós	-30 m	Estèril	C. Rodr.-Prieto i N. Sánchez
HGI-A 6381, 6382, 6383, 6384	14-6-2004	Sa Tuna, Begur	-15 m	Estèril	A. Vergés i N. Sánchez
Illes Balears					
Herb. Rod. y Fem. 1575 [com a <i>F. microspora</i>]	17-4-1878	La Mola, Menorca	--	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1576 [com a <i>F. microspora</i>]	18-8-1887	Maó, Menorca	- 70 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1577 [com a <i>F. microspora</i>]	17-9-1887	Maó, Menorca	- 100 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1584 [com a <i>F. microspora</i>]	28-9-1887	Canutells, Menorca	- 95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1585 [com a <i>F. microspora</i>]	19-1-1888	Canutells, Menorca	- 110 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1586 [com a <i>F. microspora</i>]	19-1-1888	Canutells, Menorca	- 110 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1596 [com a <i>F. microspora</i>]	24-2-1888	Cap d'en Font, Menorca	- 105 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
MA-A 3921 [com a <i>F. microspora</i>]	23-3-1888	Montjofré, Menorca	- 95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1582 [com a <i>F. microspora</i>]	9-6-1888	Maó, Menorca	- 80 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
MA-A 3920 [com a <i>F. microspora</i>]	14-6-1888	Canutells, Menorca	- 85 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1578 [com a <i>F. microspora</i>]	5-7-1888	Maó, Menorca	- 99 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1579 [com a <i>F. microspora</i>]	1-10-1888	Maó, Menorca	- 80 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
MA-A 3919 [com a <i>F. microspora</i>]	18-10-1888	Cap Font, Menorca	- 95 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
MAF ALGAE 177 [com a <i>F. microspora</i>]	Octubre 1889	E del Port de Maó, Menorca	- 90 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1583 [com a <i>F. microspora</i>]	5-10-1889	Maó, Menorca	- 90 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1587 [com a <i>F. microspora</i>]	30-6-1890	Canutells, Menorca	- 90 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1599 [com a <i>F. microspora</i>]	22-3-1894	Costa Sur, Menorca	--	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1588 [com a <i>F. microspora</i>]	3-11-1895	Canutells, Menorca	- 110 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1600 [com a <i>F. microspora</i>]	18-1-1896	Cap d'en Font-Canutells, Menorca	- 65 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1601, 1602, 1603, 1604 [com a <i>F. microspora</i>]	9-5-1896	Mezquida, Menorca	- 55 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1605 [com a <i>F. microspora</i>]	23-12-1896	Canutells-Binidali, Menorca	- 70 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías

Taula 32. *Continuació.*

Núm. d'herbari	Data recol·lecció	Localitat	Fondària i tipus de fons	Fenologia	Legít
Herb. Rod. y Fem. 1589, 1590 [com a <i>F. microspora</i>]	5-1-1897	Canutells, Menorca	- 70 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1597, 1598 [com a <i>F. microspora</i>]	4-2-1897	Cap d'en Font, Menorca	--	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1606 [com a <i>F. microspora</i>]	11-2-1897	Binidali-Cala Coves, Menorca	- 65/80 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1594 [com a <i>F. microspora</i>]	9-3-1897	Binisafulla, Menorca	- 70 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1595 [com a <i>F. microspora</i>]	9-3-1897	Binisafulla, Menorca	- 70/80 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1608	15-3-1897	Addaia, Menorca	- 90 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1610, 1611, 1612, 1613 [com a <i>F. microspora</i>]	17-3-1897	Addaia, Menorca	- 70 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1580 [com a <i>F. microspora</i>]	26-3-1897	Maó, Menorca	- 110 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1591 [com a <i>F. microspora</i>]	5-4-1897	Canutells, Menorca	- 85 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1581 [com a <i>F. microspora</i>]	26-5-1897	Maó, Menorca	- 100 m	Estèril	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1620, 1621 [com a <i>F. microspora</i>]	9-11-1897	I. de Colom, Menorca	- 80 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1615 [com a <i>F. microspora</i>]	11-12-1897	Addaia, Menorca	- 95 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1592 [com a <i>F. microspora</i>]	12-12-1897	Canutells, Menorca	- 100 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1617 [com a <i>F. microspora</i>]	15-12-1897	Addaia, Menorca	- 95 m	⊕	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1623 [com a <i>F. microspora</i>]	29-4-1899	Cap Negre, Menorca	- 80 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1622 [com a <i>F. microspora</i>]	14-10-1899	I. de Colom, Menorca	- 95 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
Herb. Rod. y Fem. 1618# [com a <i>F. microspora</i>]	9-11-1899	Addaia, Menorca	- 90 m	♀	J.J. Rodríguez y Femenías
HGI-A 1501*	28-7-1993	Canal de Menorca, Menorca	- 71 m	Estèril	E. Ballesteros i N. Sant
HGI-A 5403*	26-5-1996	Espardelló, Formentera	- 48 m, fons detrític	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 5940	21-8-2003	Canal de Menorca, Menorca	- 69.5/- 73.2 m	Estèril	S. Mallol
HGI-A 6339	9-5-2004	Formentera	- 59 m	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 6315, 6317*, 6619*, 6620	20-5-2004	I. Balears	- 62-67 m	Estèril	E. Ballesteros
HGI-A 6316#, 6323#	20-5-2004	I. Balears	- 62-67 m	⊕	E. Ballesteros
HGI-A 6322*#	20-5-2004	I. Balears	- 62-67 m	♀	E. Ballesteros
Illes Columbrets (País Valencià)					
HGI-A 1792*	22-6-1996	Piedra Joaquín, Columbrets	- 55 m, grapissar	Estèril	E. Ballesteros
VAL-A 2161	7-3-2002	I. Columbrets	- 60m	Estèril	J. C. Lino
HGI-A 5461*, 5464*, 5465, 5466, 5467, 5468, 5469*, 5471, 5472, 5541	11-5-2002	Escala d'en Rossi, Columbret Gran	- 42 m, grapissar	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5473*, 5474	11-5-2002	Pas del Mascarat, Columbret Gran	- 35 m, grapissar	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5475	12-5-2002	La Ferrera, Columbrets	- 40 m, grapissar	Estèril	C. Rodríguez-Prieto
HGI-A 5624, 5625, 5626*, 5630*, 5635*, 5813	14-9-2002	Escala d'en Rossi, Columbret Gran	- 40 m, grapissar	Estèril	C. Rodr.-Prieto i N. Sánchez
HGI-A 5639*, 5640	15-9-2002	La Ferrera, Columbrets	- 35 m, grapissar	Estèril	C. Rodr.-Prieto i N. Sánchez
HGI-A 5760, 5761	16-9-2002	Manco Libre, Columbret Gran	- 43 m, grapissar	Estèril	C. Rodr.-Prieto i N. Sánchez
Galícia					
SANT-A 16053	13-7-2005	San Ciprián, Xove, el Portiño, Lugo	- 3 m, infralitoral sobre roca	Estèril	I. Bárbara, P. Díaz i J. Cremades
SANT-A 16063	13-7-2005	San Ciprián, Cervo, Domo, Lugo	- 11 m, infralitoral sobre roca, com. de <i>Laminaria ochroleuca</i>	Estèril	I. Bárbara, P. Díaz i J. Cremades
SANT-A 16072	13-7-2005	San Ciprián, Xove, dic Morás, Lugo	- 6 m, infralitoral sobre roca	Estèril	I. Bárbara, P. Díaz i J. Cremades
Portugal					
SANT-A 16471	14-8-2005	Armayan de Pena, Algarve	- 15 m, infralitoral sobre roca	Estèril	E. Bercibar

Discussió

En aquest treball hem completat les dades existents a la bibliografia sobre la morfologia, el carposporòfit i el tetrasporòfit de *Gloiocladia microspora* (= *Fauchea microspora*), i hem aportat les primeres dades sobre l'estructura vegetativa, l'estructura reproductora femenina i els estadis de postfertilització d'aquesta espècie, que eren totalment desconeguts fins al moment (Taula 33), el què ens ha permès considerar la combinació nova *Gloiocladia microspora* (Bornet ex Rodríguez y Femenías) Sánchez i Rodríguez-Prieto. L'estructura reproductora masculina no ha estat observada i en resta la seva descripció. També hem aportat noves dades sobre la corologia, l'hàbitat i la fenologia d'aquesta espècie (Taula 32, 34).

Hàbit. En relació a la morfologia de l'hàbit, en comparar les nostres observacions amb les donades per altres autors, veiem que tots els autors consultats estan d'acord en la consistència membranosa, el color rosat de les frondes i en la inexistència de brillantor del tal·lus de *G. microspora*, però hi ha algunes característiques en les que els nostres resultats difereixen significativament de les dades bibliogràfiques (Taula 33). En primer lloc, l'alçada dels individus, ja que Bornet (1980) mesura exemplars que poden arribar als 12-20 cm, mentre que Cabioch *et al.* (1995) i nosaltres hem trobat exemplars més petits de només entre 5 i 12 cm. Per altra banda, dels 89 individus examinats per nosaltres, 4 es fixaven mitjançant estolons, 19 presentaven un estípit clar, i tots presentaven hapteris marginals, malgrat que cap d'aquestes estructures havien estat citades anteriorment. Segons Cabioch *et al.* (1995), els eixos poden arribar als 10 mm d'amplada, però nosaltres, a part de trobar valors lleugerament inferiors (8.3 mm), hem vist que aquests valors s'assoleixen a la base, mentre que a l'apex s'arriba només als 4 mm d'amplada. No hem trobat cap dada bibliogràfica sobre el gruix de la planta. Bornet (1890) diu que els àpexs de la planta són obtusos, però nosaltres hem observat que quan la planta és jove els àpexs són clarament arrodonits i que, en madurar, tot i que s'atenuen, continuen sent arrodonits. Finalment, tampoc hem trobat cap referència bibliogràfica que especifiqués clarament si aquesta planta és perenne o no, malgrat que tant Bornet (1890) com Cabioch *et al.* (1995) coincideixen en descriure la fronda *amb parts aplanades separades per llargs segments estrets, filiformes, quasi cilíndrics, i amb regions apicals planes i divaricades*. En realitat, aquests *segments estrets amb regions apicals planes i divaricades* són el què nosaltres hem considerat les parts joves que es desenvolupen durant el període de producció sobre la fronda vella de l'any anterior, i això explicaria perquè les parts apicals aplanades estan molt menys epifitades que la resta del tal·lus.

Estructura vegetativa. En relació a les característiques de l'estructura vegetativa, només Bornet (1890) fa al·lusió a l'aspecte poc compactat dels filaments del còrtex extern i a l'existència d'un teixit subcortical, per tant, la resta d'informació que aportem (el nombre de cèl·lules per filament cortical, el diàmetre d'aquestes cèl·lules, les dimensions de les cèl·lules medul·lars, l'existència de filaments rizoïdals i de cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior), és nova (Taula 33).

Taula 33. *Gloiocladia microspora*. Comparació de les característiques de *G. microspora* aportades pels diversos autors.

		Rodríguez y Femeninas, 1889	Bornet, 1890	Cabioc'h <i>et al.</i> , 1995	Aquest estudi
HABIT					
Alçada (cm)		--	< 12-20	5-10	7-12
Tipus d'inserció basal		--	--	--	Disc basal o estolons
Estípit		--	--	--	Ocasional
Hapteris marginals		--	--	--	Presentes
Amplada dels eixos (mm)		--	4-6	5-10	Base: 4-8; Apex: 2-4
Gruix dels eixos (µm)		--	--	--	Base: 240-500; Apex: 375-600
Tipus d'apex		--	Obtusos	--	Arrodonits o punxeguts
Consistència		--	Membranosa	Membranosa	Membranosa
Color		--	Rosat	Rosat	Rosat (estípit vermellós)
Tal·lus brillant		--	No	No	No
ESTRUCTURA VEGETATIVA					
Còrtex extern	Aspecte dels filaments	--	Poc compacte	--	Poc compactats, corbats
	Núm. de cèl·lules per filament cortical	--	--	--	3-6
	Diàmetre de les cèl·lules (µm)	--	--	--	Int.: 6-14 5-10; Ext.: 2-8 x 2-8
Còrtex intern		--	Present	--	Present
Medul·la	Dimensions de les cèl·lules (µm)	--	--	--	30-416 x 13-300 x 20-200
	Filaments rizoïdals i cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior	--	--	--	Presentes
ESTRUCTURA REPRODUCTORA FEMENINA I ESTADIS DE POSTFELITZACIÓ					
Planta procàrpica o no procàrpica		--	--	--	Procàrpica
Branca carpogonial	Nombre de cèl·lules	--	--	--	3
	Origen de la cèl·lula de suport	--	--	--	Cèl·lula subcortical
	Fusió	--	--	--	Sí
Nombre de cèl·lules de la branca auxiliar		--	--	--	2
Cèl·lules nutritives i tela aracnoïdea		--	--	--	Presentes
Cèl·lula de fusió	Forma	--	--	--	Sí
	Cèl·lula de suport participa a la fusió	--	--	--	No
	Cèl·lules discernibles	--	--	--	No
Gonimoblast	Lloc d'inici	--	--	--	Cèl·lula primària del gonimoblast
	Diàmetre (µm)	--	--	--	150-495
	Diàmetre de les carpòspores (µm)	--	16	--	15-33
Cistocarps	Situació	Part superior dels eixos	Part apical del tal·lus: als marges del segments amples o al voltant del segments estrets	--	Part apical del tal·lus: als marges de les proliferacions o al voltant dels segments estrets
	Sèssils o subestipitats	Sèssils	Sèssils	--	Sèssils o subestipitats
	Forma	--	--	--	Esfèrica, no coronada
	Diàmetre (µm)	--	--	--	700-1300
TETRASPORÒFIT					
Tipus d'agrupament dels tetrasporangis		En nematecis	En nematecis	--	En nematecis
Nemateci	Situació	Part superior dels segments	Part apical del tal·lus: als marges del segments amples o al voltant del segments estrets	--	Part apical del tal·lus, recobrint o ocupant les proliferacions per una cara o envoltant-les totalment
	Núm. cèl. per filament cortical	--	--	--	8-13
	Situació en el nemateci	--	--	--	Subapical
Tetrasporangis	Lloc d'inserció	--	--	--	Part lateral del pol basal del tetrasporangi
	Forma	--	Ovoide	--	Ovoide
	Dimensions (µm)	--	45-50 x 20-22	--	29-68 x 14-33
	Tipus de divisió	--	Cruciada o decussada	--	Cruciada, decussada o irregular

Estructura reproductora femenina i estadis de postfertilització. Aquest és el primer treball en què es descriuen el procarp i la major part dels estadis de postfertilització de *G. microspora*, inclosos la forma i mida dels cistocarps. Fins ara només es coneixien la mida de les carpòspores aportada per Bornet (1890), que era lleugerament inferior (16 µm) a les què nosaltres hem mesurat (15-33 µm), i la disposició i el caràcter sèssil dels cistocarps (Rodríguez y Femenías, 1889; Bornet, 1890) (Taula 33).

Tetrasporòfit. Respecte als tetrasporòfits, les nostres dades coincideixen amb les aportades per Rodríguez y Femenías (1889) i Bornet (1890) sobre la disposició dels tetrasporangis, i amb les aportades per Bornet (1890) sobre la forma, mida i tipus de divisió dels mateixos. Tot i això, en aquest estudi hem comptat i mesurat per primera vegada les cèl·lules dels filaments corticals del nemateci, trobant que tant el número com la mida són força més elevats que en els filaments corticals de les zones estèrils del tal·lus, i hem aportat el caràcter subapical dels tetrasporangis (Taula 33).

Els resultats obtinguts concorden força bé amb la descripció del gènere *Gloiocladia* donada per J. Agardh (1842 p. 73 d'aquesta memòria), excepte pel que fa a **i**) la morfologia, en aquest cas el tal·lus no és cilíndric, ni menut o filiforme, sinó que es tracta d'un tal·lus comprimit i que pot arribar a mesurar fins a 12 cm, i **ii**) a la textura de la planta, ja que J. Agardh descriu una planta gelatinosa i nosaltres hem observat que el tal·lus és membranós. Aquestes diferències es deuen bàsicament a que J. Agardh, va descriure el gènere basant-se en *G. furcata* que, efectivament, és de mida molt menor que *G. microspora* i és gelatinosa.

Gloiocladia microspora (Bornet ex Rodríguez y Femenías) Sánchez i Rodríguez-Prieto, *comb. nov.*

L'estudi taxonòmic de *Gloiocladia microspora* ha revelat que les principals característiques taxonòmiques la fan més propera al gènere *Gloiocladia* que al gènere *Fauchea*, on havia estat descrita en un principi, com a *F. microspora* Bornet, i per això proposem una nova combinació *Gloiocladia microspora* (Bornet ex Rodríguez y Femenías) Sánchez i Rodríguez-Prieto. Així, hem observat que a l'igual que *G. furcata*, *G. microspora* presenta filaments del còrtex extern corbats, que la branca carpogonial es situa sobre una cèl·lula subcortical i no té cèl·lula lateral, que la cèl·lula auxiliar inferior té forma de copa, que la cèl·lula de fusió és globosa i molt refringent, i que la cèl·lula de suport es clarament discernible sempre de la cèl·lula de fusió.

Corologia. Segons les dades bibliogràfiques i les recollides durant l'elaboració d'aquest treball, *G. microspora* es una espècie present a la vessant occidental de la Mediterrània, a la costa est de Tunísia i a les costes atlàntiques de la península Ibèrica.

Hàbitat. *Gloiocladia microspora* és una espècie esciòfila que es troba bàsicament al Mediterrani occidental on creix en el circalitoral, normalment a partir dels 40 m de fondària (tot i que ha estat trobada fins als 130 m) i malgrat que en ocasions viu sobre fons durs de coral·ligen, normalment és troba en el grapissar. En llocs amb fortes corrents i on la termoclina es troba normalment per sobre dels 30 m de fondària (Sa Tuna, Begur) s'ha trobat a només 15 m de fondària. Paral·lelament, s'ha recol·lectat per primer cop a les aigües fredes de l'Atlàntic, concretament a Galícia i Portugal, on s'ha trobat a l'infrafritoral, entre 3 i 15 m de fondària, sempre sobre roca, i normalment formant part de l'estrat basal de la comunitat de *Laminaria ochroleuca* (Taules 31-32).

Fenologia. *Gloiocladia microspora* és una espècie present tot l'any (Taules 31-32), però presenta una fenologia poc clara degut a què molt rarament es troba fèrtil. Així, dels 89 individus examinats, només 33 (< 38 % del total) eren fèrtils, i d'aquests, 14 (< 16 % del total) eren gametòfits amb estructures reproductores femenines i la resta (< 22 % del total) eren tetrasporòfits. Val a dir, amés, que la majoria d'exemplars fèrtils provenien de Menorca i pertanyien a la col·lecció de J.J. Rodríguez y Femenias. Les dades de la bibliografia donen percentatges encara menors a aquests, ja que aquesta espècie s'ha trobat en molt poques ocasions i la majoria d'autors no especifiquen si els exemplars que van examinar estaven fèrtils o no. Els resultats de l'anàlisi conjunta de les dades bibliogràfiques i dels nostres resultats mostren que les estructures reproductores femenines s'han trobat només al gener, entre març i maig, i entre setembre i novembre, mentre que els tetrasporòfits es troben fèrtils a l'hivern i principis de primavera (Taula 34).

Taula 34. *Gloiocladia microspora*. Síntesis de l'estat fenològic al llarg de l'any dels exemplars examinats dels exemplars de la bibliografia en els quals figura la data de recol·lecció (SE = dades sense especificar ni la data de recol·lecció ni la fenologia, x = presència).

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	SE
Estèril	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Estructures reproductores masculines													
Estructures reproductores femenines	x		x	x	x				x	x	x		x
Tetrasporangis	x	x	x	x								x	x
Sense dades fenològiques	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	

FIGURES 79-85

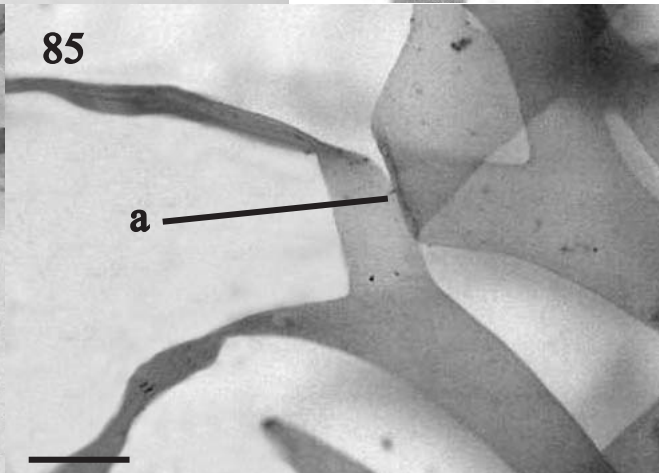
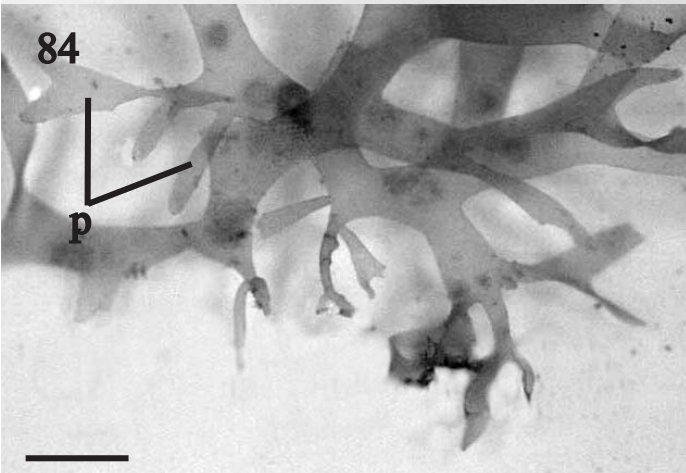
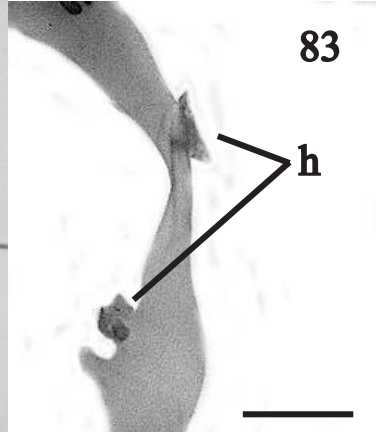
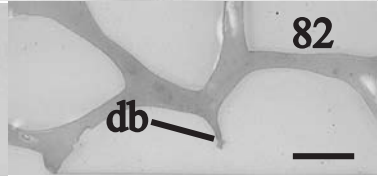
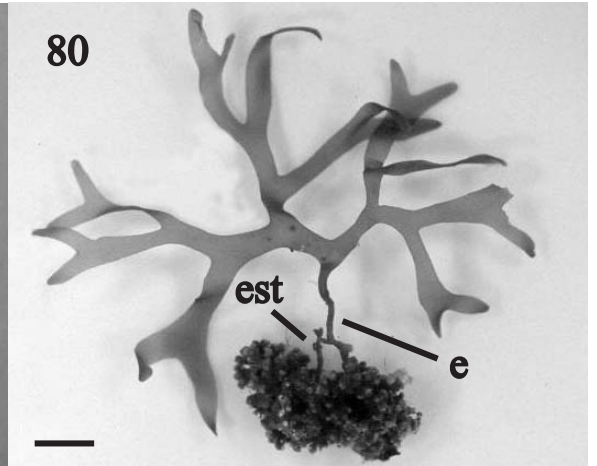
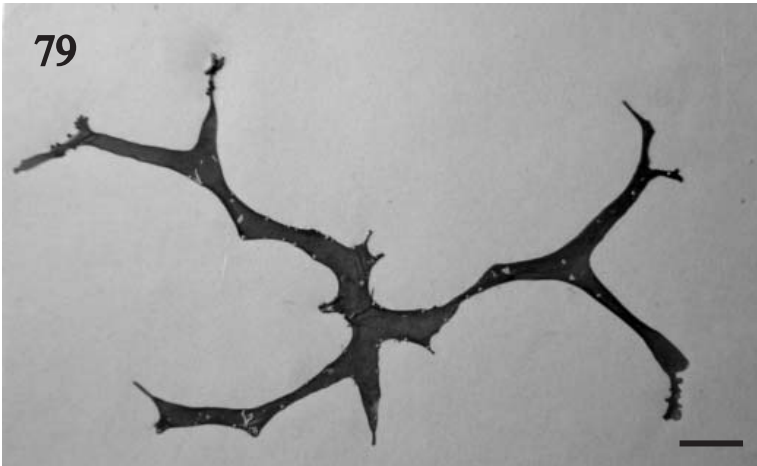
Hàbits i formes de fixació de *Gloiocladia microspora*

-
- Fig. 79.** Hàbit del lectotip, un gametòfit fèrtil amb estructures reproductores femenines. Herb. Rodríguez y Femenías 1618.
- Fig. 80.** Hàbit d'un exemplar jove estipitat i estèril, fixat al substrat per estolons. HGI-A 5464.
- Fig. 81.** Hàbit d'un exemplar adult estèril on s'observen els segments estrets del tal·lus. HGI-A 5469.
- Fig. 82.** Detall d'un disc basal. HGI-A 5461.
- Fig. 83.** Detall dels hapteris. HGI-A 5467.
- Fig. 84.** Tal·lus adult mostrant abundants proliferacions marginals. HGI-A 5626.
- Fig. 85.** Detall d'una anastomosis entre eixos propers HGI-A 5473.
-

Escala: Figs. 79-81, 83 = 1 cm; figs. 82, 84-85 = 0.5 cm

Abreviatures:

- a:** anastomosi
db: disc basal
e: estípit
est: estoló
h: hapteri
p: proliferació
se: segment estret dels eixos



FIGURES 86-91

**Estructura vegetativa de *Gloiocladia microspora*
(tincions amb blau d'anilina)**

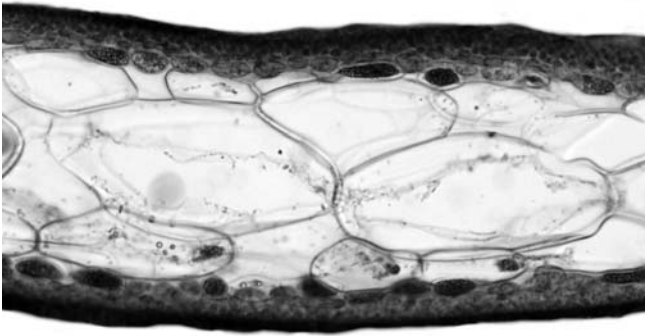
-
- Fig. 86.** Secció longitudinal a la part mitjana del tal·lus d'un exemplar estèril. HGI-A 5760.
Fig. 87. Secció transversal a la part mitjana del tal·lus d'un exemplar estèril. HGI-A 5760.
Figs. 88-89. Seccions longitudinal i transversal on s'observa l'aspecte corbat dels filaments del còrtex extern. HGI-A 5760.
Fig. 90. Cèl·lules corticals externes en visió superficial. HGI-A 5542.
Fig. 91. Detall en secció paral·lela a la superfície de la fronda de la xarxa subcortical on s'observen nombroses sinapsis secundàries entre les cèl·lules. HGI-A 5474.
-

Escala: Figs. 86-87 = 100 µm; figs. 88-89 = 50 µm; figs. 90-91 = 25 µm

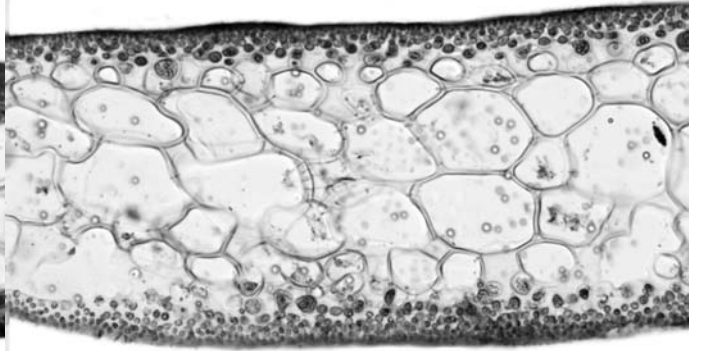
Abreviatures:

ss: sinapsi secundària

86



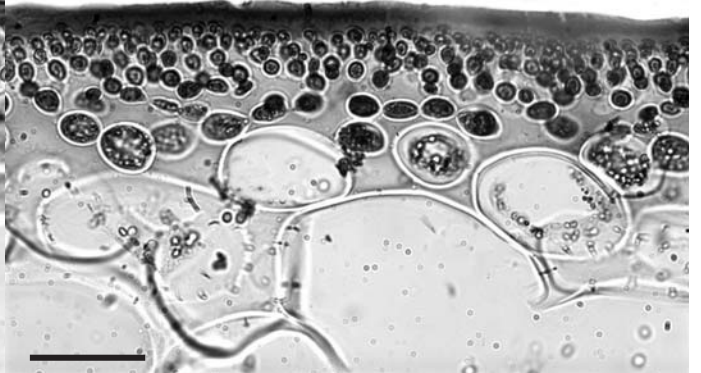
87



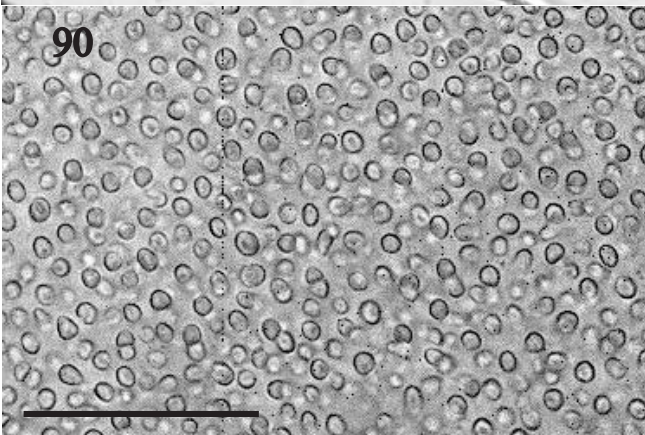
88



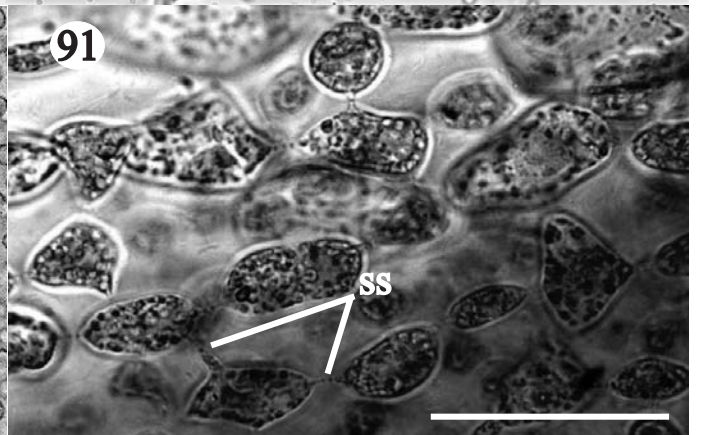
89



90



91



FIGURES 92-97

**Estructura vegetativa de *Gloiocladia microspora*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Fig. 92.** Cèl·lules medul·lars en secció transversal on s'observen les sinapsis secundàries que s'estableixen entre elles. HGI-A 5626.
- Figs. 93-94.** Detall dels filaments rizoïdals connectats per sinapsis secundàries. HGI-A 1501.
- Fig. 95.** Secció transversal d'una zona apical del tal·lus on s'observen els filaments rizoïdals. HGI-A 5630.
- Fig. 96.** Secció transversal d'una zona basal del tal·lus on s'observen els filaments rizoïdals i les cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior. HGI-A 6322.
- Fig. 97.** Secció transversal de l'estípit. HGI-A 5473.
-

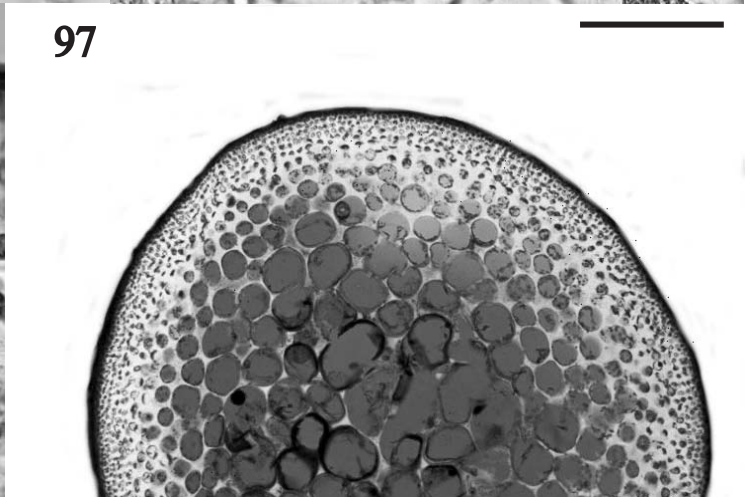
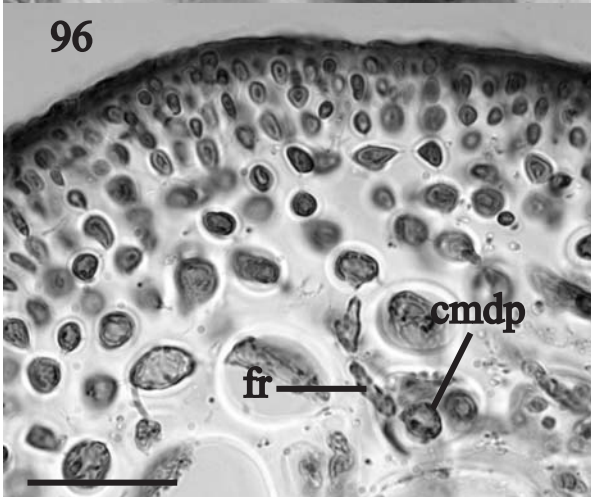
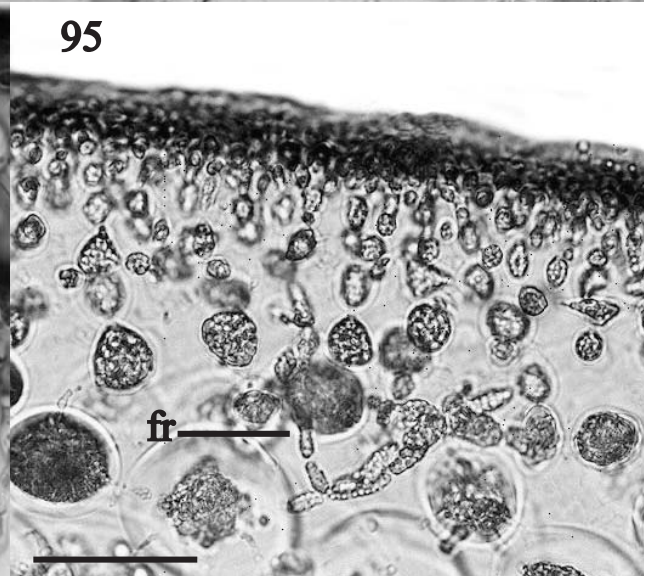
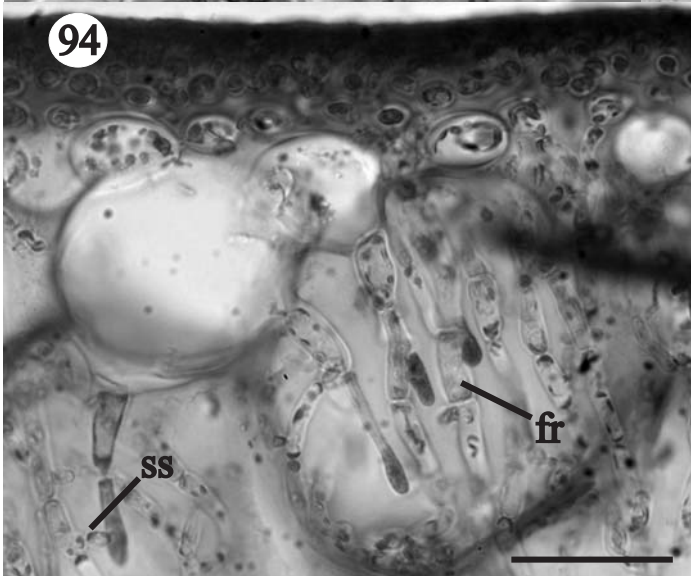
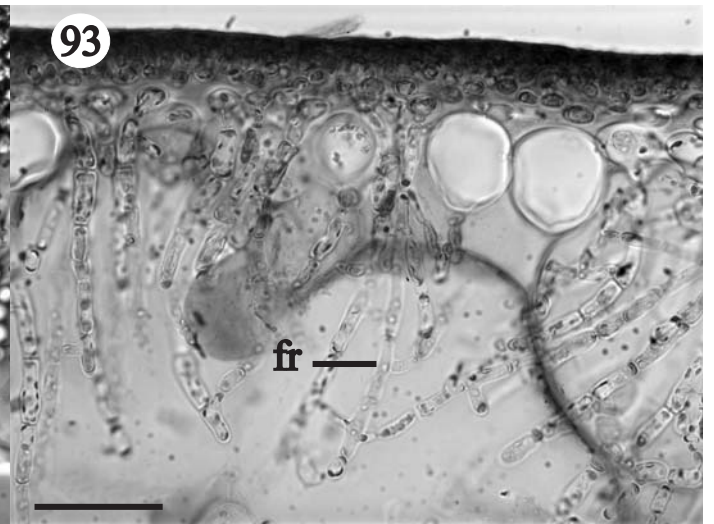
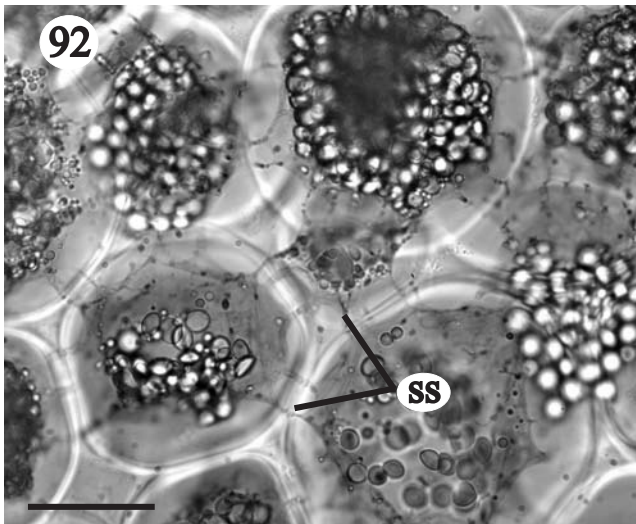
Escala: Figs. 92-94 = 50 µm; fig. 95 = 25 µm; figs. 96-97 = 100 µm

Abreviatures:

cmdp: cèl·lula medul·lar de desenvolupament posterior

fr: filament rizoïdal

ss: sinapsi secundària



FIGURES 98-105

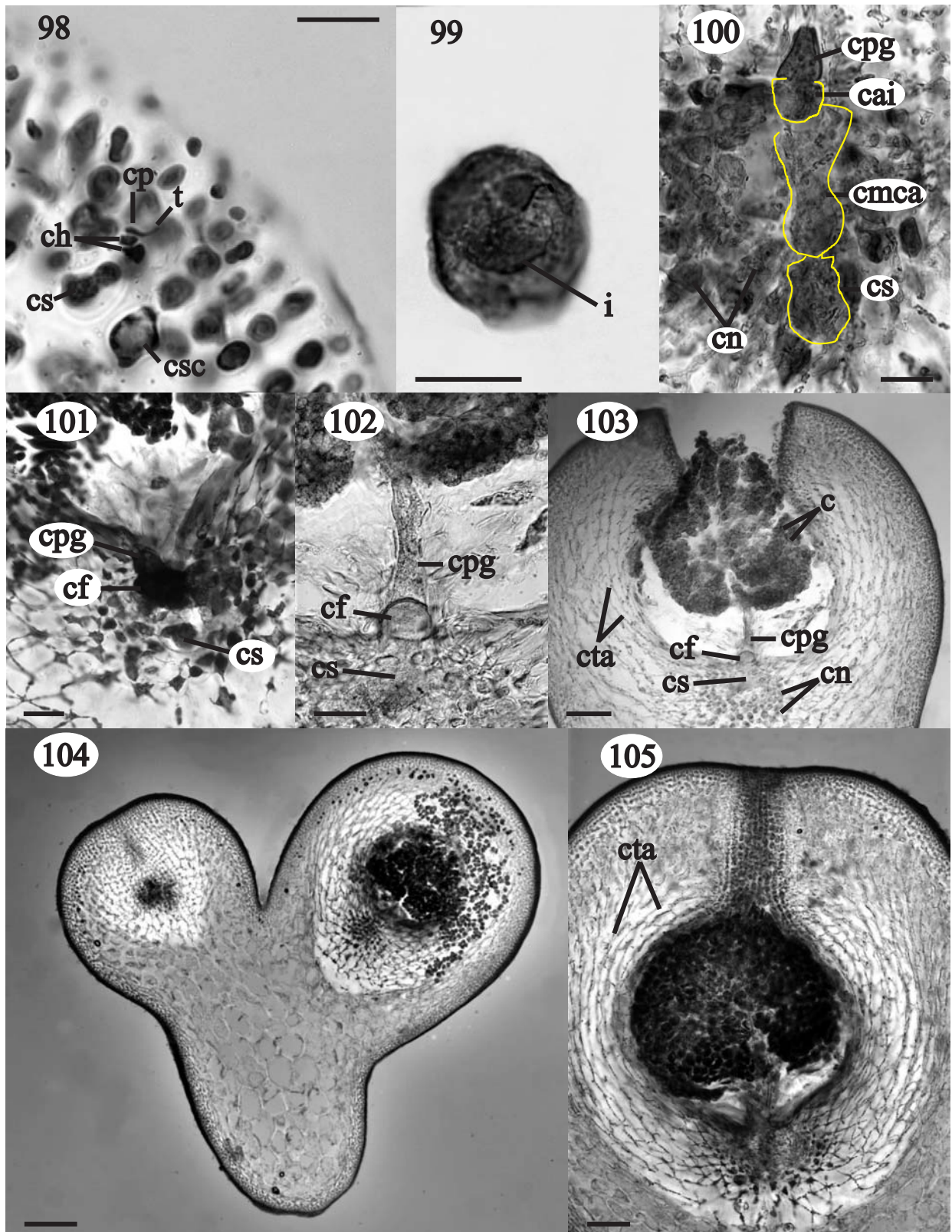
**Estructura reproductora femenina i estadis de postfertilització de *Gloiocladia microspora*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Fig. 98.** Detall de la branca carpogonial. HGI-A 6322.
Fig. 99. Aspecte de la cèl·lula auxiliar amb la inclusió proteica. HGI-A 6322.
Fig. 100. Detall de la branca auxiliar madura un cop s'ha donat la fecundació i la cèl·lula auxiliar ha donat lloc a la cèl·lula auxiliar inferior i la cèl·lula primària del gonimoblast. HGI-A 6322.
Figs. 101-102. Aspecte de la cèl·lula de fusió i la cèl·lula primària del gonimoblast a partir de la qual es desenvolupa el gonimoblast. HGI-A 6322.
Fig. 103. Aspecte d'un gonimoblast madur. HGI-A 6322.
Figs. 104-105. Detall de diferents fases de maduració dels carposporòfits. HGI-A 6322.
-

Escala: Fig. 98 = 15 µm; figs. 99-101 = 25 µm; fig. 102 = 50 µm; figs. 103, 105 = 100 µm; fig. 104 = 200 µm

Abreviatures:

c: carpòspora	cpg: cèl·lula primària del gonimoblast
cai: cèl·lula auxiliar inferior	cs: cèl·lula de suport
cf: cèl·lula de fusió	csc: cèl·lula subcortical
ch: cèl·lula hipògina	cta: cèl·lula de <i>la tela aracnoidea</i>
cmca: cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar	i: inclusió proteica
cn: cèl·lula nutritiva	t: tricògina
cp: carpogoni	

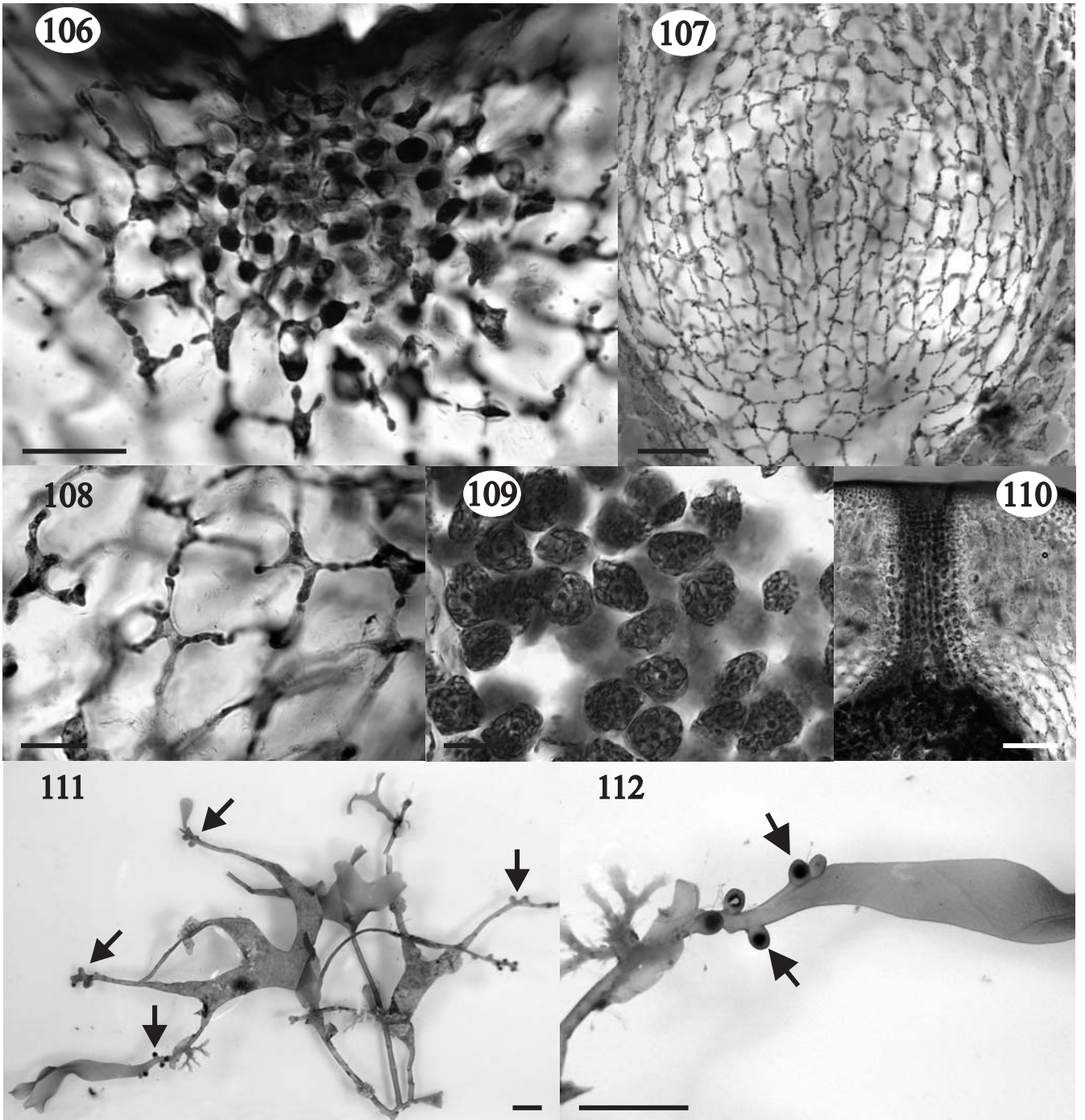


FIGURES 106-112

**Estadis de postfertilització de *Gloiocladia microspora*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Fig. 106.** Detall de les cèl·lules nutritives. HGI-A 6322.
Figs. 107-108. Detall de les cèl·lules de la *tela aracnoidea*. HGI-A 6322.
Fig. 109. Detall de les carpòspores. HGI-A 6322.
Fig. 110. Aspecte de l'estructura de l'ostíol. HGI-A 6322.
Fig. 111. Detall de la situació dels cistocarps en el tal·lus (fletxa). HGI-A 6322.
Fig. 112. Aspecte dels cistocarps en visió superficial del tal·lus (fletxa). HGI-A 6322.
-

Escala: Fig. 106 = 50 µm; figs. 107, 110 = 100 µm; figs. 108-109 = 25 µm; figs. 111-112 = 0.5 cm



FIGURES 113-121

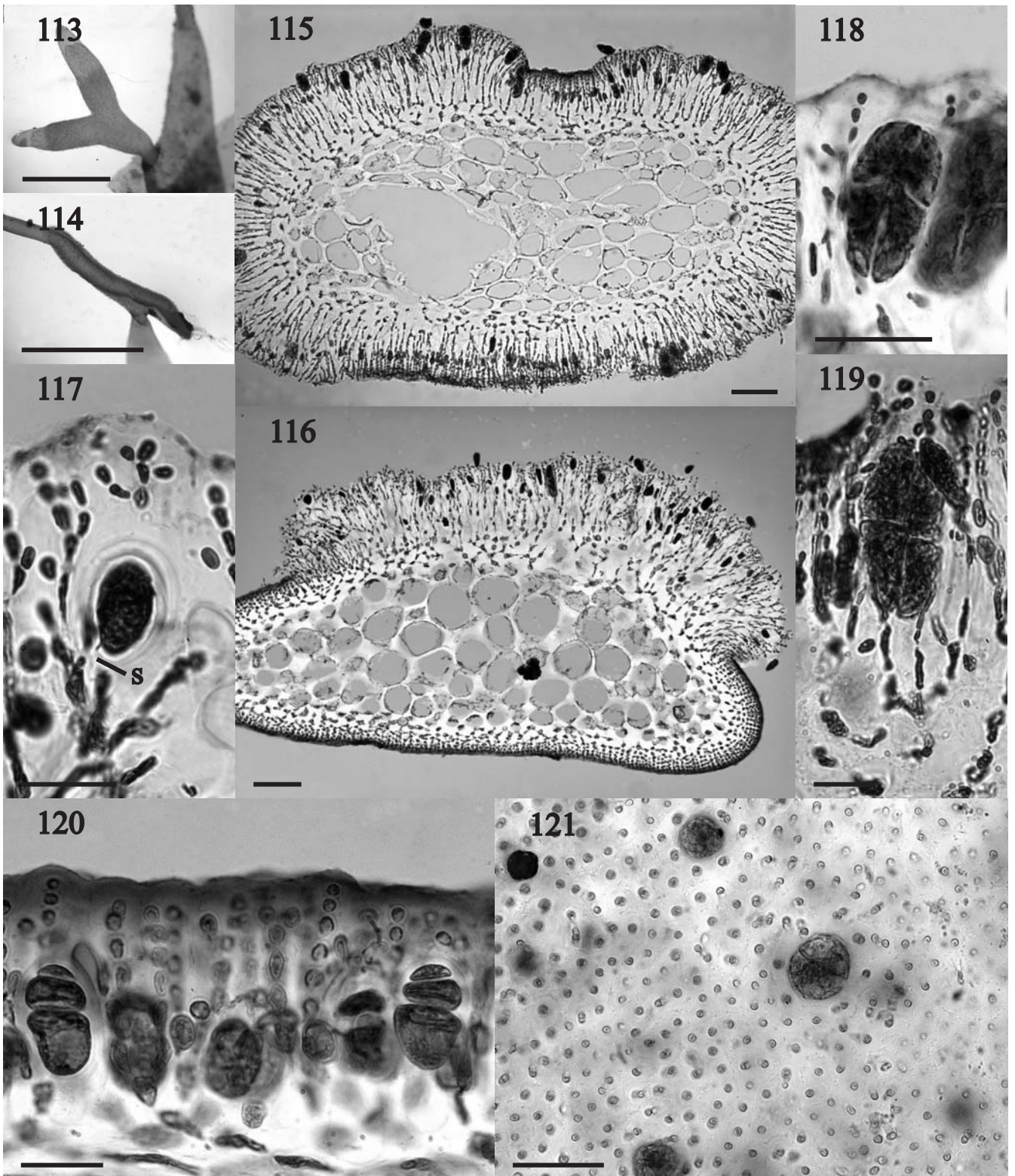
**Desenvolupament dels tetrasporangis a *Gloiocladia microspora*
(tincions amb blau d'anilina)**

-
- Figs. 113-114.** Detall dels nematecis creixent sobre proliferacions del tal·lus. HGI-A 6323.
- Figs. 115-116.** Secció transversal de dos nematecis, el primer creix al voltant de tot el tal·lus i el segon només a la cara superior de la proliferació. HGI-A 6323.
- Fig. 117.** Detall d'un tetrasporangi immadur que creix en una de les primeres dicotomies del filament cortical i s'uneix a aquest mitjançant una sinapsi lateral. HGI-A 6323.
- Figs. 118.** Detall d'un tetrasporangi amb un patró de divisió decussat. HGI-A 6323.
- Figs. 119.** Detall d'un tetrasporangi amb un patró de divisió cruciat. HGI-A 6323.
- Fig. 120.** Detall d'un tetrasporangi amb un patró de divisió irregular. HGI-A 6323.
- Fig. 121.** Detall dels tetrasporangis en visió superficial. HGI-A 6323.
-

Escala: Figs.113-114 = 0.5 cm; figs. 115-116 = 100 µm; figs. 117-120 = 25 µm; fig. 121 = 50 µm

Abreviatures:

s: sinapsi



DISCUSSIÓ TAXONÒMICA GENERAL

Com hem comentat a la introducció del capítol de taxonomia, des de la creació dels gèneres *Fauchea* i *Gloiocladia* ha existit una forta controvèrsia sobre quins eren els caràcters taxonòmics més importants que permeten separar-los (p. 19), i, per altra banda, s'han fet nombrosos intents per agrupar-los amb altres gèneres dins una família, subfamília o grup que els distingeixi dins del gran calaix de sastre que representen les Rhodymeniales (p. 20, Taula 1). El principal problema amb què s'han trobat els investigadors per assolir aquests dos objectius ha estat la manca de coneixement sobre la reproducció de les dues espècies típus d'aquests gèneres (*F. repens* i *G. furcata*), i, com a conseqüència, del gènere típus de la família (*Fauchea*). Atesa la gran importància que tenen les estructures de reproducció i els estadis de postfertilització en la sistemàtica de les algues roges, l'aportació més rellevant d'aquest estudi són els coneixements adquirits sobre les espècies *F. repens* i *G. furcata*, que han permès la delimitació dels seus respectius gèneres, una millor caracterització de la família de les fauqueàcies, i la realització de la nova combinació *G. microspora*.

Les espècies dels gèneres *Fauchea* i *Gloiocladia*

En aquest apartat hem comparat entre sí les principals característiques taxonòmiques de les espècies típus dels gèneres *Fauchea* i *Gloiocladia* (*F. repens* i *G. furcata*, Taula 35), per tal d'establir els límits entre aquests dos gèneres, i també les hem comparat amb les de l'altra espècie estudiada en aquest treball, *G. microspora* (Taula 35), i amb les de la resta d'espècies d'aquests gèneres (Taulas 36-37).

Hàbit. *F. repens* i *G. furcata* presenten en comú un tal·lus sèssil o ocasionalment estipitat, frondes aplanades dorsiventralment i ramificades de forma dicòtoma o pseudodicòtoma en un mateix pla, i hapteris que s'originen a posteriori a qualsevol part del tal·lus que entri en contacte amb el substrat o amb altres algues. L'hàbit de les dues espècies és, per tant, molt similar, ja que qualitativament només es diferencien per la seva consistència (*F. repens* és cartilaginosa i *G. furcata* és mucilaginosa), i ocasionalment pel color (alguns exemplars adults de *F. repens* poden ser blanquinosos degut a una elevada acumulació de grànuls de reserva). Això fa que les característiques de l'hàbit que permeten diferenciar les dues espècies siguin de caràcter quantitatiu i, per tant, la distinció dels gèneres no es pot fer a nivell morfològic, com passa amb altres gèneres d'algues roges (p. ex, els gèneres *Meredithia* J. Agardh i *Kallymenia* J. Agardh, o els gèneres *Dudresnaya* P.L. Crouan i H.M. Crouan i *Thuretella* F. Schmitz). Les principals diferències entre les dues espècies són la mida del tal·lus (fins a 25 x 18 cm a *F. repens* i 9 x 14 cm a *G. furcata*), el amplada dels eixos a la base (fins a 6 mm a *F. repens* i 4 mm a *G. furcata*), i el gruix del tal·lus, que és molt superior a *F. repens* (entre 560-1500 µm a la base i 500 i 1000 µm a l'apex) que a *G. furcata* (300-500 µm a la base i 300-450 µm a l'apex) (Taula 35).

Pel que fa a la morfologia de la resta d'espècies dels gèneres *Fauchea* i *Gloiocladia*, hem descartat la possibilitat de situar-les en un o altre gènere segons l'aspecte de l'hàbit, perquè, en general, totes elles presenten frondes similars. Malgrat tot, cal fer algunes puntualitzacions. Així, totes es ramifiquen de forma més o menys regularment dicòtoma o subdicòtoma, excepte *F. procumbens* Weber-van Bosse (Weber-van Bosse, 1928), *F. profunda* Børgesen (Børgesen, 1944), *G. atlantica* (R.B. Searles) R.E. Norris (Searles, 1972, 1984), *G. iyoensis* (Okamura) R.E. Norris (Norris, 1991) i *G. rubrispora* (R.B. Searles) R.E. Norris (Searles, 1984), que tenen un patró de ramificació força variable, fins i tot dins la mateixa espècie (Taules 35-37).

En conclusió, sembla que la morfologia del tal·lus no és recomanable com a criteri taxonòmic per distingir les espècies de *Fauchea* i *Gloiocladia*.

Estructura vegetativa. L'estructura vegetativa és també molt semblant a *F. repens* i *G. furcata*, com ja havien destacat anteriorment altres autors (Irvine & Guiry, 1980; Norris, 1991), ja que les dues espècies presenten un còrtex diferenciats en dos estrats (còrtex extern i intern), i una medul·la cel·lular, amb cèl·lules allargades en el sentit longitudinal de la planta, i les dues, també presenten filaments rizoïdals i cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior a la medul·la dels tal·lus adults ben desenvolupats o a les parts lesionades de la planta. La única característica taxonòmica qualitativa que permet diferenciar les dues espècies a aquest nivell és l'aspecte dels filaments del còrtex extern. Així, *F. repens* els té molt compactats i rectilinis, mentre que a *G. furcata* són menys compactats i estan corbats a la base, és a dir, els filaments neixen pràcticament paral·lels a la superfície de la fronda i després s'adrecen fins quedar disposats perpendicularment a la mateixa. A nivell quantitatiu les dues espècies difereixen en altres característiques (dimensions de les cèl·lules del còrtex intern i de les cèl·lules medul·lars, i nombre de sinapsis que estableixen les cèl·lules medul·lars), però, com en el cas de l'hàbit, aquestes no són vàlides per a la distinció dels gèneres. Així, *F. repens* té les cèl·lules del còrtex intern relativament petites en relació a *G. furcata* (fins a 30 µm i 88 µm, respectivament), les dimensions de les cèl·lules medul·lars són menors a *F. repens* que a *G. furcata* (fins a 500 µm i 720 µm, respectivament), i el nombre de sinapsis que connecten les cèl·lules medul·lars és superior a *F. repens* (fins a 36 sinapsis per cèl·lula) que a *G. furcata* (fins a 10 sinapsis) (Taula 35).

Pel que fa a la resta d'espècies de *Fauchea* i *Gloiocladia*, el principal caràcter taxonòmic de l'estructura vegetativa que hem destacat, l'aspecte dels filaments del còrtex extern, s'ajusta força bé al què s'ha observat a les espècies tipus. Així, és compacte i rectilini a les espècies de *Fauchea* en què ha estat descrit, excepte a *F. laciniata* J. Agardh (Sparling, 1957), mentre que és poc compacte a totes les espècies de *Gloiocladia* en què es coneix, excepte a *G. saccata* (J. Agardh) R.E. Norris (Sparling, 1957). Per altra banda, en relació a les altres característiques taxonòmiques, que hem vist que són comunes a les dues espècies tipus (presència de subcòrtex i presència de filaments rizoïdals i de cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior en tal·lus adults), les dades bibliogràfiques mostren que la resta d'espècies difereixen bastant de les espècies tipus. Així, Womersley (1996) diu que el subcòrtex és

absent a *G. fruticulosa* (Harvey) R.E. Norris, *G. halymenioides* (Harvey) R.E. Norris i *G. polycarpa* (Harvey) Womersley. Cal dir, però, que Sparling (1957) ja assenyalà que a les parts velles de *F. laciniata* el còrtex intern pot esdevenir menys definit, a causa de la formació de noves sinapsis secundàries entre les cèl·lules del còrtex i de la medul·la, i potser per aquesta raó, Womersley (1996) el considera absent en les espècies australianes, i Saunders *et al.* (1999, p. 19 d'aquesta memòria) no el mencionen a la descripció de les fauqueàcies. En relació a l'estructura del subcòrtex, creiem que és important remarcar que l'únic autor que descriu les seves cèl·lules és Kajimura (1986), a *G. japonica* (Okamura) Yoshida, i diu que són poligonals, tal i com les hem descrit per *G. furcata* i *G. microspora* en aquest treball. Per últim, pel què fa a l'existència de filaments rizoïdals i cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior (presents a les tres espècies estudiades en aquest treball), els filaments han estat observats només a *F. fryeana* Setchell i *F. laciniata* (Sparling, 1957), *G. japonica* Kajimura (1986), *G. polycarpa* (Womersley, 1996) i *G. saccata* (Sparling, 1957), i les cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior no es coneixen de cap altra espècie de *Faucha* o *Gloiocladia*. Creiem que les espècies on no s'han trobat aquestes estructures haurien de ser revisades, ja que els filaments rizoïdals i les cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior probablement només es trobin en individus adults, com s'ha comprovat en les espècies estudiades en aquest treball, en les quals serveixen per incrementar la seva rigidesa, o bé, com van apuntar Sparling (1957) i Irvine & Guiry (1980), es desenvolupen a les ferides de la fronda (Taules 36-37).

Com a conclusió veiem que, el nivell de coneixement actual de la major part de les espècies d'aquests gèneres no permet ubicar-les en un gènere o en un altre tenint en compte només la seva estructura vegetativa, i caldria fer-ne un estudi més aprofundit.

Cicle vital. Les tres espècies estudiades i totes les espècies dels gèneres *Faucha* i *Gloiocladia* on es coneixen els gametòfits i el tetrasporòfit, presenten alternança de generacions isomòrfica.

Estructura reproductora masculina. Els espermatangis, només s'han pogut descriure per *F. repens* i hem pogut observar que s'agrupen en sorus, igual que a *F. laciniata* (Dawson, 1963) i a *F. xishaensis* B.M. Xia i Y.Q. Wang (Xia & Zhang, 1999), mentre que a *F. galapagensis* W.R. Taylor es troben en àrees poc definides (Taylor, 1945). En el cas del gènere *Gloiocladia*, no han estat descrits per la espècie tipus, *G. furcata*, però a *G. atlantica*, *G. iyoensis* i *G. japonica* s'agrupen també en sorus (Schneider & Searles, 1991; Norris, 1991; Kajimura, 1986; respectivament), pel què, l'estructura reproductora masculina no és tampoc un bon caràcter per distingir les espècies dels dos gèneres.

Estructura reproductora femenina i estadis de postfertilització. *F. repens* i *G. furcata* presenten una estructura reproductora femenina i uns estadis de postfertilització similars (Taula 35). Són procàrpiques, amb una branca carpogonial tricel·lular (amb ramificació lateral o no) i una branca auxiliar bicel·lular situades sobre la mateixa cèl·lula de suport i orientades cap a l'exterior de la planta. La branca auxiliar està formada per la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula auxiliar, que es situa en posició apical

i presenta una inclusió proteica al interior. Després de la fecundació, les dues espècies desenvolupen cèl·lules nutritives del procarp i *tela aracnoidea*, i s'ha observat que la branca carpogonial es fusiona i connecta amb la cèl·lula auxiliar, adquirint un paper nutritiu, tal com Sparling (1957, p. 324) va suggerir anteriorment. També s'ha vist que la cèl·lula auxiliar es divideix i origina la cèl·lula auxiliar inferior i la cèl·lula primària del gonimoblast, i que, posteriorment, es forma una cèl·lula de fusió. Per últim, el gonimoblast es desenvolupa a partir de la cèl·lula primària del gonimoblast i s'acaben formant cistocarps esfèrics i amb un ostiol molt conspicu. Les principals característiques taxonòmiques de l'estructura reproductora femenina i dels estadis de postfertilització que diferencien les dos espècies són la situació de la cèl·lula de suport, l'existència d'una cèl·lula lateral a la branca carpogonial, la forma de la cèl·lula auxiliar inferior, la forma, dimensions i constituents de la cèl·lula de fusió, i la forma dels cistocarps. Així, la cèl·lula de suport de *F. repens* es situa a sobre d'una cèl·lula intermèdia dels filaments del còrtex extern, mentre que a *G. furcata* creix sobre el subcòrtex, la branca carpogonial de *F. repens* presenta una cèl·lula lateral situada a sobre de la primera cèl·lula hipògina, mentre que a *G. furcata* aquesta cèl·lula és absent, la cèl·lula auxiliar inferior és arrodonida o irregular a *F. repens* i en forma de copa a *G. furcata*, la cèl·lula de fusió és allargada a *F. repens* i globosa a *G. furcata*, la cèl·lula de suport és un constituent de la cèl·lula de fusió a *F. repens* i no ho és a *G. furcata*, i els cistocarps són estipitats a *F. repens* i sèssils però prominents a *G. furcata*. Finalment, cal remarcar que hem observat que *F. repens* presenta cistocarps no coronats, mentre que els de *G. furcata* poden presentar entre 0 i 3 banyes, però, malgrat que la presència de cistocarps coronats va ser utilitzat per Kylin (1931) per diferenciar *Faucha* de *Gloiocladia*, nosaltres, coincidint amb Norris & Aken (1985), considerem que aquest no és un bon criteri taxonòmic, perquè els cistocarps de *G. furcata* només són coronats ocasionalment. La resta de caràcters que distingeixen aquestes dues espècies són bàsicament quantitius: unes dimensions més grans a *F. repens* que a *G. furcata* de la cèl·lula de suport madura (32-59 x 22-55 µm i 14-35 x 11-30 µm, respectivament), de la cèl·lula auxiliar inferior (18-30 x 12-20 µm i 9-10 x 16-17 µm, respectivament), i de la cèl·lula de fusió (157 µm x 78.5 µm i 50 µm x 53 µm, respectivament).

En general, pel que fa a la resta d'espècies d'aquests dos gèneres, hem pogut comprovar que l'estructura reproductora femenina i els estadis de postfertilització són poc coneguts i caldria fer-ne un estudi aprofundit a la majoria dels casos. Tot i això, les espècies dels dos gèneres on existeix la informació comparteixen la majoria de les característiques comunes de les dues espècies tipus (Taules 36-37). Així, l'estructura reproductora femenina és procàrpica, la branca carpogonial es fusiona després de la fecundació, la branca auxiliar és bicel·lular [a *G. australe* (J. Agardh) R.E. Norris la branca auxiliar està descrita com a tricel·lular (Womersley, 1996), però observant el dibuix d'aquest autor es veu que correspon a una branca auxiliar madura on la cèl·lula auxiliar ha donat lloc a la cèl·lula auxiliar inferior i la cèl·lula primària del gonimoblast], la cèl·lula auxiliar presenta una inclusió proteica al interior, tenen cèl·lules nutritives i *tela aracnoidea*, i els cistocarps són esfèrics o subesfèrics i ostiolats. Dins de cadascun dels gèneres, però, apart d'una notable manca d'informació, hem observat diferències importants amb les espècies tipus, de manera que cap espècie descrita fins ara comparteix tots els

caràcters amb *F. repens*. Així, la branca carpogonial només està descrita a tres espècies, de les quals, *F. fryeana* (Sjöstedt, 1926) i *F. laciniata* (Sparling, 1957) presenten branques carpogonials tricel·lulars força diferents de les de *F. repens*, perquè no tenen cèl·lula lateral i es desenvolupen a partir del subcòrtex, mentre que a *F. galapagensis* no està clar si la branca és bicel·lular o tricel·lular i aquest autor no especifica l'origen de la cèl·lula de suport en aquesta espècie (Taylor, 1945). A *F. laciniata* (Sparling 1957) es descriu una cèl·lula de connexió entre la branca carpogonial fusionada i la cèl·lula auxiliar, però, aquesta manca tant a *F. fryeana* (Sjöstedt, 1926) com a *F. repens* (aquest treball). A la cèl·lula de fusió de *F. repens* participen la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar, la cèl·lula auxiliar inferior, la cèl·lula fusionada de la branca carpogonial, la cèl·lula de suport i les cèl·lules del voltant, mentre que a *F. fryeana* no hi participen ni la cèl·lula fusionada de la branca carpogonial ni la cèl·lula de suport (Sjöstedt, 1926), i a *F. laciniata* no hi participen la cèl·lula de suport ni les cèl·lules del voltant. L'inici del gonimoblast de *F. galapagensis* és una cèl·lula erecta i gran (Taylor, 1945), en lloc de la cèl·lula primària del gonimoblast, com passa a *F. repens* (aquest treball), *F. fryeana* i *F. laciniata* (Sjöstedt, 1926 i Sparling, 1957, respectivament). Els cistocarps de *F. laciniata* i *F. xishaensis* poden ser dispersos sobre la superfície del tal·lus (Sparling, 1957; Xia & Zhang, 1999) en lloc de marginals, com a la resta d'espècies, i els de *F. hassleri* M. Howe i W.R. Taylor són sèssils (Taylor, 1960) en lloc d'estipitats. Per últim, els cistocarps de totes les altres espècies de *Faucheia* poden ser coronats, excepte a *F. leptophylla* Segawa (Segawa, 1941) i a *F. stipitata* Yamada & Segawa (Yamada, 1941), on són no coronats, igual que a *F. repens* (aquest estudi), tot i això ja hem comentat anteriorment que aquest caràcter pot ser molt variable. Quant al gènere *Gloiocladia*, hem observat que passa el mateix que amb *Faucheia*, i les diverses espècies presenten en comú amb *G. furcata* tant sols una branca carpogonial sense cèl·lula lateral, i cistocarps sèssils o subestipitats. Quant a la resta de característiques, el nombre de cèl·lules de la branca carpogonial és un caràcter variable dins el gènere perquè, mentre que a *G. fruticulosa* (segons interpretació del dibuix de Womersley, 1996), *G. iyoensis* (Norris, 1991), *G. japonica* (Kajimura, 1986), *G. microspora* (aquest estudi), *G. rubrispora* (Searles, 1984) i *G. saccata* (Sparling, 1957) es descriuen branques tricel·lulars, com a l'espècie tipus, a *G. australe* (J. Agardh) R.E. Norris i *G. halymenioides*, són tetracel·lulars (Womersley, 1996). Malgrat tot, en totes les espècies en les que s'ha observat aquest caràcter, la cèl·lula de suport es situa sempre a sobre d'una cèl·lula del subcòrtex, igual que a *G. furcata* i *G. microspora*, excepte a *G. halymenioides* (Womersley, 1996), on es situa a una cèl·lula intermèdia dels filaments del còrtex extern. Per altra banda, la cèl·lula de connexió entre la branca carpogonial fusionada i l'auxiliar és present només a *G. japonica* (Kajimura, 1986) i *G. saccata* (Sparling, 1957), a diferència de *G. furcata*, i, de fet, el mateix Kajimura (1986: 445) diu que la cèl·lula de connexió és molt rara a les Rhodymeniales. En relació als constituents de la cèl·lula de fusió, els de *G. furcata* són els mateixos que va descriure Kajimura (1986) per *G. japonica*, excepte pel que fa a la cèl·lula de suport, ja que aquest autor la considera un constituent de la fusió, a diferència del que nosaltres hem observat per *G. furcata*, mentre que per *G. fruticulosa*, *G. polycarpa* (Womersley, 1996) i *G. saccata* (Sparling, 1957) no s'ha descrit la participació de les cèl·lules de la branca carpogonial ni la cèl·lula de suport. Sparling (1957), treballant amb *G. saccata*, diu que els constituents de la fusió són distingibles, diferint del que nosaltres hem observat a *G. furcata* i *G. microspora*. A *G. japonica*

(Kajimura, 1986), *G. australe* i *G. polycarpa* (Womersley, 1996: 95-96 per interpretació de la il·lustració) s'ha observat que, al igual que a *G. furcata*, un cop la cèl·lula auxiliar ha donat lloc a la cèl·lula auxiliar inferior i a la cèl·lula primària del gonimoblast la inclusió proteica es troba a la cèl·lula primària del gonimoblast. Per altre banda tant a *G. australe* com a *G. polycarpa* (Womersley, 1996), s'observa amb claredat que la cèl·lula auxiliar inferior presenta forma de copa, coincidint amb el que s'ha observat per *G. furcata* i *G. microspora* (aquest estudi). L'inici del gonimoblast és la cèl·lula de fusió a *G. australe* i *G. halymenioides* (Womersley, 1996), en lloc de la cèl·lula primària del gonimoblast, com passa a la resta d'espècies, inclosa *G. furcata*. Els cistocarps de *G. iyoensis* (Norris, 1991) i *G. rubrispora* (Schneider & Searles, 1991) són dispersos sobre la superfície de la fronda, i els de *G. atlantica* (Searles, 1984), *G. australe* (Womersley, 1996), *G. blomquistii* (Searles) R.E. Norris (Schneider & Searles, 1991), *G. halymenioides* (Womersley, 1996) *G. japonica* (Kajimura, 1986), *G. polycarpa* (Womersley, 1996) i *G. saccata* (Sparling, 1957) poden ser, a més de marginals (com els de *G. furcata* o *G. microspora*, aquest estudi), dispersos, i tots són coronats o ocasionalment coronats, excepte els de *G. microspora* (aquest estudi), on de moment no n'hem trobat mai (Taules 35-37).

Com a conclusió, veiem que l'estructura reproductora femenina i els estadis de postfertilització presenten importants diferències entre els dos gèneres, principalment quant a la branca carpogonial i els constituents de la cèl·lula de fusió. Malgrat tot, el nivell de coneixement actual de la major part de les espècies d'aquests gèneres no permet ubicar-les en un gènere o en un altre tenint en compte aquests criteris, seria necessari un estudi més aprofundit per totes les espècies on manca aquesta informació.

Tetrasporòfit. Els tetrasporòfits de *F. repens* i *G. furcata* presenten en comú tetrasporangis agrupats en nematecis, subapicals i dividits normalment de forma cruciada o decussada. Les característiques taxonòmiques que diferencien les dues espècies són el tipus de nemateci, el lloc d'inserció del tetrasporangi i la seva forma. Així, a *F. repens* els nematecis són molt prominents, mentre que a *G. furcata* són molt poc prominents, a *F. repens* els tetrasporangis s'insereixen mitjançant una sinapsis situada al pol basal del tetrasporangi, mentre que a *G. furcata* la sinapsis es troba situada lateralment al pol basal del mateix, i, per últim, a *F. repens* els tetrasporangis poden ser ovoides o fusiformes, i en canvi a *G. furcata* només n'hem observat d'ovoides. La resta de característiques taxonòmiques del tetrasporòfit que diferencien ambdues espècies són bàsicament quantitatives: nematecis menys extensos a *F. repens* que a *G. furcata* (fins a 6 x 2 i 35 x 1.7 mm respectivament), nombre de cèl·lules per filament cortical en el nematecis superior a *F. repens* (10-15) que a *G. furcata* (5-7), i dimensions dels tetrasporangis superiors a *F. repens* (30-136 x 10-48 µm) que a *G. furcata* (32-60 x 13-40) (Taula 35).

La resta d'espècies d'ambdós gèneres comparteixen amb *F. repens* i *G. furcata* els tetrasporangis subapicals i normalment dividits de forma cruciada o decussada, i dins de cadascun dels gèneres només hem observat diferències amb les espècies tipus en la forma d'agrupament dels tetrasporangis, ja que tal com hem assenyalat anteriorment, el lloc d'inserció només es coneix en les espècies estudiades en aquest treball, i és al pol basal del tetrasporangi a *F. repens* i lateral en el pol basal del tetrasporangi a

les dues espècies de *Gloiocladia*. Així, pel que fa al gènere *Fauchea*, a *F. fryeana* i *F. galapagensis* els tetrasporangis es poden agrupar en sorus (Sjöstedt, 1926; Abbott & Hollenberg, 1976), a diferència dels de les altres espècies, inclosa *F. repens*, que ho fan en nematecis (Taula 36), però creiem que el que aquests autors anomenen sorus podrien ser nematecis poc prominents, i per saber-ho caldria contar el nombre de cèl·lules dels filaments del còrtex extern per veure si és més gran a les parts fèrtils que a les estèrils. Quant al gènere *Gloiocladia*, els tetrasporangis de *G. furcata* es disposen en nematecis, però en la resta d'espècies la disposició és dispersa, excepte en les espècies australianes (*G. australe*, *G. halymenioides* i *G. polycarpa*), on Womersley (1996) descriu tetrasporangis dispersos o en nematecis.

Com a conclusió, hem vist que tot i que els tetrasporòfits dels dos gèneres són molt similars, existeixen caràcters taxonòmics, com el tipus d'inserció dels tetrasporangis, que semblen tenir importància alhora de distingir els gèneres *Fauchea* i *Gloiocladia*, i que s'haurien de revisar en les espècies on no es coneixen.

Taula 35. Taula comparativa de les principals característiques vegetatives i reproductores de les fauqueàcies de la península Ibèrica i de les illes Balears (sl, *secció longitudinal*; sp, *secció paral·lela a la superfície de la fronda*; st, *secció transversal*; --, *desconegut*).

		<i>Fauchea repens</i>	<i>Gloiocladia furcata</i>	<i>Gloiocladia microspora</i>
HÀBIT				
Alçada (cm)		(4-) 10 (-25)	(2-) 5 (-9)	(7-) 9 (-12)
Amplada (cm)		(6-) 12 (-18)	(2-) 6 (-14)	(8-) 11 (-15)
Tipus de base		Discoïdal	Discoïdal	Discoïdal/estolonífera
Presència d'estípit		Ocasional	Ocasional	Ocasional
Tipus de ramificació		Dicòtoma o pseudodicòtoma	Dicòtoma o pseudodicòtoma	Dicòtoma o pseudodicòtoma
Amplada dels eixos (mm)	Base	(2-) 4 (-6)	(1.4-) 2.1 (-4.0)	(4-) 6 (-8)
	Àpex	(1-) 3 (-6)	(0.5-) 0.7 (-1.0)	(2-) 3 (-4)
Gruix dels eixos (µm)	Base	(560-) 859 (-1500)	(300-) 402 (-500)	(240-) 409 (-500)
	Àpex	(500-) 724 (-1000)	(300-) 366 (-450)	(375-) 475 (-600)
Consistència		Cartilaginosa	Mucilaginoso, però l'estip és cartilaginós	Membranosa
Color		Rosa intens. Blanquinós en alguns exemplars adults	Rosa intens o vermellós	Rosat o vermellós
Proliferacions marginals		Presentes	Rares	Molt abundants
Epífits		Poc abundants	Poc abundants	Molt abundants
CÒRTEX				
CÒRTEX EXTERN				
Aspecte dels filaments		Molt compactes, rectilinis	Poc compactes, corbats	Poc compactes, corbats
Núm. de cèl·lules per filament	Base	5-7	3-5	3-6
	Àpex	3-5		
Forma de les cèl·lules	Internes	Ovoide	Ovoide	Ovoide
	Externes	Ovoide o arrodonida	Ovoide o arrodonida	Ovoide o arrodonida
Mida de les cèl·lules (llargada x amplada, µm)	Internes	(6-) 8 (-10) x (2-) 5 (-8)	(4-) 9 (-12) x (4-) 7 (-10)	(6-) 9 (-14) x (5-) 8 (10)
	Externes	(2-) 4 (-6) x (2-) 2 (-4)	(4-) 5 (-8) x (4-) 5 (-6)	(2-) 4 (-8) x (2-) 3 (-8)

Taula 35. Continuació.

		<i>Faukea repens</i>	<i>Gloiocladia furcata</i>	<i>Gloiocladia microspora</i>
CÔRTEX INTERN				
Forma de les cèl·lules	Sl	Ovoide o poligonal	Ovoide o poligonal	Ovoide o poligonal
	St	Arrodonida o ovoide	Arrodonida o ovoide	Arrodonida o ovoide
	Sp	Ovoide o estrellada	Ovoide o estrellada	Ovoide o estrellada
Dimensions (llargada x amplada x gruix, µm) de les cèl·lules		(6-) 15 (-30) x (6-) 11 (-20) x (6-) 14 (-28)	(12-) 34 (-88) x (6-) 17 (-50) x (10-) 19 (-40)	(10-) 21 (-40) x (5-) 11 (-22) x (10-) 17 (-32)
MEDUL·LA				
Forma de les cèl·lules	Sl	Ovoide o poligonal	Ovoide o poligonal	Ovoide o poligonal
	St	Arrodonida, ovoide o poligonal	Arrodonida, ovoide o poligonal	Arrodonida, ovoide o poligonal
Dimensions (llargada x amplada x gruix, µm) de les cèl·lules		(20-) 143 (-500) x (14-) 71 (-240) x (16-) 73 (-192)	(40-) 217 (-720) x (20-) 108 (-268) x (18-) 88 (-180)	(30-) 186 (-416) x (13-) 95 (-300) x (20-) 91 (-200)
Nombre de sinapsis entre cèl·lules		Fins a 36	Fins a 10	Fins a 34
Filaments rizoïdals	Base	Presentes	Presentes	Presentes
	Àpex	Absents	Absents	Presentes
Cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior a la base del tal·lus		Presentes	Presentes	Presentes
Grànuls de substàncies de reserva		Molt abundants als exemplars adults	Presentes	Presentes
ESTÍPIT				
Forma en secció transversal		Comprimit o cilíndric	Cilíndric	Cilíndric
Alçada (mm)		(4.0-) 6.6 (-13.0)	(1.0-) 4.1 (-6.0)	(0.7-) 2.0 (-3.3)
Diàmetre (mm)		(1.0-) 1.9 (-3.0)	(0.2-) 0.3 (-0.4)	(0.2-) 0.9 (-1.6)
Gruix (mm)		(0.9) 1.0 (-1.4)	(0.2-) 0.3 (-0.4)	(0.2-) 0.9 (-1.6)
CICLE VITAL				
Alternança de generacions		Isomòrfica	Isomòrfica	Isomòrfica
ESTRUCTURA REPRODUCTORA MASCULINA				
Disposició dels espermatangis		En sorus	--	--
Espermatangis			--	--
Forma		Allargada o ovoide	--	--
Dimensions (llargada x amplada, µm)		(5-) 7 (-9) x (1-) 2 (-3)	--	--
Espermàcis			--	--
Diàmetre (µm)		(1-) 1.5 (-2)	--	--
ESTRUCTURA REPRODUCTORA FEMENINA I ESTADIS DE POSTFERTILITZACIÓ				
Planta procàrpica o no procàrpica		Procàrpica	Procàrpica	Procàrpica
Branca carpogonial				
Nombre de cèl·lules		3 + 1 cèl·lula lateral	3	3
Cèl·lula de suport				
Origen		Cèl·lula intermèdia dels filaments del còrtex extern	Cèl·lula subcortical	Cèl·lula subcortical
Forma quan és jove		Arrodonida o ovoide	Arrodonida o ovoide	Arrodonida o ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és jove		(2-) 7 (-12) x (3-) 6 (-9)	(6-) 9 (-11) x (3-) 5 (-6)	(9-) 12 (-14) x (6-) 7 (-8)
Forma quan és madura		Irregular	Irregular	Irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és madura		(32-) 46 (-59) x (22-) 39 (-55)	(14-) 25 (-35) x (11-) 21 (-30)	(33-) 50 (-66) x (31-) 47 (-62)

Taula 35. *Continuació.*

	<i>Fauchea repens</i>	<i>Gloiocladia furcata</i>	<i>Gloiocladia microspora</i>
Cèl·lules hipògines			
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(-2) 4 (-6) x (1-) 3 (-4)	(2-) 4 (-5) x (2-) 3 (-4)	(3-) 3.5 (-4) x (1-) 1.5 (-2)
Carpogoni			
Forma	Triangular o ovoide	Ovoide o allargat	Ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(2-) 4 (-5) x (1-) 2 (-3)	(2-) 3.5 (-5) x (1-) 1.5 (-2)	(3-) 3.5 (-4) x (1-) 1.5 (-2)
Cèl·lula lateral			
Presència	Sí	No	No
Origen	Primera cèl·lula hipògina	--	--
Forma	Triangular	--	--
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(1-) 2 (-3) x (2-) 3 (-4)	--	--
Branca carpogonial fusionada			
Forma	Allargada	Allargada	--
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(40-) 49 (-58) x (5-) 9 (-12)	(26-) 33 (-40) x (9-) 11 (-13)	--
Branca auxiliar			
Nombre de cèl·lules	2	2	2
Cèl·lula inicial de la branca auxiliar			
Forma quan és jove	Allargada o ovoide	--	--
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és jove	(6-) 9 (-11) x (2-) 4 (-5)	--	--
Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar			
Forma quan és madura	Irregular	Irregular	Allargada o irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm) quan és madura	(22-) 35 (-48) x (11-) 21 (-31)	(11-) 31 (-51) x (11-) 27 (-43)	91 x 36
Cèl·lula auxiliar			
Forma	Arrodonida o ovoide	Arrodonida o ovoide	Arrodonida o ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(34-) 45 (-55) x (19-) 28 (-36)	(9-) 25 (-40) x (12-) 26 (-40)	(22-) 29 (-36) x (24-) 39 (-54)
Cèl·lula auxiliar inferior			
Forma	Arrodonida o irregular	De copa	De copa o arrodonida
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(18-) 24 (-30) x (12-) 16 (-20)	(9-) 9.5 (-10) x (16-) 16.5 (-17)	(12-) 21 (-29) x (21-) 29 (-36)
Cèl·lula primària del gonimoblast			
Forma	Triangular o de copa	Arrodonida, ovoide o triangular	Triangular o irregular
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(19-) 25 (-31) x (17-) 23 (-29)	(10-) 20 (-30) x (16-) 22 (-27)	(12-) 31 (-49) x (17-) 25 (-33)
Cèl·lules nutritives			
Forma	Estrellada	Estrellada	Estrellada
Diàmetre del cos cel·lular (µm)	(6-) 15 (-23)	(6-) 13 (-20)	(14-) 19 (-24)
Llargada de les prolongacions (µm)	(2-) 5 (-8)	(1-) 7 (-13)	(2-) 5 (-8)
Cèl·lules de la tela aracnoïdea			
Forma	Estrellada	Estrellada	Estrellada
Diàmetre del cos cel·lular (µm)	(8-) 16 (-23)	(5-) 13 (-20)	(9-) 13 (-17)
Llargada de les prolongacions (µm)	(3-) 20 (-37)	(10-) 30 (-50)	(11-) 20 (-29)
Cèl·lula de fusió			
Forma	Allargada i irregular	Globosa	Globosa
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(65-) 111 (-157) x (15-) 47 (-79)	(12-) 33 (-53)	(27-) 39 (-50)
Cèl·lula de suport participa a la fusió	Sí	No	No
Constituents discernibles	No, excepte la cèl·lula de suport	No	No

Taula 35. *Continuació.*

	<i>Fauchea repens</i>	<i>Gloiocladia furcata</i>	<i>Gloiocladia microspora</i>
Carposporòfit			
Gonimoblast			
Origen del gonimoblast	Cèl·lula primària del gonimoblast	Cèl·lula primària del gonimoblast	Cèl·lula primària del gonimoblast
Diàmetre del gonimoblast (µm)	(120-) 435 (-750)	(120-) 360 (-600)	(150-) 323 (-495)
Diàmetre de les carpòspores (µm)	(20-) 30 (-40)	(9-) 22 (-34)	(15-) 24 (-33)
Cistocarps			
Situació	Marginal	Marginal	Part apical del tal·lus: als marges de les proliferacions o al voltant dels segments estrets
Sèssils o estipitats	Subestipitats	Sèssils i prominents	Sèssils o subestipitats
Forma	Esfèrica, no coronada	Esfèrica, ocasionalment coronada	Esfèrica, probablement no coronada
Ostíol (present o absent)	Present	Present	Present
Diàmetre (µm)	(400-) 950 (-1500)	(290-) 725 (-1160)	(700-) 1000 (-1300)
TETRASPORÒFIT			
Tipus d'agrupament dels tetrasporangis	En nematecis molt prominents	En nematecis poc prominents	En nematecis poc prominents
Nematecis			
Situació	Per tot el tal·lus a la part central dels eixos	Per tot el tal·lus a la part central dels eixos	Part apical del tal·lus, recobrint les proliferacions per una sola cara o envoltant-les totalment
Dimensions (llargada x amplada, mm)	(1-) 4 (-6) x (1-) 1.5 (-2)	(1.2-) 18 (-35.0) x (0.5-) 1 (-1.7)	No mesurat
Nombre de cèl·lules del filament cortical	(10-) 13 (-15)	(5-) 6 (-7)	(8-) 11 (-13)
Dimensions (llargada x amplada) de les cèl·lules basals dels filaments del còrtex extern (µm)	(10-) 17 (-23) x (2-) 4 (-6)	(10-) 16 (-22) x (4-) 6 (-8)	(10-) 16 (-22) x (2-) 3 (-4)
Tetrasporangis			
Situació en el nemateci	Subapical	Subapical	Subapical
Lloc d'inserció sobre la cèl·lula cortical	Pol basal del tetrasporangi	Part lateral del pol basal del tetrasporangi	Part lateral del pol basal del tetrasporangi
Tipus de divisió	Cruciada, decussada o irregular	Cruciada o decussada	Cruciada, decussada o irregular
Forma	Ovoide o fusiforme	Ovoide	Ovoide
Dimensions (llargada x amplada, µm)	(30-) 83 (-136) x (10-) 29 (-48)	(32-) 46 (-60) x (13-) 26 (-40)	(29-) 49 (-68) x (14-) 24 (-33)

En resum, la comparació dels caràcters observats a les espècies tipus dels gèneres *Fauchea* i *Gloiocladia*, *F. repens* i *G. furcata*, juntament amb l'estudi de *G. microspora* i la revisió de les dades bibliogràfiques relatives a les altres espècies d'aquests gèneres, ens ha permès delimitar-los millor, i hem vist que les principals característiques que els diferencien són: l'aspecte dels filaments del còrtex extern, la situació de la cèl·lula de suport de les branques carpogonials i auxiliars, l'existència d'una cèl·lula lateral que creix sobre la branca carpogonial, la forma de la cèl·lula auxiliar inferior, la forma i constituents de la cèl·lula de fusió, la forma del nemateci, i la inserció dels tetrasporangis. Quant a la resta d'espècies dels gèneres *Fauchea* i *Gloiocladia*, exceptuant *G. microspora*, de la qual s'ha fet un estudi exhaustiu en aquest treball, creiem que és necessària una revisió dels diferents caràcters taxonòmics i, per tant, ubicar-les dins un gènere o un altre en funció d'aquest

s.

Taula 36. Comparació dels principals caràcters taxonòmics de les espècies del gènere *Fauchea* (*, caràcters que s'han deduït a partir de les il·lustracions del diversos autors; --, desconegut).

Branca carpogonial			Planta procàrpica o no procàrpica	Espermatàngis	Medul·la		Subcòrtex	Còrtex extern	Tipus de ramificació	
Fusió	Nombre de cèl·lules	Situació de la cèl·lula de suport			Cèl·lules med. de desenvolupament posterior	Filaments rizoidals				
Present *	3	Còrtex intern	Procàrpica	--	Present	--	Compacte	Dicòtoma*	<i>F. fryeana</i>	
--	--	--	--	--	--	--	Rectilini*	Dicòtoma	<i>F. furcellata</i>	
--	2 (3?)	Còrtex	--	En àrees poc definides	--	--	--	Dicòtoma	<i>F. galapagensis</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--	Dicòtoma	<i>F. hassleri</i>	
Present	3	Còrtex intern	Procàrpica	En sorus	Present	Present	Poc compacte*	Dicòtoma o subdicòtoma	<i>F. laciniata</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--	Dicòtoma	<i>F. leptophylla</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--	Dística	<i>F. procumbens</i>	
--	--	--	--	--	--	Present	--	Irregular	<i>F. profunda</i>	
Present	3 + 1 cèl. lateral	Cèl·lula intermèdia dels filaments del còrtex extern	Procàrpica	En sorus	Present	Present	Compacte i rectilini	Subdicòtoma	<i>F. repens</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--	Dicòtoma*	<i>F. spinulosa</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--	Di- o policòtoma	<i>F. stipitata</i>	
--	--	--	--	En sorus	--	Present	--	--	<i>F. xishaensis</i>	

Taula 36. Continuació.

Gonimoblast	Tela aracnoïdea	Cèl·lules nutritives	Constituent de la cèl·lula de fisió	Cèl·lula de connexió entre la branca carpopogonial fusionada i la cèl·lula auxiliar	Cèl·lula auxiliar Inclusió proteica	Branca auxiliar Nombre de cèl·lules	
Cèl·lula primària del gonimoblast*	Present	Present	Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar, cèl·lula auxiliar, cèl·lules del voltant	Absent	Present*	2	<i>F. fryana</i>
--	--	--	--	--	--	--	<i>F. furcellata</i>
Cèl·lula erecta, gran i ovoide	Present	Present	--	--	--	--	<i>F. galapagensis</i>
--	--	--	--	--	--	--	<i>F. hassleri</i>
Cèl·lula primària del gonimoblast *	Present	--	Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar, cèl·lula auxiliar, cèl·lula fusionada de la branca carpopogonial	Present	Present *	2	<i>F. laciniata</i>
--	Present *	--	--	--	--	--	<i>F. leptophylla</i>
--	--	--	--	--	--	--	<i>F. procumbens</i>
--	--	--	--	--	--	--	<i>F. profunda</i>
Cèl·lula primària del gonimoblast	Present	Present	Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar, cèl·lula auxiliar inferior, cèl·lula fusionada de la branca carpopogonial, cèl·lula de suport, cèl·lules del voltant	Absent	Present	2	<i>F. repens</i>
--	--	--	--	--	--	--	<i>F. spinulosa</i>
--	Present	--	--	--	--	--	<i>F. stipitata</i>
--	Present*	Present	--	--	--	--	<i>F. xishaensis</i>

Taula 36. Continuació.

Referències	Tetrasporangis				Cistocarps				Situació	Espècie
	Tipus de divisió	Forma	Lloc d'inserció	Situació en el nemateci	Disposició	Ostíol (present o absent)	Forma	Sèssils o estipitats		
Sjöstedt, 1926 Sparling, 1957 Abbott & Hollenberg, 1976	Cruciada o decussada*	Ovoide *	--	Subapical	En sorus/ en nematecis	Present	Ocasionalment coronats o amb papil·les	--	Marginal	<i>F. fryana</i>
Baardseth, 1941	Cruciada o decussada*	--	--	--	En nematecis	--	--	--	--	<i>F. furcellata</i>
Taylor, 1945 Abbott & Hollenberg, 1976	--	--	--	--	En sorus	Present	Coronada	--	Marginal	<i>F. galapagensis</i>
Taylor, 1960	--	--	--	--	--	--	Subesfèrica	Sèssils	Marginal	<i>F. hassleri</i>
Sparling, 1957 Dawson, 1963	Cruciada	--	--	--	En nematecis	Present	Esfèrica, coronada	--	Marginal, dispersos	<i>F. laciniata</i>
Segawa, 1941	--	--	--	--	--	Present *	Esfèrica o ovoide i no coronada	--	Marginal	<i>F. leptophylla</i>
Weber-van Bosse, 1928	--	--	--	--	--	--	--	--	--	<i>F. procumbens</i>
Borgesen, 1944	Cruciada o decussada	Ovoide*	--	--	En nematecis*	--	--	--	--	<i>F. profunda</i>
Aquest estudi	Cruciada, decussada o irregular	Ovoïdes o fusiformes	Pol basat del tetrasporangi	Subapical	En nematecis	Present	Esfèrica, no coronada	Estipitats	Marginal	<i>F. repens</i>
Norris & Aken, 1985	--	--	--	--	--	--	Coronada	--	--	<i>F. spinulosa</i>
Yamada, 1941	--	--	--	--	--	--	Subesfèrica, no coronada	Estipitats	Marginal	<i>F. stipitata</i>
Xia & Zhang, 1999	--	--	--	--	--	Present	Subesfèrica	--	Dispersos	<i>F. xishuensis</i>

Taula 37. Comparació dels principals caràcters taxonòmics de les espècies del gènere *Gloiocladia* (*, caràcters que s'han deduït a partir de les il·lustracions del diversos autors; --, desconegut).

Branca carpogonial		Fusió	Nombre de cèl·lules	Situació de la cèl·lula de suport	Planta procàrpica o no procàrpica	Espermatangis		Medul·la		Subcòrtex	Còrtex extern Aspecte dels filaments	Tipus de ramificació	
						Disposició	Cèl·lules medul·lars de desenvolupament posterior	Filaments rizoidals					
--	--	--	--	--	--	En sorus	--	--	Present	Poc compacte*	Pinnada	<i>G. atlantica</i>	
--	4 ?	--	4 ?	--	Procàrpica	--	--	--	Present	Poc compacte*	Pinnada, irregular o dicòtoma	<i>G. australe</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	Present	Poc compacte	Dicòtoma o irregular	<i>G. blomquistii</i>	
--	3*	--	3*	Còrtex intern	Procàrpica	--	--	--	Absent	Poc compacte*	Subdicòtoma o lateral	<i>G. fruticulosa</i>	
Present	3	Present	3	Còrtex intern	Procàrpica	--	Present	Present	Present	Poc compacte, corbat	Subdicòtoma	<i>G. furcata</i>	
--	4	--	4	Cèl·lula intermèdia dels filaments del còrtex extern	Procàrpica	--	--	--	Absent	--	Subdicòtoma, pinnada o alterna	<i>G. halymenioides</i>	
--	3	--	3	--	--	En sorus	--	--	--	--	Pinnada o irregular	<i>G. iyoensis</i>	
Present	3	Present	3	Còrtex intern	Procàrpica	En sorus	--	--	Present	Poc compacte	Dicòtoma o irregular	<i>G. japonica</i>	
--	3	--	3	Còrtex intern	Procàrpica	--	Present	Present	Present	Poc compacte, corbat	Subdicòtoma	<i>G. microspora</i>	
--	--	--	--	Còrtex intern	--	--	--	Present	Absent	Poc compacte*	Subdicòtoma	<i>G. polycarpa</i>	
--	3	--	3	--	Procàrpica	--	--	--	Present	Poc compacte	Irregular *	<i>G. rubrispora</i>	
Present	3	Present	3	Còrtex intern	Procàrpica	--	--	Present	Present	Compacte	Dicòtoma o irregular	<i>G. succata</i>	

Taula 37. Continuació.

Gonimoblast	<i>Tela aracnoïdea</i>	Cèl·lules nutritives	Constituents de la cèl·lula de fusió	Cèl·lula de connexió entre la branca carporgonial fusionada i la cèl·lula auxiliar	Cèl·lula auxiliar	Branca auxiliar	Espècie
Lloc d'inici							
--	Present	--	--	--	--	--	<i>G. atlantica</i>
Cèl·lula de fusió	Present	Present	--	--	Present	2*	<i>G. australe</i>
--	--	--	--	--	--	--	<i>G. blomquistii</i>
--	Present	Present	--	--	Present	2	<i>G. fruticulosa</i>
Cèl·lula primària del gonimoblast	Present	Present	Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar, cèl·lula auxiliar, cèl·lula fusionada de la branca carporgonial, cèl·lules del voltant	Absent	Present	2	<i>G. furcata</i>
Cèl·lula de fusió	Present	Present	--	--	Present	2	<i>G. haymentoides</i>
--	Present	Present	--	--	--	--	<i>G. iyoensis</i>
Cèl·lula primària del gonimoblast	Present	Present	Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar, cèl·lula auxiliar, cèl·lules del voltant i ocasionalment, cèl·lules fusionades de la branca carporgonial, cèl·lula de suport	Present	Present*	2	<i>G. japonica</i>
Cèl·lula primària del gonimoblast	Present	Present	Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar, cèl·lula auxiliar inferior, cèl·lula fusionada de la branca carporgonial, cèl·lules del voltant	Absent	Present	2	<i>G. microspora</i>
--	Present	Present	--	--	Present	2	<i>G. polycarpa</i>
--	Present	Present	--	--	--	--	<i>G. rubrispora</i>
Cèl·lula primària del gonimoblast*	Present	Present	Cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar, cèl·lula auxiliar, cèl·lules del voltant	Present	Present*	2	<i>G. saccata</i>

Taula 37. Continuació.

Referències	Tetrasporangis				Cistocarps				Situació	
	Tipus de divisió	Forma	Lloc d'inserció	Situació en el nemateci	Disposició	Ostíol (present o absent)	Forma	Sèssils o subestipitats		
Searles, 1972, 1984 Ballantine & Norris, 1989 Schneider & Searles, 1991	Cruciada	El·lipsoide subglobosa	--	--	Dispersa	Present	Subglobosa, mamil·lada, ocasionalment coronada	--	Marginal o sobre la superfície	<i>G. atlantica</i>
Searles, 1984 Womersley, 1996	Decussada	Allargada o ovoide	--	Subapical	Dispersa /en nematecis	Present	Ovoide, coronada	--	Marginal /sobre la superfície	<i>G. australe</i>
Schneider & Searles, 1991 Norris, 1991	--	El·lipsoide	--	--	Dispersa	Present	Globosa, ocasionalment coronada	Sèssils o subestipitats	Marginal/ sobre petites branques	<i>G. blomquistii</i>
Searles, 1984 Womersley, 1996	Decussada	Ovoide	--	Subapical	Dispersa	Present	Coronada	Sèssils	Marginal	<i>G. fruticulosa</i>
Aquest estudi	Cruciada o decussada	Ovoide	Part lateral del pol basal del tetrasporangi	Subapical	En nematecis	Present	Esfèrica, ocasionalment coronada	Sèssils	Marginal	<i>G. furcata</i>
Searles, 1984 Womersley, 1996	Decussada	Ovoide	--	Subapical	Dispersa /en nematecis	Present	Coronada	Sèssils	Marginal/ sobre les branques joves	<i>G. halymenioides</i>
Searles, 1984 Norris, 1991	Cruciada o decussada*	Ovoide	--	Subapical	Dispersa	--	Ocasionalment coronada	--	Sobre la superfície	<i>G. iyoensis</i>
Searles, 1984 Kajimura, 1986	Cruciada	El·lipsoide	--	Subapical	Dispersa	Present	Hemifèrics, coronada	--	Marginal /sobre la superfície	<i>G. japonica</i>
Aquest estudi	Cruciada, decussada o irregular	Ovoide	Part lateral del pol basal del tetrasporangi	Subapical	En nematecis	Present	Esfèrica, no coronada	Sèssils o subestipitats	Marginal	<i>G. microspora</i>
Womersley, 1996	Decussada	Ovoide	--	Subapical	Dispersa o en nematecis	Present	Ovoides, coronada	--	Marginal o propers als marges	<i>G. polycarpa</i>
Searles, 1984 Schneider & Searles, 1991	Cruciada	El·lipsoide	--	Subapical	Dispersa	Present	Esfèrics, * coronada	--	Dispersos	<i>G. rubrispora</i>
Sparling, 1957 Searles, 1984	Cruciada o decussada*	--	--	Subapical	Dispersa	Present*	Coronada	--	Marginal/ sobre la superfície	<i>G. saccata</i>

***Fauchea repens*, *Gloiocladia furcata* i *G. microspora* dins les fauqueàcies**

Els resultats obtinguts en aquest treball indiquen que les característiques de les tres espècies estudiades, *Fauchea repens*, *Gloiocladia furcata* i *G. microspora* (Taula 35) concorden força bé amb la descripció donada per Saunders *et al.* (1999) de la família Faucheaceae (p. 17 d'aquesta memòria), però cal fer alguna puntualització. Per començar, aquests autors descriuen el còrtex com '*còrtex amb cèl·lules disposades perpendicularment a la superfície de la fronda*', però nosaltres hem observat que totes les espècies ibèriques presenten un còrtex format per dos estrats, el còrtex extern i el subcòrtex, i que només el primer d'ells està format per filaments de cèl·lules disposats perpendicularment a la fronda. Per altre banda, Saunders i els seus col·laboradors parlen també de '*branques carpogonials tricel·lulars*', però cal destacar que a *F. repens*, l'espècie tipus de la família, les branques carpogonials presenten una cèl·lula lateral acompanyant que creix sobre la primera cèl·lula hipògina, un caràcter que no s'ha descrit en cap de les altres espècies. També descriuen '*cèl·lules de fusió estretes on es pot diferenciar la forma de les cèl·lules que les constitueixen*', seguint la descripció que va donar Sparling (1957) per *Gloiocladia saccata* (J. Agardh) R. E. Norris [com a *Gloioderma saccatum* (J. Agardh) Kylin], malgrat tot, en aquest treball hem trobat que per *F. repens* (i per *G. furcata* i *G. microspora*) els constituents de les cèl·lules de fusió són indiscernibles, almenys quan els cistocarps són madurs, tal com descriu la mateixa Sparling (1957) per *F. laciniata*, només a *F. repens* la cèl·lula de suport es lleugerament discernible. Finalment, Saunders i els seus col·laboradors descriuen '*tetrasporangis terminals i dividits de forma cruciada*', tal com nosaltres hem observat a les espècies ibèriques, tot i que en el cas de *F. repens* i *G. microspora* també hem observat divisions irregulars.

Per acabar, volem destacar que malgrat Guiry & Irvine (1981) van incloure *Fauchea* i *Gloiocladia* dins el mateix grup (Taula 1, p. 22) degut, entre d'altres coses, a l'existència de filaments rizoïdals, que ells descriuen com '*cèl·lules secundàries filamentoses produïdes en les parts velles del tal·lus entre les cèl·lules medul·lars*', Saunders *et al.* (1999, p. 19 d'aquesta memòria) no consideren aquest caràcter com a una característica taxonòmica fonamental a l'hora de definir les fauqueàcies com a família. Nosaltres estem d'acord amb Saunders *et al.* (1999) ja que aquestes estructures només es troben en tal·lus molt vells o en exemplars lesionats, i són absents en gran part dels individus de la població. Tot i això, la mateixa Sparling (1957) en fa referència a *Erythrymenia obovata* F. Schmitz ex Mazza i al gènere *Hymenocladia* J. Agardh, dos gèneres que Saunders *et al.* (1999) van considerar dins les fauqueàcies com *incertae sedis*.

A la vista de tots els resultats obtinguts, proposem esmenar la definició de la família de les faucheàcies:

Faucheaceae I.M. Strachan, G.W. Saunders i G.T. Kraft emend. Sánchez i Rodríguez-Prieto

Còrtex constituït per dos estrats de cèl·lules, el còrtex extern i el subcòrtex. Alternança de generacions isomòrfica. Espermatangis en sorus. Plantes procàrpiques. Branques carpogonials ocasionalment amb una cèl·lula lateral a sobre de la primera cèl·lula hipògina. Branques auxiliars bicèl·lulars, formades per la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula auxiliar. Branca carpogonial que es fusiona després de la fecundació. Cèl·lules nutritives i *tela aracnoidea* presents. Cèl·lula de fusió constituïda per a cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar, la cèl·lula auxiliar inferior, la branca carpogonial fusionada, les cèl·lules del voltant, i, ocasionalment, la cèl·lula de suport. Constituents de la fusió indiscernibles quan els cistocarps son prou madurs, excepte pel que fa a la cèl·lula de suport. Gonimoblasts originats a partir de la cèl·lula primària del gonimoblast. Cistocarps protuberants i ostiolats. Tetrasporangis agrupats en nematecis, situats subapicalment sobre una de les primeres dicotomies dels filaments del còrtex extern, dividits de forma cruciada, decussada, o, ocasionalment, irregular.

Clau de determinació dels tàxons de la família Faucheaceae de les costes de la península Ibèrica i de les Illes Balears

1. Filaments del còrtex extern d'aspecte compacte i rectilini en secció transversal i longitudinal. Branca carpogonial situada sobre una cèl·lula intermèdia del còrtex extern, amb una cèl·lula lateral a sobre la primera cèl·lula hipògina. Cèl·lula de fusió allargada on participa la cèl·lula de suport. Nematecis molt prominents. Tetrasporangis connectats al filament cortical mitjançant una sinapsis situada al pol basal del tetrasporangi*Faucheia repens*
1. Filaments del còrtex extern d'aspecte poc compacte i corbat en secció transversal i longitudinal. Branca carpogonial situada sobre una cèl·lula subcortical i sense cèl·lula lateral. Cèl·lula de fusió globosa on no participa la cèl·lula de suport. Nematecis poc prominents. Tetrasporangis connectats al filament cortical mitjançant una sinapsis situada a la part lateral del pol basal del tetrasporangi *Gloiocladia -2*
2. Tal·lus comprimit, disminuint uniformement d'amplada de la base a l'àpex del tal·lus. Amplada dels eixos 1-4 mm. Tal·lus mucilaginos. Cèl·lules corticals internes de fins a 88 µm de llargada, cèl·lules medul·lars de fins a 720 µm de llargada..... *G. furcata*
2. Tal·lus jove comprimit, disminuint uniformement d'amplada de la base a l'àpex del tal·lus, i presentant, en frondes adultes, segments cilíndrics i estrets que es desenvolupen a partir de les parts apicals, i que poden generar noves frondes comprimides. Amplada dels eixos 4-8 mm. Tal·lus membranós. Cèl·lules corticals internes de fins a 40 µm de llargada, cèl·lules medul·lars de fins a 416 µm de llargada *G. microspora*

ESTUDI ECOFISIOLÒGIC

INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

A mida que anàvem realitzant l'estudi taxonòmic i corològic de les espècies de fauqueàcies de la península Ibèrica i de les illes Balears (*Fauchea repens*, *Gloiocladia furcata* i *G. microspora*), ens varem anar plantejant una sèrie de dubtes que només podien ser resolts al laboratori. Per aquesta raó varem iniciar una sèrie d'experiments ecofisiològics destinats a complementar les observacions realitzades.

Els experiments varen consistir en el cultiu unialgal no axènic d'exemplars de les tres espècies sota diferents combinacions de llum, temperatura i fotoperíode, que són els factors que normalment regeixen, junt amb les sals minerals, la producció de les algues mediterrànies (Ballesteros 1984, 1989a). Els cultius es van fer en un medi de cultiu que assegurés l'aportament de nutrients i minerals necessaris per un correcte desenvolupament de les plantes.

Els objectius principals d'aquest estudi van ser:

- a) Determinar quines són les condicions òptimes de supervivència i creixement de *Fauchea repens*, *Gloiocladia furcata* i *G. microspora* en cultiu al laboratori sota diferents condicions de llum, temperatura i fotoperíode.
- b) Determinar, a partir dels resultats obtinguts, quins són els rangs de distribució geogràfica i batimètrica de les tres espècies.
- c) Esbrinar, també a partir dels resultats obtinguts, si aquestes espècies poder ser perennes.

Com hem comentat a la introducció general, aquest apartat va ser finançat pel projecte 'Ensayo de repoblación de las especies vegetales del coralígeno' del Ministerio de Educación y Ciencia' (CGL2004-05556-C02-01/BOS).

Estudis previs

En el capítol anterior hem pogut comprovar que, tot i que els treballs a nivell taxonòmic i corològic sobre la família de les fauqueàcies no són excessivament abundants, sí que existeixen treballs en els que es descriuen *F. repens*, *G. furcata* i *G. microspora*, sobretot a nivell vegetatiu. Per contra, el coneixement sobre els requeriments fisiològics de supervivència i creixement d'aquestes espècies és pràcticament inexistent, probablement a causa de la dificultat que comporta la seva recol·lecció. De fet, a nivell mundial només hem trobat dos treballs en els que es realitzin cultius en el laboratori d'algun membre de la família de les Faucheaceae: el de Sparling (1961) i el de West & Norris (1966). En el

primer, Sparling estudià el desenvolupament i cicle vital en cultiu de *Faucheia fryeana* i *F. laciniata*, i va obtenir tetrasporòfits de *F. laciniata* a partir de carpòspores, però no va poder tancar el cicle vital. West & Norris (1966) van estudiar també el cicle vital en cultiu de *F. laciniata* i van aconseguir tetrasporangis a partir de plantes cultivades a partir de tetràspores.

Per altra banda, val a dir que, en general, hem trobat poques referències bibliogràfiques sobre el cultiu d'espècies que pertanyin a l'ordre de les rodimentals, i, segons Brodie & Guiry (1988a) la majoria d'estudis han estat fets sobre membres de la família de les Champiaceae. Entre els treballs que hem consultat destaquem alguns, com Foran & Guiry (1983), que van estudiar el cicle vital en cultiu de *Lomentaria orcadensis* (Harvey) F.S. Collins ex W.R. Taylor, Brodie & Guiry (1988a), que estudien la reproducció, el cicle vital i presenten dades preliminars sobre les respostes a diferents fotoperíodes i temperatures de *Cordylecladia erecta* (Greville) J. Agardh, Brodie & Guiry (1988b) que cultivaren *Botryocladia ardreana* J. Brodie & Guiry [actualment *Irvineia ardreana* (J. Brodie & Guiry) Guiry] per estudiar el seu cicle vital i reproducció, Codomier *et al.* (1988a i b), que van estudiar, respectivament, el creixement i desenvolupament de *Rhodymenia ardissoni* Feldmann i *Botryocladia chiajeana* (Menegh.) Kylin *in situ* i en cultiu, Orfanidis & Breeman (1999), que estudiaren la resposta (supervivència i creixement) front els canvis de temperatura de *Champia parvula* (C. Agardh) Harvey, i Izquierdo Ramírez (2003), que estudià els requeriments de creixement de *Rhodymenia ardissoni*.

MATERIAL I MÈTODES

Requeriments fisiològics de llum, temperatura i fotoperíode

Per trobar la/s combinació/ns de factors que permeten obtenir un òptim de supervivència i creixement a *Faucheia repens*, *Gloiocladia furcata* i *G. microspora*, es van cultivar frondes senceres de les tres espècies sota condicions controlades de llum, temperatura i fotoperíode. Com hem dit anteriorment, es va utilitzar un medi de cultiu que assegurés l'aportament de nutrients i minerals necessaris per un correcte desenvolupament de les plantes.

Els cultius es van dur a terme a curt termini (1 mes), mitja termini (3 mesos), i a llarg termini (6 mesos), mitjançant tècniques de cultiu unialgal no axènic.

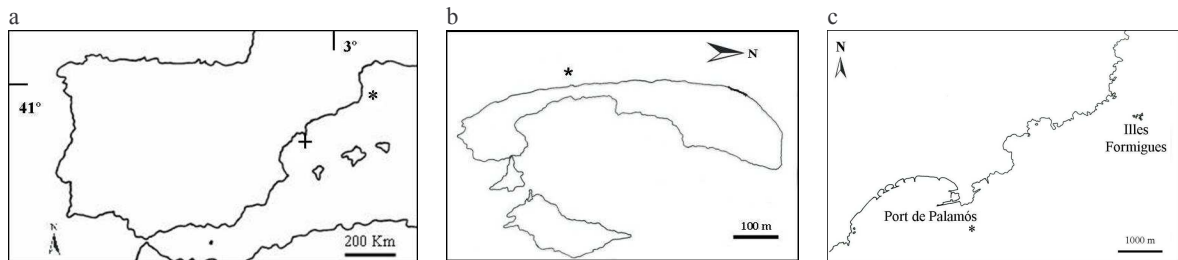
Recol·lecció, transport i preparació de les mostres

Els exemplars de *Faucheia repens* i la major part dels de *Gloiocladia microspora* van ser recol·lectats a l'Escala d'en Rossi (Illes Columbrets, Castelló, 39° 51' N, 0° 40' E, Fig. 121), en un fons de grapissar situat a 42 m de fondària, a principis de juny de 2005. La resta d'exemplars de *G. microspora* i els de *G. furcata* van ser recol·lectats sobre fons de coral·ligen situats entre 30 i 40 m de fondària a les illes Formigues i a la zona d'El Cairo (Palamós, Girona 41° 50' N, 3° 08' E, Fig. 121) entre finals de març i principis de juny de 2004, i en les mateixes dates de 2005.

La recol·lecció dels exemplars es va dur a terme mitjançant escafandre autònom, i es va intentar escollir els exemplars que presentaven bon aspecte, és a dir, la textura i coloració característiques de l'espècie i, si era possible, que fossin petits i que estiguessin poc o gens epifitats. Durant la recol·lecció s'utilitzaven bosses opaques on les algues es mantenien a les fosques, per evitar el xoc de llum en arribar a la superfície, i tot seguit es posaven en bidons de plàstic etiquetats (localitat, data, fondària, hàbitat i recol·lector de la mostra) i plens amb aigua de mar del lloc del mostreig, però sense excedir el 50 % del volum total dels bidons per tal de permetre un ampli intercanvi gasós (Oliveira *et al.*, 1995). El transport dels bidons fins al laboratori es va realitzar mitjançant un transportador d'òrgans (Magna Equipments, S.L., Barcelona), també a les fosques, mantenint la temperatura que tenia l'aigua de mar en el moment de la recol·lecció i en contínua aireació.

Per preparar els exemplars pel seu cultiu, un cop traslladats al laboratori s'escollien els individus que presentaven millor aspecte, es netejaven d'epífits i, en el cas de què estiguessin anastomosats entre ells, es separaven. Finalment, s'esbandien amb aigua de mar estèril (Oliveira *et al.*, 1995).

Figura 121. (a) Localització geogràfica de les illes Columbrets (+) i de Palamós (*) a la Mediterrània occidental. (b) Imatge general de les Illes Columbrets i localització de l'Escala d'en Rossi a l'illa gran (*). (c) Localització de les illes Formigues i de la zona d'El Cairo de Palamós (*).



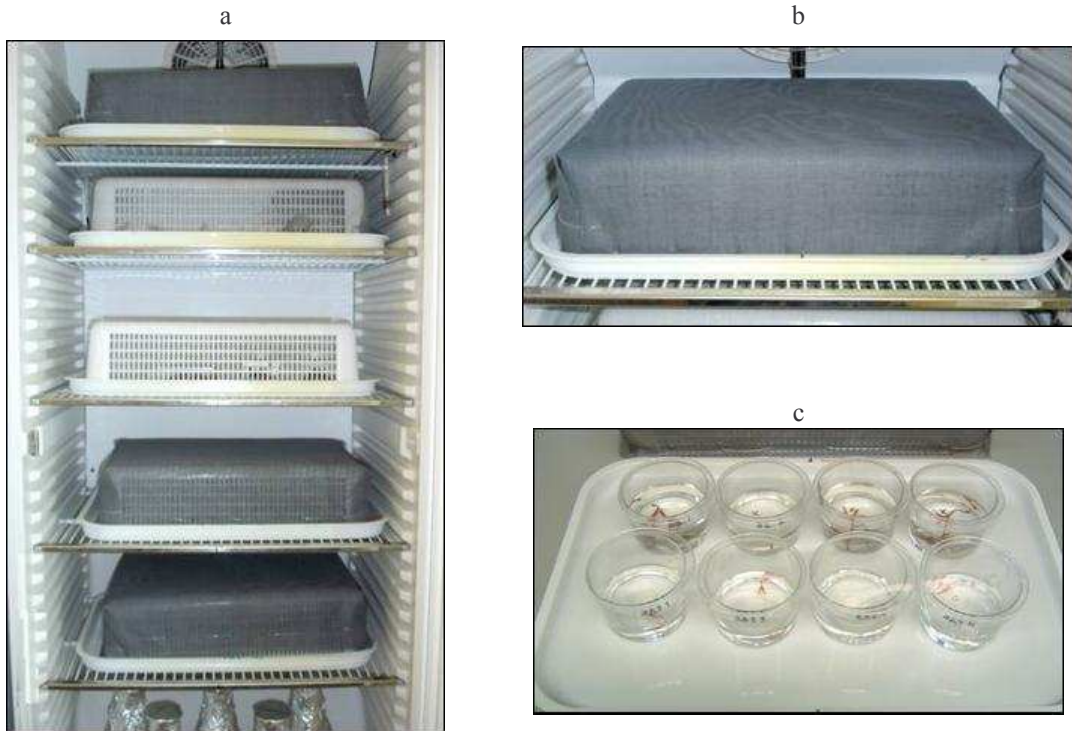
Cambres de cultiu

Les cambres de cultiu (*Radiber* AGP-360, Fig. 122a) emprades en aquest estudi controlaven la irradiància, la temperatura i el fotoperíode als què es sotmetien els cultius. Quant a la temperatura, un termòstat d'alta sensibilitat permetia regular la temperatura en un rang d'entre 10 i 35°C i amb variacions inferiors a $\pm 0.5^\circ\text{C}$. El fotoperíode es regulava gràcies a interruptors horaris programables que apagaven i encenien automàticament els fluorescents. I, finalment, pel que fa a la irradiància, cada cambra estava equipada amb sis fluorescents (*Sylvania Standard* F36W/154-T8) de llum blanca controlats per interruptors independents i situats en vertical a la porta. El rang d'intensitats que es podia subministrar en funció del nombre de fluorescents encesos es situava entre 100 i 400 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Degut a que les espècies cultivades es consideraven *a priori* d'afinitats esciòfiles, es van cobrir els cultius amb filtres neutres (tela de fibra de vidre de porus d'1 mm^2) per tal d'obtenir irradiàncies inferiors a 100 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Fig. 122b). Les irradiàncies es van mesurar amb un quantòmetre Li-Cor model LI-250 *Light Meter*.

L'agitació en aquest tipus de cultiu es necessària bàsicament per dos motius: **i)** per afavorir l'intercanvi de diòxid de carboni (CO_2) i evitar que el carboni esdevingui un factor limitant, i **ii)** per trencar el gradient de nutrients que es forma al voltant de l'alga a mesura que aquesta va consumint els que l'envolten (Oliveira *et al.*, 1995). L'agitació es va realitzar diàriament i de forma manual degut a què les cambres utilitzades no portaven incorporat cap sistema d'agitació mecànic.

Els recipients utilitzats pels cultius eren de vidre o plàstic, i de diferents capacitats en funció de la mida de l'exemplar (Fig. 122c). Els recipients es van tancar per tal d'evitar l'evaporació de l'aigua i la precipitació de possibles contaminants (West, 2005). Abans d'iniciar cada experiment, el material es rentava amb àcid clorhídric diluït per evitar possibles restes de matèria orgànica i a continuació s'esbandia varies vegades primer amb aigua corrent i després amb aigua destil·lada (McLachlan, 1973). Per finalitzar, el material net es deixava assecat invertit i es guardava en un lloc cobert per evitar pols i possibles contaminants.

Figura 122. (a) Aspecte de l'interior d'una cambra de cultiu on es poden apreciar les safates recobertes amb diverses capes de filtre neutre per tal d'obtenir les irradiàncies desitjades. (b) Detall de les safates recobertes amb filtres neutres. (c) Detall dels recipients de cultiu utilitzats.



Medi de cultiu

El medi de cultiu utilitzat va ser el de von Stosch (1964) modificat per Guiry & Cunningham (1984), un medi que dona bons resultats en cultius de macroalgues marines i que s'havia fet servir en cultius anteriors de rodamentals realitzats per altres membres del nostre equip (Izquierdo Ramírez, 2003).

L'aigua de mar amb la que es preparava el medi de cultiu es recollia amb cura, agafant-la per sota de la superfície de l'aigua i lluny del fons per tal d'evitar les partícules i substàncies flotants, i els llims, sorres i organismes contaminants presents al substrat. Posteriorment, per tal d'afavorir la mineralització de tota la matèria orgànica i la sedimentació de les partícules en suspensió i els organismes, espores i gàmetes planctònics, l'aigua es deixava reposar i envellir en un lloc fresc i fosc i no es va utilitzar fins passat el quinzè dia del seu emmagatzematge, tal com recomanen Rojas *et al.* (1982) i Oliveira *et al.* (1995).

La solució mare del medi de cultiu es preparava afegint els següents additius a 500 ml d'aigua destil·lada:

- 21.260 g NaNO₃
- 0.139 g FeSO₄*7H₂O
- 1.860 g Na₂ EDTA* 2H₂O
- 0.100 g aneurina HCl (= vitamina B1)
- 0.2 mg vitamina B12
- 2.680 g Na₂ DL-beta-glicerofosfat
- 0.980 g MnCl₂*4H₂O
- 0.050 g biotina
- 2.0 mg penicil·lina
- 2.5 mg GeO₂

Tots els components, són complements nutritius, excepte la penicil·lina i el diòxid de germani (GeO₂), que s'afegien per tal evitar la proliferació d'organismes contaminants, com bacteris i diatomees (West, 2005). Ocasionalment, degut a la proliferació d'abundants cianobacteris en algunes de les mostres, es va afegir un bacteriostàtic complementari, el tel·lurit de potassi, en concentracions de 0.01 % (M/V = kg/l; Ducker & Willoughby, 1964).

El medi de cultiu es preparava diluint 5 ml de solució mare en 1 l d'aigua de mar, i s'esterilitzava per tindalització, és a dir, sotmetent-lo tres dies consecutius al forn durant una hora a 70-80°C amb intervals de refredament a temperatura ambient (Chapman, 1973; Rojas *et al.*, 1982; Kawachi & Noël, 2005).

El medi es canviava amb periodicitat setmanal tal i com recomana Chapman (1973) i ha estat fet en molts altres experiments posteriors (veure p. ex., Sparling, 1961; Guiry, 1984; Hall & Murray, 1998; López-Piñero & Ballantine, 2001; Izquierdo Ramírez, 2003), excepte en els cultius sotmesos a irradiàncies de 50 µmol fotons m⁻² s⁻¹ o temperatures de 24°C, on el canvi es feia necessari cada dos o tres dies com a conseqüència de l'augment del metabolisme que experimentaven les plantes en aquestes condicions. Per altra banda, també es controlava setmanalment el creixement dels organismes contaminats mitjançant la neteja dels espècimens cultivats amb un pinzell.

Condicions dels cultius

Per escollir les condicions de cultiu a les què es sotmetrien les plantes, es va fer una recerca dels valors de llum, temperatura i fotoperíode que es donen a la natura a la Costa Brava. Les dades d'irradiància a diferents fondàries les hem obtingut de Ballesteros (1984) i les de temperatura ens han estat proporcionades pel senyor Josep Pascual de l'Estartit.

Les dades recollides van mostrar que els tres factors estudiats presenten una forta variabilitat tant estacional com en fondària. Així, pel que fa a la quantitat de llum que arriba a les plantes, és més gran a l'època estival que a l'hivern i experimenta una disminució exponencial en fondària, de manera que els valors varien entre 48 i 244 µmol fotons m⁻² s⁻¹ en superfície, entre 9 i 60 µmol fotons m⁻² s⁻¹ a fondàries de 30-40 m, i entre 0.1 i 2.9 µmol fotons m⁻² s⁻¹ a 80 m de profunditat (Taula 38, Fig. 123). Com les

fondàries habituals per aquestes espècies són els 30-40 m, i tenint en compte que a irradiàncies superiors a $50 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ els exemplars morien ràpidament, les irradiàncies que varem escollir per realitzar els nostres experiments van ser 5, 10, 20 i $50 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Taula 39).

Quant a la temperatura, entre finals de tardor i durant l'hivern els valors són molt semblants a tota la columna d'aigua entre 0 i 80 m de fondària, però a la primavera i a l'estiu la columna s'estratifica i les variacions entre la superfície i les zones profundes són molt importants. Així, en superfície la temperatura a l'estiu pot arribar a mitjanes màximes de 22.8°C (valors màxims de 24.9°C), a 40 m de fondària no puja de mitjanes de 18.3°C , i a 80 m de mitjanes de 15.3°C . Per altra banda, les temperatures mínimes són similars a tota la columna d'aigua (mitjanes de 12.5°C , amb pics de fins 11°C). Els màxims de temperatura es desplacen cap a la tardor en fondària, de manera que a 0.5 m la temperatura màxima es dona al mes d'agost, a 40 m de fondària al setembre, i a 80 m de fondària a l'octubre-novembre (Taula 38, Fig. 124).

Taula 38. Mesures mensuals i mitjanes anuals de l'any 1983 de la irradiància PAR a Tossa de Mar (Girona), a 5, 35 i 80 m de fondària (Ballesteros, 1984), i mitjanes mensuals i anuals de les temperatures de l'aigua de mar, entre els anys 1973 i 2002 a l'Estartit (Girona) a 0.5, 40 i 80 m de fondària (dades proporcionades pel Sr. Josep Pascual).

	5 m		35 m		80 m	
	Irradiància ($\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	Temperatura ($^\circ\text{C}$)	Irradiància ($\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	Temperatura ($^\circ\text{C}$)	Irradiància ($\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	Temperatura ($^\circ\text{C}$)
Gener	60.00	12.7	10.64	12.9	0.20	13.0
Febrer	87.64	12.4	15.54	12.6	0.28	12.6
Març	141.28	12.6	31.30	12.5	0.80	12.5
Abril	175.18	13.4	35.28	12.9	0.82	12.7
Maig	226.98	15.6	55.66	14.1	1.90	13.2
Juny	242.82	19.0	53.78	16.0	1.38	13.3
Juliol	244.16	21.6	59.88	17.1	2.04	13.4
Agost	216.58	22.8	59.46	17.4	2.88	13.5
Setembre	160.02	21.1	43.94	18.3	2.14	13.9
Octubre	104.36	18.6	23.12	17.8	0.60	15.1
Novembre	60.98	16.3	8.80	16.2	0.12	15.3
Desembre	48.38	14.0	8.58	14.2	0.16	14.1
Mitjana anual	(48.4-) 148 (-244.2)	(12.4-) 16.7 (-22.8)	(8.6-) 34 (-59.9)	(12.5-) 15 (-18.3)	(0.1-) 1 (-2.9)	(12.5-) 14 (-15.3)

En el nostre experiment, per tal d'englobar totes les temperatures presents a la columna d'aigua, varem assajar les temperatures de 10, 16, 18 i 24°C , però les varem combinar amb el fotoperíode que es dona a la natura en cada època de l'any. Així, varem escollir com a condicions d'hivern a tota la columna d'aigua (entre 0 i 80 m), una temperatura de 10°C i un fotoperíode de 8:16 h dia:nit. Per imitar les condicions de primavera-tardor a 30-40 m varem escollir 16°C i 12:12 h, i per l'estiu a 30-40 m, 18°C i 16:8 h. Paral·lelament es van assajar les temperatures i fotoperíodes que es troben durant tot l'any a partir dels 80 m a la Mediterrània occidental (10°C , 2:22 h), i les condicions que es troben en superfície a l'estiu (24°C , 16:8 h), per tal de veure si aquestes espècies poden sobreviure en fondària o en superfície (Taula 39).

Figura 123. Mesures mensuals de la irradiància PAR a Tossa de Mar (Girona), l'any 1983, a 5, 35 i 80 m de fondària (Ballesteros, 1984).

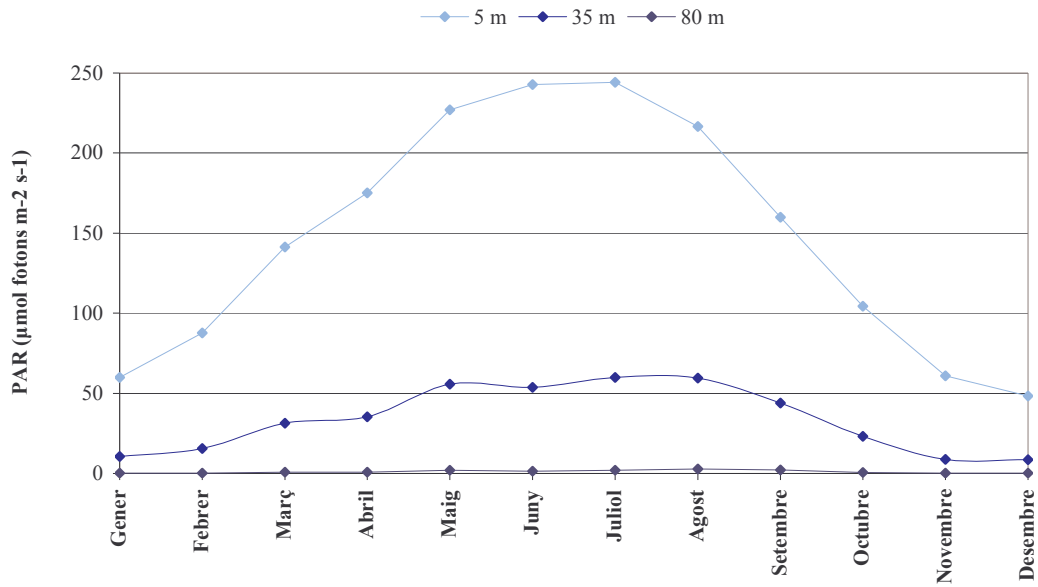
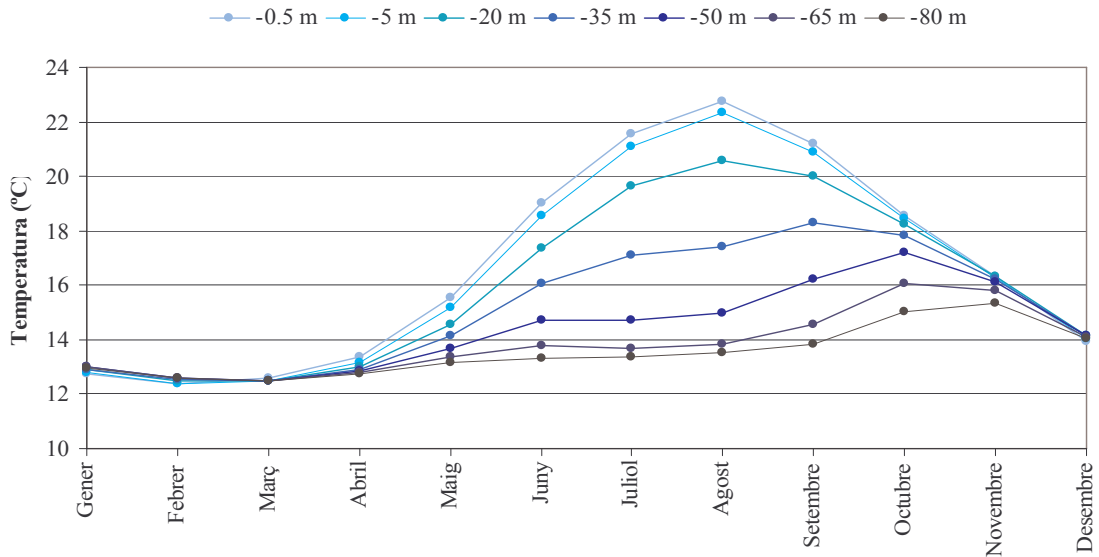


Figura 124. Mitjanes de les temperatures de l'aigua de mar a l'Estartit (Girona) entre els anys 1973 i 2002, entre la superfície i els 80 m de fondària (Dades proporcionades pel Sr. Josep Pascual).



Es van fer un total de tres rèpliques per *G. furcata* per cada combinació de factors (llum, temperatura i fotoperíode), i una sola rèplica de *F. repens* i *G. microspora*, ja que van ser molt més difícils de recol·lectar.

Taula 39. Condicions de cultiu a les que es van sotmetre els individus cultivats de les tres espècies estudiades per tal de determinar els seus requeriments òptims de llum, temperatura i fotoperíode.

Període d'incubació (mesos)	6				
Condicció de cultiu	Tot l'any a > 80 m	Hivern a tota la columna aigua	Primavera o tardor a 30-40 m	Estiu a 30-40 m	Estiu en superfície
Temperatura (°C)	10	10	16	18	24
Fotoperíode (h dia:nit)	2:22	8:16	12:12	14:10	16:8
Irradiància ($\mu\text{mol fotons} \cdot \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	5				
	10				
	20				
	50				

Seguiment dels cultius

Amb una periodicitat setmanal es controlava l'evolució dels diferents exemplars cultivats, es netejaven, s'examinaven sota la lupa binocular i es mesuraven. Totes les observacions eren recolzades amb fotografies també realitzades amb periodicitat setmanal mitjançant una màquina fotogràfica digital (SONY, DSC-P100/P120, Japó).

Per tal de mesurar el creixement de les frondes, setmanalment es mesurava la llargada del tal·lus [y_i = màxima distància entre la base de la planta i els seus àpexs, Chapman (1973)], es calculava la diferència entre la llargada final i la inicial ($y_t - y_0$), i a partir del increment de la llargada, s'obtenia la taxa de creixement diària del tal·lus, calculada com a l'increment de la llargada del mateix per unitat de temps [$\Delta y/t = (y_t - y_0)/t$]. La taxa de creixement diària es va calcular pel primer mes de cultiu, entre el primer i el segon mes, del segon al tercer mes i del tercer al sisè mes. Finalment, es va calcular la taxa de creixement diària entre l'inici dels experiments fins als tres mesos de cultiu, i entre l'inici i els sis mesos de cultiu (Taula 40).

Paral·lelament s'enregistraven els canvis setmanals que anaven patint les plantes, principalment els canvis en la coloració, l'increment de la fragilitat del tal·lus i el desenvolupament de proliferacions o hapteris, tal com està descrit a Mairh & Rao (1978). Per últim, malgrat que cada setmana es netejaven les algues d'epífits, varem veure que era impossible evitar l'epifitisme en els exemplars sotmesos a irradiàncies i temperatures altes, i, per tant, varem decidir quantificar també aquest paràmetre.

Els exemplars cultivats es conserven a l'herbari d'algues de la Universitat de Girona (HGI-A).

Taula 40. Fitxa utilitzada per avaluar la taxa de creixement del tal·lus a diferents condicions de llum i temperatura, i fotoperíode i fer el seguiment dels canvis morfològics que anaven sofrint les plantes al llarg del període de cultiu.

Lloc de recol·lecció		
Data de recol·lecció i inici de l'experiment		
Fondària		
Recol·lector		
Condicions de cultiu	Temperatura (°C)	
	Fotoperíode (h dia:nit)	
	Irradiància ($\mu\text{mol fotons} \cdot \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	

Rèplica	Dies viscuts	Llargada del tal·lus (mm)					Taxa de creixement diària del tal·lus (mm dia^{-1})					
		Data (mesos)					Període (mesos)					
		Inici	1	2	3	6	0-1	1-2	2-3	3-6	0-3	0-6
1												
2												
3												
Mitjana												
Mínim-Màxim												

Rèplica	Aspecte del cultius				
	Data (mesos)				
	Inici	1	2	3	6
1					
2					
3					

Llegenda:

- Planta amb aspecte saludable, sense canvis aparents en relació a l'inici de l'experiment
- V Planta amb pèrdua de pigmentació
- H Planta presentant hapteris
- P Planta presentant epífits

Observacions:

RESULTATS

Efecte de la llum, la temperatura i el fotoperíode sobre la supervivència i el creixement en cultiu de *Faucha repens*

En aquest apartat es presenten els resultats obtinguts en el cultiu de frondes senceres de *Faucha repens* sota diverses condicions de llum, temperatura i fotoperíode. Aquests resultats es donen en forma de taula on figuren la supervivència (en dies) i la taxa de creixement diària del tal·lus (en mm dia⁻¹) a curt termini (entre l'inici de l'experiment i el mes de cultiu), de 1 a 2 mesos, de 2 a 3 mesos i de 3 a 6 mesos de cultiu. També es presenten la taxa de creixement diària a mitjà termini (des de l'inici de l'experiment fins als 3 mesos de cultiu), i a llarg termini (des de l'inici fins als 6 mesos de cultiu). Per últim, es relacionen els canvis soferts en l'aspecte del tal·lus (descoloració, desenvolupament d'hapteris i invasió per epífits) a les diverses etapes del cultiu (Taula 41, Fig. 125).

A l'inici dels cultius (principis de juny de 2005) els exemplars d'aquesta espècie estaven força desenvolupats. Tots els individus presentaven tal·lus dividits dicotòmicament, de consistència cartilaginosa i de color vermell intens, i alguns d'ells estaven fixats secundàriament al substrat per hapteris marginals. La llargada d'aquests exemplars oscil·lava entre 2.9 i 10.3 cm (Fig. 125). Tots els exemplars eren estèrils excepte un, que era un gametòfit amb estructures reproductores femenines.

F. repens sembla ser una espècie molt poc tolerant i, ja a curt termini, van sobreviure molt pocs exemplars. En concret, ho van fer els sotmesos a condicions de molta fondària a 80 m (10°C, 2:22 h) i irradiàncies compreses entre 5 i 20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$, i els sotmesos a condicions d'hivern a 0-80 m (10°C, 8:16 h) i irradiàncies compreses entre 10 i 50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Tots els individus sotmesos a condicions de primavera o estiu varen morir als pocs dies de començar l'experiment.

A mitjà i llarg termini només va sobreviure un exemplar, concretament el que creixia sota condicions d'hivern a 0-80 m i 20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$, conservant bon aspecte (textura, coloració...) durant tot el període, però amb una taxa de creixement diària imperceptible (Taula 41, Fig. 125).

Tots els individus que van morir ho van fer prèvia descoloració del tal·lus i per pèrdua de la major part de les branques, i en cap d'ells es va observar desenvolupament d'hapteris ni recobriment per epífits (Taula 41).

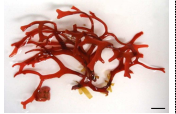


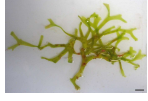



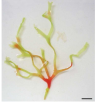




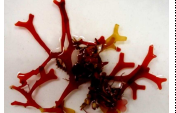
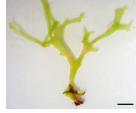


Taula 41. Seguiment de la taxa de creixement diària i de les respostes morfològiques dels exemplars de *Faucheia repens* segons les condicions de temperatura, fotoperíode i irradiància a la que van ser sotmesos. La taxa de creixement diària ha estat calculada pels períodes que van de l'inici de l'experiment fins al mes de cultiu, de 1 a 2 mesos, de 2 a 3 mesos, de 3 a 6 mesos, des de l'inici fins als 3 mesos i des de l'inici fins als 6 mesos de cultiu (-, absent; *, present; **, molt abundant).

		TAXA DE CREIXEMENT DIÀRIA (mm dia ⁻¹)						DESCOLORACIO				HAPTERIS				EPIFITISME			
Irradiància (µmol fotons m ⁻² s ⁻¹)	Supervivència (dies)	Període (mesos)						Període (mesos)				Període (mesos)				Període (mesos)			
		0-1	1-2	2-3	3-6	0-3	0-6	0-1	1-2	2-3	3-6	0-1	1-2	2-3	3-6	0-1	1-2	2-3	3-6
80 m (10°C, 2:22 h)																			
5	51	0	0					-	**			-	-			-	-		
10	32	0	0					**	**			-	-			-	-		
20	59	0	0					-	**			-	-			-	-		
50	19	0						*				-				-			
Hivern a 0-80 m (10°C, 8:16 h)																			
5	18	0						**				-				-			
10	59	0	0					*	**			-	-			-	-		
20	>180	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	59	0	0					-	*			-	-			-	-		
Primavera a 30-40 m (16°C, 12:12 h)																			
5	31	0						**				-				-			
10	31	0						**				-				-			
20	16	0						**				-				-			
50	13	0						**				-				-			
Estiu a 30-40 m (18°C, 14:10 h)																			
5	23	0						**				-				-			
10	13	0						**				-				-			
20	13	0						**				-				-			
50	18	0						**				-				-			
Estiu en superfície (24°C, 16:8 h)																			
5	9	0						**				-				-			
10	9	0						**				-				-			
20	9	0						**				-				-			
50	9	0						**				-				-			

Figura 125. Comparació del desenvolupament dels exemplars de *Faucheia repens* en les diferents condicions de llum, temperatura i fotoperíode assajades. Es presenten els exemplars a l'inici i al cap de 1, 2, 3 i 6 mesos de cultiu i els dies viscuts per cadascun d'ells. L'última fotografia de cada exemplar correspon al dia de la seva mort (Escala = 1 cm).

80 m (10°C, 2:22 h)	INICI	1 mes	2 mesos	3 mesos	6 mesos	Dies viscuts
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						51
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						32
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						59
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						19
Hivern a 0-80 m (10°C, 8:16 h)						
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						18
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						59
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						>180
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						59
Primavera a 30-40 m (16°C, 12:12 h)						
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						31
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						31
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						16
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						13

Figura 125. *Continuació.*

Estiu a 30-40 m 18°C, 14:10 h	INICI	1 mes	2 mesos	3 mesos	6 mesos	Dies viscuts
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						23
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						13
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						13
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						18
Estiu en superfície (24°C, 16:8 h)						
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						9
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						9
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						9
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						9

Efecte de la llum, la temperatura i el fotoperíode sobre la supervivència i el creixement en cultiu de *Gloiocladia furcata*

En aquest apartat es presenten els resultats obtinguts en el cultiu de frondes senceres de *Gloiocladia furcata* sota diverses condicions de llum, temperatura i fotoperíode. Aquests resultats es donen, a l'igual que a *Fauchea repens*, en forma de taula on figuren la supervivència (en dies) i la taxa de creixement diària del tal·lus (en mm dia⁻¹) a curt termini (entre l'inici de l'experiment i el mes de cultiu), de 1 a 2 mesos, de 2 a 3 mesos i de 3 a 6 mesos de cultiu. També es presenten la taxa de creixement diària a mitjà termini (des de l'inici de l'experiment fins als 3 mesos de cultiu), i a llarg termini (des de l'inici fins als 6 mesos de cultiu). Per últim, es relacionen els canvis soferts en l'aspecte del tal·lus (descoloració, desenvolupament d'hapteris i invasió per epífits) a les diverses etapes del cultiu (Taula 42, Figs. 126-127).

A l'inici dels cultius (primavera 2004 i primavera 2005) la major part dels exemplars d'aquesta espècie eren força joves. Tots els individus presentaven tal·lus dividits dicotòmicament, de consistència gelatinosa i de color vermell intens, i alguns d'ells estaven fixats secundàriament al substrat per hapteris marginals. La llargada d'aquests exemplars oscil·lava entre 8 i 33 mm (Fig. 126). Tots els exemplars eren estèrils excepte un, que era un tetrasporòfit.

Els resultats van mostrar que, a curt termini, la tendència general va ser l'increment de la taxa de creixement diària a mida que augmentaven la temperatura i el fotoperíode als què es sotmetien els exemplars, de manera que els valors mínims s'obtenien en els exemplars sotmesos a condicions de 80 m (10°C, 2:22 h; 0 mm dia⁻¹), i els màxims en exemplars sotmesos a condicions d'estiu en superfície (24°C, 16:8 h; 0.356 mm dia⁻¹). Per altra banda, dins de cadascuna de les condicions assajades, la taxa de creixement diària augmentava també, en general, en funció de la irradiància (valors menors a 5 µmol fotons m⁻² s⁻¹ i més grans a 50 µmol fotons m⁻² s⁻¹) (Taula 42, Figs. 126-127).

A mitjà termini, els exemplars sotmesos a condicions de 80 m (10°C, 2:22 h) seguien sense créixer, excepte els sotmesos a irradiàncies altes (50 µmol fotons m⁻² s⁻¹), que experimentaven una taxa de creixement diària molt baixa però positiva en aquest període (0.019 mm dia⁻¹). Malgrat tot, cal destacar que una irradiància de 50 µmol fotons m⁻² s⁻¹ no es dona mai a 80 m de fondària a la natura (veure Taula 38, Fig. 123), i que, per tant, aquesta dada no té valor real. Per altra banda, tots els exemplars sotmesos a condicions d'hivern a 0-80 m (10°C, 8:16 h) o primavera a 30-40 m (16°C, 12:12 h) sobreviuen 3 mesos a irradiàncies compreses entre 5 i 20 µmol fotons m⁻² s⁻¹, però morien a irradiàncies majors. Per últim, dels exemplars sotmesos a condicions d'estiu a 30-40 m (18°C, 14:10 h) i estiu en superfície (18°C, 16:8 h), només van experimentar un creixement positiu els sotmesos a irradiàncies baixes (5 µmol fotons m⁻² s⁻¹; 0.215 i 0.134 mm dia⁻¹, respectivament). En aquestes condicions, els sotmesos a 10-20 µmol fotons m⁻² s⁻¹ varen créixer el segon mes de cultiu, però durant el tercer mes el creixement s'estancava, els exemplars perdien gran part de les seves branques, es descolorien i es recobrien d'epífits. I, finalment,

els sotmesos a $50 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ creixien molt el primer mes de cultiu però es malmenaven ràpidament durant el segon mes de cultiu (Taula 42, Figs. 126-127).

A mitjà termini, els valors màxims de la taxa de creixement diària s'obtenien a valors decreixents d'irradiància a mida que augmentaven la temperatura i el fotoperíode als què es sotmetien els exemplars. Així, a condicions de 80 m, l'òptim es situava a $50 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (situació irreal), en condicions d'hivern a 0-80 m, a $20 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, en condicions de primavera a 30-40 m, a irradiàncies de $10 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, i en condicions d'estiu (a 30-40 m i en superfície), a $5 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

A llarg termini, els exemplars de *G. furcata* eren capaços de sobreviure en gairebé qualsevol de les condicions assajades, però tots els exemplars que van sobreviure 6 mesos en cultiu tenien mal aspecte, presentant descoloració, pèrdua de branques i gran nombre d'epífits, excepte els exemplars sotmesos a condicions d'hivern a 0-80 m i $5 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, que eren els que van mantenir una taxa de creixement diària semblant tant a mitjà com a llarg termini ($0.045 \text{ mm dia}^{-1}$ i $0.040 \text{ mm dia}^{-1}$, respectivament). Els exemplars que vivien en condicions de primavera a 30-40 m a 10 i $20 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ també tenien taxes de producció positives a llarg termini ($0.066 \text{ mm dia}^{-1}$ i $0.050 \text{ mm dia}^{-1}$, respectivament), però molt menors que les que havien presentat a curt termini ($0.192 \text{ mm dia}^{-1}$ i $0.065 \text{ mm dia}^{-1}$, respectivament). Per últim, els exemplars sotmesos a condicions de 80 m a $50 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (situació irreal), també estaven vius i en bon estat, i seguien presentant una taxa de creixement diària positiva i petita, al igual que a mitjà termini ($0.019 \text{ mm dia}^{-1}$) (Taula 42, Figs. 126-127).

Tots els individus que van morir ho van fer prèvia descoloració del tal·lus i per pèrdua de la major part de les branques. En condicions de 80 m pràcticament no es va observar recobriment per epífits, però en la resta de casos es va observar que el recobriment per epífits creixia en funció de les condicions de llum, de manera que a $50 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ els individus estaven molt més epífitats que a $5 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Per altra banda, a mida que augmentaven la temperatura i el fotoperíode els epífits eren també molt més abundants. Quant als hapteris, varem observar que eren molt freqüents i que tots els exemplars en presentaven mentre estaven en bon estat, excepte els sotmesos a condicions de fondària 80 m a $5 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, que durant el primer mes de cultiu, i segurament degut al seu baixíssim creixement, no els van poder desenvolupar (Taula 43, Fig. 126).

Per últim s'observa clarament que, en totes les condicions de temperatura i fotoperíode assajades excepte a les condicions de 80 m, els exemplars que creixien a baixes irradiàncies (5 - $20 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) es van tornar esfilagarsats (llargs i prims). A 80 m aquesta diferenciació morfològica no es va observar perquè el creixement era imperceptible. Cal destacar que a 80 m i a $50 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (condicions irreal), on el creixement ja és perceptible, els exemplars també s'esfilagarsaven (Fig. 126).

Taula 42. Seguiment de la taxa de creixement diària i de les respostes morfològiques dels exemplars de *Gloiocladia furcata* segons les condicions de temperatura, fotoperíode i irradiància a la que van ser sotmesos. La taxa de creixement diària ha estat calculada pels períodes que van de l'inici de l'experiment fins al mes de cultiu, de 1 a 2 mesos, de 2 a 3 mesos, des de l'inici fins als 3 mesos i des de l'inici fins als 6 mesos de cultiu. Els valors estan calculats com a mitjanes de les rèpliques (-, absent; *, present; **, molt abundant).

Irradiància ($\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	Supervivència (dies)	TAXA DE CREIXEMENT DIÀRIA (mm dia^{-1})						DESCOLORACIO				HAPTERIS				EPIFITISME			
		Període (mesos)						Període (mesos)				Període (mesos)				Període (mesos)			
		0-1	1-2	2-3	3-6	0-3	0-6	0-1	1-2	2-3	3-6	0-1	1-2	2-3	3-6	0-1	1-2	2-3	3-6
80 m (10°C, 2:22 h)																			
5	73	0	0	0				-	**	**		-	*	*		-	-	-	
10	101	0.001	0	0		0		-	-	**		*	*	*		-	-	-	
20	> 180	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-
50	> 180	0.022	0.018	0.018	0.019	0.019	0.019	-	-	-	-	*	*	*	*	-	-	*	*
Hivern a 0-40 m (10°C, 8:16 h)																			
5	> 180	0.014	0.073	0.071	0.033	0.045	0.040	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	**	**
10	107	0.127	0.048	0.049	0	0.070		-	-	*	**	*	-	-	-	-	-	*	*
20	> 180	0.121	0.174	0.130	0	0.139	0	-	-	-	*	*	*	*	*	-	-	**	**
50	> 180	0.145	0.045	0	0	0	0	-	-	**	**	*	*	-	-	-	*	**	**
Primavera a 30-40 m (16°C, 12:12 h)																			
5	102	0.217	0.150	0.059	0	0.149		-	-	-	**	*	*	-	-	-	-	-	-
10	> 180	0.206	0.205	0.163	0.033	0.192	0.066	-	-	-	-	*	*	*	*	-	-	*	*
20	> 180	0.223	0.168	0.041	0.034	0.065	0.050	-	-	-	*	*	*	*	*	-	-	*	*
50	170	0.238	0.087	0	0	0		-	-	*	**	*	*	*	-	*	**	**	**
Estiu a 30-40 m (18°C, 14:10 h)																			
5	151	0.318	0.296	0.061	0	0.215		-	-	-	**	*	*	*	*	*	*	*	*
10	177	0.241	0.062	0	0	0		-	-	-	**	*	*	*	*	*	**	**	**
20	> 180	0.282	0.010	0	0	0	0	-	-	*	**	*	*	*	*	*	**	**	**
50	73	0.353	0	0				-	*	*		*	-	-		**	**	**	
Estiu en superfície (24°C, 16:8 h)																			
5	94	0.274	0.070	0.045	0	0.134		-	-	**	**	*	*	*	*	-	*	*	*
10	> 180	0.277	0.002	0	0	0	0	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	**	**
20	> 180	0.320	0	0	0	0	0	-	*	*	*	*	*	*	*	**	**	**	**
50	87	0.356	0	0				-	*	*		*	*	-		**	**	**	

Figura 126. Comparació del desenvolupament dels exemplars de *Gloiocladia furcata* en les diferents condicions de llum, temperatura i fotoperíode assajades. Es presenten els exemplars a l'inici i al cap de 1, 2, 3 i 6 mesos de cultiu i els dies viscuts per cadascun d'ells. L'última fotografia de cada exemplar correspon al dia de la seva mort (Escala = 1 cm).

80 m (10°C, 2:22 h)	INICI	1 mes	2 mesos	3 mesos	6 mesos	Dies viscuts
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						73
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						101
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
Hivern a 0-80 m (10°C, 8:16 h)						
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						107
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
Primavera a 30-40 m (16°C, 12:12 h)						
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						102
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						170

Figura 126. *Continuació.*




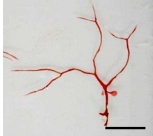
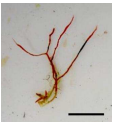


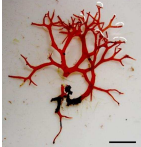
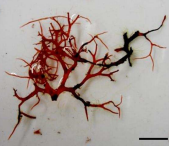


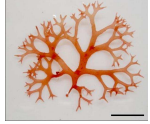



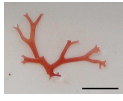
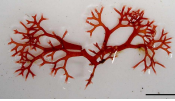




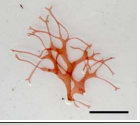
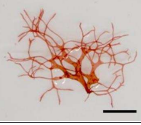
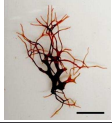

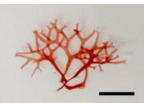



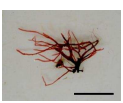
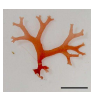



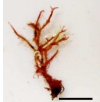


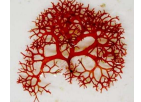
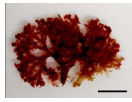
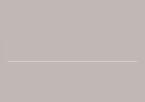
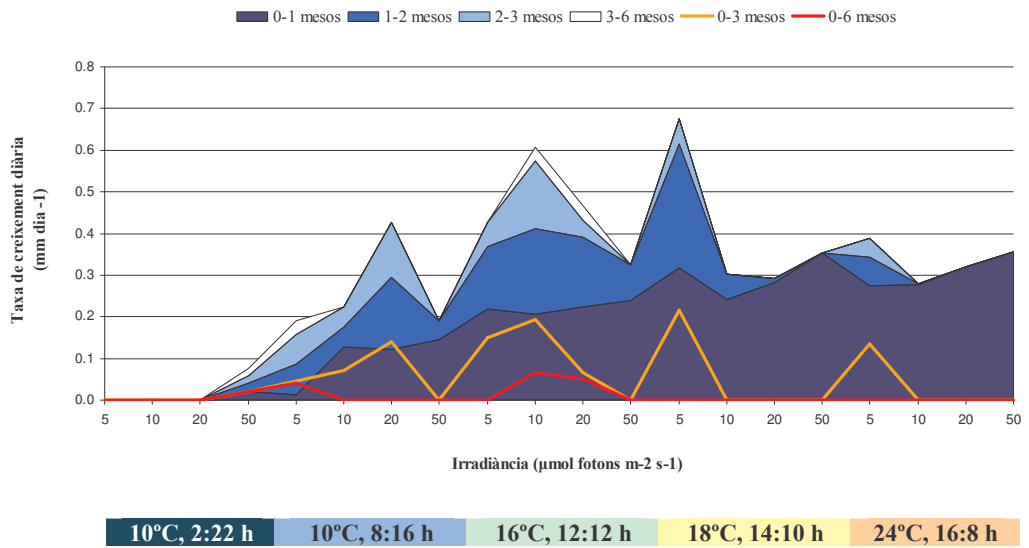
Estiu a 40-40 m (18°C, 14:10 h)	INICI	1 mes	2 mesos	3 mesos	6 mesos	Dies viscuts
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						151
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						73
Estiu en superfície (24°C, 16:8 h)						
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						94
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						87

Figura 127. Tendència de la taxa de creixement diària (mm dia^{-1}) dels exemplars de *Gloiocladia furcata* sotmesos a les diferents condicions de temperatura, fotoperíode i irradiància assajats. Per a cada condició assajada es presenta la taxa de creixement diària el primer mes de cultiu, el segon, el tercer i pels últims tres mesos de cultius. També és presenta taxa de creixement diària a mitjà termini (des de l'inici als 3 mesos de cultiu) i a llarg termini (des de l'inici als 6 mesos de cultiu).



Efecte de la llum, la temperatura i el fotoperíode sobre la supervivència i el creixement en cultiu de *Gloiocladia microspora*

En aquest apartat es presenten els resultats obtinguts en el cultiu de frondes senceres de *Gloiocladia microspora* sota diverses condicions de llum, temperatura i fotoperíode. Aquests resultats es donen, a l'igual que a les dues espècies anteriors, en forma de taula on figuren la supervivència (en dies) i la taxa de creixement diària del tal·lus (en mm dia⁻¹) a curt termini (entre l'inici de l'experiment i el mes de cultiu), de 1 a 2 mesos, de 2 a 3 mesos i de 3 a 6 mesos de cultiu. També es presenten la taxa de creixement diària a mitjà termini (des de l'inici de l'experiment fins als 3 mesos de cultiu), i a llarg termini (des de l'inici fins als 6 mesos de cultiu). Per últim, es relacionen els canvis soferts en l'aspecte del tal·lus (descoloració, desenvolupament d'hapteris i invasió per epífits) a les diverses etapes del cultiu (Taula 43, Figs. 128-129).

A l'inici dels cultius (entre finals de maig i principis de juny de 2004 i en les mateixes dates de 2005) la major part dels exemplars d'aquesta espècie estaven força desenvolupats. Tots els individus presentaven tal·lus dividits dicotòmicament, de consistència membranosa i de color vermell intens, i alguns d'ells estaven fixats secundàriament al substrat per hapteris marginals. La llargada d'aquests exemplars oscil·lava entre 2.3 i 11.6 cm (Fig. 128). Tots els exemplars eren estèrils excepte un, que era un tetrasporòfit.

Els resultats van mostrar que *G. microspora* és una espècie poc tolerant a les diferents condicions ambientals assajades, perquè ja a curt termini es va observar que només presentaven taxes de producció positiva els exemplars sotmesos a condicions d'hivern entre 0-80 m (10°C, 8:16 h) a 5 i 10 µmol fotons m⁻² s⁻¹ (0.025 i 0.029 mm dia⁻¹, respectivament) i primavera a 30-40 m (16°C, 12:12 h) i estiu a 30-40 m (18°C, 14:10 h) combinades amb 10 µmol fotons m⁻² s⁻¹ (0.034 i 0.062 mm dia⁻¹, respectivament). Com es pot veure, entre els exemplars supervivents la taxa de creixement diària s'incrementava amb la irradiància, la temperatura i el fotoperíode. Per altra banda, a curt termini presentaven mal aspecte (descoloració i pèrdua de ràmuls), tots els exemplars sotmesos a condicions de 80 m (10°C, 22:2 h), i tots els sotmesos a condicions de primavera a 30-40 m, estiu a 30-40 m i estiu en superfície (24°C, 16:8 h) combinades amb irradiàncies de 5 o 50 µmol fotons m⁻² s⁻¹ (Taula 43, Figs. 128-129).

A mitjà termini (de l'inici fins als tres mesos de cultiu) varen sobreviure amb taxa de creixement diària positiva els mateixos exemplars que a curt termini, i es va mantenir, igualment, una tendència a l'increment de la taxa de creixement diària en funció de l'augment de la irradiància, la temperatura i el fotoperíode assajats (Taula 43, Figs. 128-129).

De tots els individus cultivats, a llarg termini varen sobreviure mantenint una taxa de creixement diària positiva els exemplars sotmesos a irradiàncies de 5 µmol fotons m⁻² s⁻¹ combinades amb condicions d'hivern a 0-80 m (0.012 mm dia⁻¹), i els sotmesos a condicions de primavera a 30-40 m i 10 µmol

fotons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ($0.040 \text{ mm dia}^{-1}$). També van sobreviure, però en mal estat (descolorats, amb pèrdua de branques i epifitats), els exemplars sotmesos a condicions d'hivern a 0-80 m, primavera a 30-40 m i estiu a 30-40 m combinades amb irradiàncies de $20 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Taula 43, Figs. 128-129).

Tots els individus que van morir ho van fer prèvia descoloració del tal·lus i per pèrdua de la major part de les branques. Es va observar recobriment per epífits a tots els individus que van viure més de 30 dies, excepte els que van viure en condicions pròpies de 80 m o hivern a 0-80 m (10°C , 8:16 h) i baixes irradiàncies ($5\text{-}10 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Quant als hapteris, varem observar que eren molt rars en els individus cultivats, i només es van observar en condicions d'hivern i primavera combinades amb irradiància de 5 i $10 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$, respectivament (Taula 43, Fig. 128).

Taula 43. Seguiment de la taxa de creixement diària i de les respostes morfològiques dels exemplars de *Gloiocladia microspora* segons les condicions de temperatura, fotoperíode i irradiància a la que van ser sotmesos. La taxa de creixement diària ha estat calculada pels períodes que van de l'inici de l'experiment fins al mes de cultiu, de 1 a 2 mesos, de 2 a 3 mesos, des de l'inici fins als 3 mesos i des de l'inici fins als 6 mesos de cultiu (-, absent; *, present; **, molt abundant).

		TAXA DE CREIXEMENT DIÀRIA (mm dia ⁻¹)						DESCOLORACIO				HAPTERIS				EPIFITISME				
Irradiància (µmol fotons m ⁻² s ⁻¹)	Supervivència (dies)	Període (mesos)						Període (mesos)				Període (mesos)				Període (mesos)				
		0-1	1-2	2-3	3-6	0-3	0-6	0-1	1-2	2-3	3-6	0-1	1-2	2-3	3-6	0-1	1-2	2-3	3-6	
80 m (10°C, 2:22 h)																				
5	43	0	0					**	**					-	-			-	-	-
10	13	0						**						-				-		
20	32	0	0					**	**					-	-			*	*	*
50	66	0	0	0				**	**	**				-	-	-		*	**	**
Hivern a 0-80 m (10°C, 8:16 h)																				
5	> 180	0.025	0.018	0.011	0.004	0.018	0.012	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
10	100	0.029	0.011	0.009	0	0.018		-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	> 180	0	0	0	0	0	0	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	*	*
50	33	0	0					*	**					-	-			-	-	
Primavera a 30-40 m (16°C, 12:12 h)																				
5	19	0						**						-				-		
10	> 180	0.034	0.033	0.040	0.044	0.036	0.040	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	*	*
20	> 180	0	0	0	0	0	0	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	*	*	*
50	13	0						**						-				-		
Estiu a 30-40 m (18°C, 14:10 h)																				
5	79	0	0					*	*					-	-			*	*	
10	92	0.062	0.167	0.067	0	0.112		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*
20	> 180	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
50	122	0	0	0	0			*	*	*	**	-	-	-	-	-	-	*	**	**
Estiu en superfície (24°C, 16:8 h)																				
5	18	0						**						-				-		
10	171	0	0	0	0	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	**	**
20	95	0	0	0	0	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	**	**
50	9	0						**						-				-		

Figura 128. Comparació del desenvolupament dels exemplars de *Gloiocladia microspora* en les diferents condicions de llum, temperatura i fotoperíode assajades. Es presenten els exemplars a l'inici i al cap de 1, 2, 3 i 6 mesos de cultiu i els dies viscuts per cadascun d'ells. L'última fotografia de cada exemplar correspon al dia de la seva mort (Escala = 1 cm).

80 m (10°C, 2:22 h)	INICI	1 mes	2 mesos	3 mesos	6 mesos	Dies viscuts
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						43
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						13
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						32
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						66
Hivern a 0-80 m (10°C, 8:16 h)						
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						100
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						33
Primavera a 30-40 m (16°C, 12:12 h)						
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						19
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						13

Figura 128. Continuació.




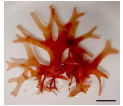
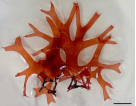

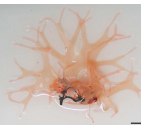
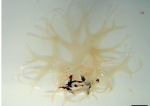



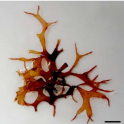



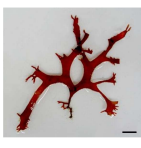





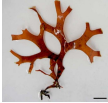



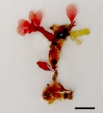





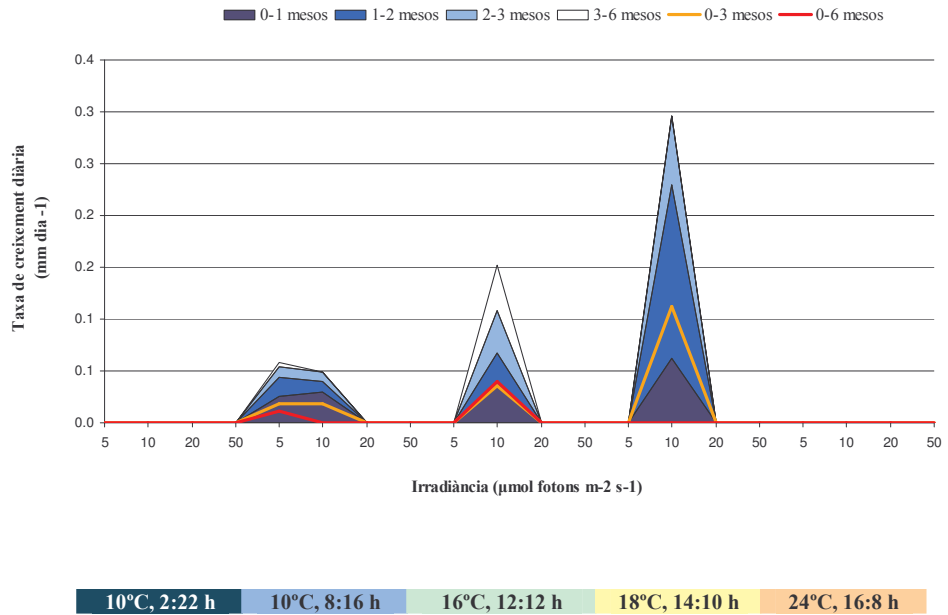
Estiu a 30-40 m (18°C, 16:8 h)	INICI	1 mes	2 mesos	3 mesos	6 mesos	Dies viscuts
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						79
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						92
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						> 180
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						122
Estiu en superfície (24°C, 14:10 h)						
5 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						18
10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						171
20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						95
50 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$						9

Figura 129. Gràfic de la tendència de la taxa de creixement diària dels hàbits dels exemplars de *Gloiocladia microspora* sotmesos a les diferents condicions de temperatura, fotoperíode i irradiància assajats. Per a cada condició assajada es presenta la taxa de creixement diària el primer mes de cultiu, el segon, el tercer i pels últims tres mesos de cultius. També és presenta taxa de creixement diària a mitjà termini (des de l'inici als 3 mesos de cultiu) i a llarg termini (des de l'inici als 6 mesos de cultiu).



DISCUSSIÓ

Els resultats de l'estudi ecofisiològic de les fauqueàcies de la Península Ibèrica i de les Illes Balears ens han permès conèixer els requeriments fisiològics de llum, fotoperíode i temperatura per la supervivència i creixement de les tres espècies de la zona, *Fauchea repens*, *G. furcata* i *G. microspora*, i comparar la productivitat de les mateixes en les diverses condicions assajades. Paral·lelament, aquests resultats ens han permès confirmar que són espècies d'afinitats esciòfiles, comprendre el perquè de la seva distribució batimètrica i geogràfica, i afirmar que poden ser perennes. Per últim, hem comprovat també la influència de les condicions ambientals en el desenvolupament morfològic i la fenologia de les tres espècies.

Requeriments de llum, temperatura i fotoperíode. *F. repens* sembla ser una espècie poc tolerant, tant a les variacions lumíniques com de temperatura. Així, no pot sobreviure a mitjà termini (llargada d'una estació) a irradiàncies altes ($50 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$), i és una espècie marcadament estenotèrmica, incapaç de viure a temperatures iguals o superiors als 16°C . Aquests requeriments tant estrictes van fer que els seus òptims de supervivència i creixement a curt, mitjà o llarg termini s'obtingueren sempre en les mateixes condicions de llum: $20 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$, i a temperatures i fotoperíodes propis d'hivern: 10°C , 8:16 h. Per altra banda, aquesta espècie va presentar taxes de creixement diàries imperceptibles (Taula 44), i això ens fa pensar, apart de què és una espècie de creixement molt lent, que en els nostres cultius podria haver estat limitada pels nutrients, malgrat que el medi utilitzat aportava, en teoria, els nutrients i sals necessaris pel creixement.

G. microspora sembla ser una espècie una mica més tolerant que *F. repens*, i *G. furcata* és la més tolerant de les tres. A *Gloiocladia furcata* i *G. microspora* els requeriments fisiològics de llum, temperatura i fotoperíode no eren els mateixos a curt, mitjà i llarg termini, a diferència del què passava a *F. repens*. Així, quant als requeriments de llum, normalment, per una mateixa condició de temperatura i fotoperíode, els individus sotmesos a irradiàncies altes tenien taxes de creixement diàries altes a curt termini, mentre que a mitjà o llarg termini morien (Taula 44). Aquest comportament fa pensar que aquestes espècies poden estar limitades per la llum a la natura, de manera que una aportació extra de llum a curt termini els permet experimentar un fort creixement, però a mitjà o llarg termini els produeix la mort a causa de la destrucció dels pigments fotosintètics. L'estimulació de la producció causada per la llum en plantes d'ombra s'ha observat anteriorment, per exemple, a *Rhodymenia ardissoni* (Izquierdo Ramírez, 2003) o en algunes algues dels manglars, que en ser sotmeses durant un temps limitat a altes irradiàncies incrementen fortament la seva taxa fotosintètica (Dawes, 1991), i l'efecte letal d'una elevada intensitat de llum ha estat documentat anteriorment en nombroses ocasions per altres espècies d'algues (vegeu p. ex., Santelices, 1977; Ballesteros, 1984; Dawes, 1991; Karsten *et al.*, 1996; Izquierdo

Ramírez, 2003). Per altra banda, el fet de què els requeriments a curt, mitjà i llarg termini no coincideixin també és degut a que normalment la irradiància de saturació fotosintètica no coincideix amb la irradiància de saturació pel creixement. La irradiància de saturació fotosintètica s'obté a partir d'experiments a curt termini, mentre que pel creixement calen períodes d'incubació més prolongats, als què no sobreviuen les algues sota les seves respectives irradiàncies de saturació fotosintètica (Lüning, 1981). Així, per exemple, les espècies *Plocamium telfairiae* (W.J. Hooker & Harvey) Harvey ex Kützing, *Ptilota serrata* Kützing i *Delesseria sanguinea* (Hudson) J.V. Lamouroux, que presenten valors d'irradiància de saturació fotosintètica entre 60 i 70 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Yokohama, 1973; Mathieson & Norall, 1975; Lüning, 1979), probablement tenen valors d'irradiància de saturació pel creixement molt inferiors, ja que són espècies típicament esciòfiles. El mateix passa amb *Rhodymenia ardissoni*, on les irradiàncies òptimes pel creixement observades a mitjà termini van ser superiors a les obtingudes a llarg termini (Izquierdo Ramírez, 2003).

Taula 44. Comparació de la taxa de creixement diària (en mm dia^{-1}) a curt termini (1 mes), mitjà termini (3 mesos) i llarg termini (6 mesos), de les tres espècies estudiades.

Irradiància ($\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	TAXA DE CREIXEMENT DIÀRIA (mm dia^{-1})								
	<i>Faucheia repens</i>			<i>Gloiocladia furcata</i>			<i>Gloiocladia microspora</i>		
	Període (mesos)			Període (mesos)			Període (mesos)		
	0-1	0-3	0-6	0-1	0-3	0-6	0-1	0-3	0-6
80 m (10°C, 2:22 h)									
5	0			0			0		
10	0			0.001			0		
20	0			0	0	0	0		
50 #	0			0.022	0.019	0.019	0		
Hivern a 0-80 m (10°C, 8:16 h)									
5	0			0.014	0.045	0.040	0.025	0.018	0.012
10	0			0.127	0.070		0.029	0.018	
20	0	0	0	0.121	0.139	0	0	0	0
50	0			0.145	0	0	0		
Primavera a 30-40 m (16°C, 12:12 h)									
5	0			0.217	0.149		0		
10	0			0.206	0.192	0.066	0.034	0.036	0.040
20	0			0.223	0.065	0.050	0	0	0
50	0			0.238	0		0		
Estiu a 30-40 m (18°C, 16:8 h)									
5	0			0.318	0.215		0		
10	0			0.241	0		0.062	0.112	
20	0			0.282	0	0	0	0	0
50	0			0.353			0	0	
Estiu en superfície (24°C, 14:10 h)									
5	0			0.274	0.134		0		
10	0			0.277	0	0	0	0	
20	0			0.320	0		0	0	
50	0			0.356			0		

Condicions que no es troben mai a la natura

Quant als requeriments tèrmics, a les dues espècies de *Gloiocladia* s'observà una taxa de creixement diària mínima a l'hivern, seguida d'un augment progressiu de la mateixa a la primavera i sobretot a l'estiu. Les baixes taxes de creixement diàries observades a baixes temperatures, són degudes a què a aquestes temperatures es limita la velocitat dels processos fisiològics i, com a conseqüència, s'alenteix

el creixement de la planta (Stewart, 1984). Aquest comportament sembla que és propi de la majoria d'espècies mediterrànies (Ballesteros, 1984, 1989b).

A mitjà termini els òptims de creixement s'obtenien a les dues espècies de *Gloiocladia* en condicions d'estiu a 30-40 m (18°C) (Taula 44). Aquestes observacions concorden bé amb el que es coneix sobre la producció de les comunitats algals de la Mediterrània: la producció de les espècies mediterrànies està regida bàsicament per la intensitat de llum, la temperatura i la disponibilitat de nutrients, de manera que a la zona infralitoral superior el període de producció va des de gener fins a l'inici d'estiu, mentre que al circalitoral es prolonga, segons les espècies, fins a mitjans o finals d'estiu, o principis de tardor (Ballesteros, 1984, 1989b).

Pel que fa als requeriments tèrmics a llarg termini, els òptims de producció de les dues *Gloiocladia* es situaven a temperatures més fredes que a mitjà termini (primavera - 16°C), però així com *G. microspora* les taxes de creixement diàries en condicions d'hivern o primavera eren similars a mitjà i llarg termini, a *G. furcata* la taxa de creixement a llarg termini es manté només a l'hivern, el que vol dir que en aquests rangs de temperatures *G. microspora* és una mica més tolerant que *G. furcata*.

Productivitat. De les tres espècies, la que va mostrar taxes de creixement diàries més elevades a mitjà termini (que representa una estació de l'any) en les condicions assajades va ser *G. furcata*, que va experimentar creixements de fins a 0.215 mm dia⁻¹ en condicions d'estiu a 30-40 m i 5 µmol fotons m⁻² s⁻¹, seguida per *G. microspora* (0.112 mm dia⁻¹ en condicions d'estiu a 30-40 m i 10 µmol fotons m⁻² s⁻¹), i, per últim, *F. repens*, que tenia un creixement, com hem dit anteriorment, imperceptible (Taula 44).

Caràcter esciòfil. A mitjà i llarg termini les irradiàncies òptimes de supervivència i creixement de les tres espècies estudiades es situen sempre per sota dels 20 µmol fotons m⁻² s⁻¹ (Taula 44). Aquests requeriments de llum són propis d'espècies esciòfiles, o, el que és el mateix, espècies d'ombra *sensu* Lüning (1981). Només els exemplars de *G. furcata* cultivats en condicions de 80 m (10°C, 2:22 h), en gaudir de tan poques hores de llum diàries, presentaven un òptim a irradiàncies més altes (50 µmol fotons m⁻² s⁻¹), però, com hem dit anteriorment, aquestes condicions no es donen mai a la natura (Taula 38).

Distribució batimètrica i geogràfica. Les plantes només poden créixer sota les condicions lumíniques a les quals estan adaptades (Kirk, 1994), i, per tant, el caràcter esciòfil de les tres espècies explica perquè les tres poden viure a fondàries importants (més de 30 m, Taules 11-12, 21-22, 31-32). Ara bé, no explica perquè no les trobem en llocs foscos de superfície (entrades de coves, parets verticals,...), on la irradiància és també molt baixa, i cal buscar el per què d'aquest comportament en els requeriments de temperatura i fotoperíode, ja que aquets també condicionen el creixement de les plantes i el desenvolupament del seu cycle vital (veure, p.ex., Cunningham *et al.*, 1993; Molenaar & Breeman, 1994; Orfanidis *et al.*, 1999). Els resultats del nostre treball sobre els requeriments de temperatura i

fotoperíode permeten explicar la distribució en fondària de les espècies estudiades a les diferents àrees geogràfiques on es troben. Així, *F. repens*, l'espècie menys tolerant, mor al cap de pocs dies de sotmetre-la a temperatures altes (condicions d'estiu en superfície, 24°C, 14:10h), mentre que sobreviu bé en aigües fredes (10°C, condicions de 80 m i hivern a 0-80 m) (Taula 44). Per aquesta raó *F. repens* ha estat trobada a poca fondària (entre 6 i 14 m) a les regions geogràfiques on l'aigua es manté freda durant tot l'any, és a dir, les costes atlàntiques de la Península Ibèrica, o bé a partir dels 10 m de fondària a les àrees mediterrànies d'influència atlàntica (Mar d'Alboràn i Sicília), on la termoclina es situa propera a la superfície. Per altra banda, també es troba a gran part de la Mediterrània en aigües profundes, on la temperatura es manté de mitjana per sota els 18°C durant tot l'any (Taula 11-12, 38, Mapa 1, Fig. 124).

G. furcata, l'espècie més tolerant de les tres, pot sobreviure 3 mesos a 20 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ en condicions d'estiu en superfície (Taula 44), amb taxa de creixement diària nul·la però conservant bon aspecte i sense perdre les seves branques, i a part ha sobreviscut en la majoria de les condicions assajades a curt, mitjà i llarg termini, tant a altes com baixes irradiàncies (Fig. 126). Això explicaria perquè *G. furcata* presenta una distribució batimètrica i geogràfica més ampla que les altres dues espècies (Mapa 2, Taula 21-22). Així, en el Mediterrani occidental ha estat trobada en estacions situades a molt poca fondària (7, 8 i 11 m a Nàpols, Banyuls i Tossa de Mar, respectivament), fins a 128 m a Menorca (Taula 21). Per altra banda també pot viure en zones d'influència atlàntica (Sicília) on s'ha trobat entre 3 i 65 m (Taula 21).

Quant a *G. microspora* és menys tolerant que *G. furcata*, i es capaç de sobreviure 3 mesos en condicions d'estiu en superfície a 10 $\mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$, però sobreviu en mal estat (quant a consistència i color), amb pèrdua de ràmuls des del primer dia i, per tant, amb taxa de creixement diària nul·la (Taula 44). Això mostra que *G. microspora* no es pot desenvolupar en aigües càlides de superfície i explica la seva distribució batimètrica i geogràfica semblant a *F. repens*, malgrat que encara no ha estat trobada a les costes mediterrànies d'influència atlàntica (Mar d'Alboràn i Sicília) si bé, sí que s'ha trobat en aigües fredes de la costa mediterrània nord-occidental, en llocs de fortes corrents on la termoclina pot pujar per sobre dels 30 m (p.ex. Sa Tuna, Begur a 15 m), o en aigües atlàntiques (Galícia i Portugal) entre 3 i 15 m (Mapa 3, Taula 31-32).

Sembla que el deteriorament o la degradació de les frondes sotmeses a temperatures elevades es degut principalment a l'augment de la fotorespiració, a l'acceleració de la fotooxidació dels pigments i, fins i tot, a l'alteració dels enzims implicats en processos metabòlics (Santelices, 1977; Ballesteros, 1984; Lobban, *et al.*, 1985; Dawes, 1991). De les tres espècies estudiades, només *G. furcata* està adaptada per suportar les temperatures altes de superfície sense malmenar-se durant un període mínim de 3 mesos.

Per tot el que s'ha exposat es pot comprovar que la temperatura pot tenir un important paper com a factor determinant del rendiment de la planta i, en concret, sobre el seu creixement, tal i com havien destacat anteriorment molts altres autors, com per exemple, Kain & Norton (1990), Lüning (1990) o

Dawes (1991). Kain & Norton (1990) consideren la temperatura, un factor crític, amb el què, en general, la taxa de creixement diària de les algues vermelles incrementa fins a un màxim que es troba prop del màxim de temperatura tolerada, aquests autors creuen que es el factor que majoritàriament influeix en els límits geogràfics, i per altre banda, diversos autors troben que el rang de temperatura per la reproducció es sovint molt més concret que per el creixement o la supervivència, el què limitaria la dispersió de les algues (Dixon 1965; Norton & Parkes 1972; Whittick 1978).

Caràcter perenne. Les tres espècies estudiades es poden trobar durant tot l'any a la natura (Taulas 11-12, 21-22 i 31-32), però així com a *G. microspora* el caràcter perenne del tal·lus és força evident, a *F. repens* i *G. furcata* no ho és tant. Com hem vist a l'estudi taxonòmic (p. 114), alguns hàbits de *G. microspora* presenten parts velles recobertes d'abundants epífits que originen parts noves, tendres i poc epifitades. Això ens va fer pensar en la possibilitat de què aquesta espècie pugui sobreviure a la natura durant més d'un període de creixement, però això no es va poder comprovar *in situ*. A *F. repens* i *G. furcata* no es va observar cap evidència sobre el caràcter perenne o anual de les frondes. Aquestes espècies tenen tal·lus d'amplada molt uniforme durant tota la seva vida, i rarament estan epifitades. Probablement tenen mecanismes per evitar l'epifitisme, com poden ser la consistència del tal·lus o bé la síntesi d'alguna substància química desencoratjadora dels epífits, i, de fet, només estan epifitades quan els tal·lus comencen a envellir i es malmenen, com hem vist en els cultius (Figs. 125-126). Els resultats de l'estudi ecofisiològic van mostrar que les tres espècies poden ser perennes. Així, les dues espècies de *Gloiocladia* són capaces de sobreviure més de sis mesos amb taxes de creixement diàries positives, mantenint un bon aspecte i sense perdre les seves branques, en condicions d'hivern o primavera combinades amb irradiàncies inferiors a $20 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Taula 44, Figs. 126, 128). Aquesta capacitat de supervivència durant períodes llargs de l'any en aquestes condicions, indica que són espècies que poden tenir un comportament perenne en fondària. Probablement, *F. repens* és també perenne, perquè, malgrat que sempre té una taxa de creixement diària imperceptible, pot sobreviure més de sis mesos conservant bon aspecte en condicions d'hivern entre 0-40 m i a $20 \mu\text{mol fotons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Taula 44, Fig. 125).

Desenvolupament morfològic. A baixes irradiàncies, i, especialment, a mitjà termini, els exemplars de *G. furcata* creixen esfilagarsats (llargs i prims) (Fig. 126). Això ens indica que la quantitat de llum que arriba a les plantes pot provocar diferències en el desenvolupament morfològic dels individus, fent que les plantes que creixen a baixes irradiàncies siguin més laxes i primes que les que viuen a irradiàncies superiors, tal com ja va observar Izquierdo Ramírez (2003) a *Rhodymenia ardissoni*. La major part de les algues mediterrànies mostren diferències estacionals quant a creixement i desenvolupament morfològic. Aquestes diferències han estat atribuïdes, en nombroses ocasions, a factors com la llum, la temperatura de l'aigua i la disponibilitat de nutrients [vegeu p. ex., Garbary (1979); Hanisak (1979), Norton *et al.* (1981), Ballesteros (1984, 1989b); Izquierdo Ramírez, 2003].

Quant al desenvolupament dels hapteris, hem observat que s'han desenvolupat bàsicament a *G. furcata*, a totes les condicions i irradiàncies assajades i ja en el primer mes de cultiu. Cal remarcar però, que

s'han desenvolupat millor a les plantes amb una major taxa de creixement diària (Taula 42). A *G. microspora* també s'han format hapteris, però en aquest cas amb menor freqüència (Taula 43), i a *F. repens* no hem trobat aquestes estructures en cap dels exemplars cultivats (Taula 41). S'ha de destacar però, que a la natura les tres espècies presenten, sempre, hapteris i la formació d'aquestes estructures podria estar lligada al bon estat dels exemplars en el cultiu. Ja hem comentat anteriorment que *G. furcata* es l'espècie més tolerant en quant a les diferents condicions de cultius, i per altra banda, cal remarcar, que tot i que les tres espècies presenten aquestes estructures en el medi natural, degut segurament, al seu caràcter decumbent i creixement més o menys prostrat, *G. furcata* és l'espècie més petita i que, freqüentment, creix epífita sobre altres algues, així doncs, els hapteris podrien ser una adaptació per una millor fixació sobre les espècies epifitades.

Fenologia. El diferent comportament fenològic de les tres espècies es podria relacionar amb les condicions que es donen en els seus respectius ambients, especialment de temperatura. La temperatura és, juntament amb el fotoperíode, un dels principals factors responsables del comportament fenològic de les algues (vegeu p. ex., Dring 1974; Lüning, 1980, 1981, 1990; Kain & Norton, 1990). Concretament, els gametòfits i la major part dels tetrasporòfits de les tres espècies només s'han trobat fèrtils en estacions situades a molta fondària o en aigües fredes (Atlàntic, mar d'Alboràn, Sicília o costa Adriàtica) (Taules 11-12, 21-22, 31-32).

CONCLUSIONS

A continuació presentem les principals conclusions d'aquest treball.

- ✓ La família Faucheaceae està representada, a la península Ibèrica i les illes Balears, pel gènere *Faucha* i *Gloiocladia*, amb les espècies *F. repens*, *G. furcata* i *G. microspora*. *G. furcata* és una espècie estrictament mediterrània, mentre que *F. repens* i *G. microspora* es troben tant al Mediterrani com a les costes atlàntiques de la Península Ibèrica.
- ✓ Es proposa la següent correcció de la descripció original de la família Faucheaceae I.M. Strachan, G.W. Saunders & Kraft emend. Sánchez i Rodríguez-Prieto:

Còrtex constituït per dos estrats de cèl·lules, el còrtex extern i el subcòrtex. Alternança de generacions isomòrfica. Espermatangis en sorus. Plantes procàrpiques. Branques carpogonials ocasionalment amb una cèl·lula lateral a sobre de la primera cèl·lula hipògina. Branques auxiliars bicèl·lulars, formades per la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar i la cèl·lula auxiliar. Branca carpogonial que es fusiona després de la fecundació. Cèl·lules nutritives i *tela aracnoidea* presents. Cèl·lula de fusió constituïda per la cèl·lula auxiliar inferior, la cèl·lula mare de la cèl·lula auxiliar, la branca carpogonial fusionada, les cèl·lules del voltant, i, ocasionalment, la cèl·lula de suport. Constituents de la fusió indiscernibles quan els cistocarps són prou madurs, excepte pel que fa a la cèl·lula de suport. Gonimoblasts originats a partir de la cèl·lula primària del gonimoblast. Cistocarps protuberants i ostiolats. Tetrasporangis agrupats en nematecis, situats subapicalment sobre una de les primeres dicotomies dels filaments del còrtex extern, dividits de forma cruciada, decussada, o, ocasionalment, irregular.
- ✓ Les principals característiques taxonòmiques que diferencien els gèneres *Faucha* i *Gloiocladia* es donen a nivell d'estructura vegetativa i reproductora. Aquestes diferències són: l'aspecte dels filaments del còrtex extern (molt compacte i rectilini o poc compacte i corbat, respectivament), la situació de la cèl·lula de suport de les branques carpogonials i auxiliars (còrtex extern i subcòrtex, respectivament), l'existència d'una cèl·lula lateral que creix sobre la branca carpogonial (present o absent, respectivament), la forma de la cèl·lula auxiliar inferior (arrodonida o irregular i en forma de copa, respectivament), la forma i constituents de la cèl·lula de fusió (allargada i amb la cèl·lula de suport participant a la fusió, i globosa on la cèl·lula de suport no participa a la fusió), la forma del nemateci (molt prominents i poc prominents, respectivament), i el lloc d'inserció dels tetrasporangis (pol basal i part lateral del pol basal del tetrasporangi, respectivament).
- ✓ Es proposa una nova combinació per *Faucha microspora* Bornet ex. Rodríguez y Femenías: *Gloiocladia microspora* (Bornet ex. Rodríguez y Femenías) Sánchez i Rodríguez-Prieto *comb. nov.*

- ✓ Les principals característiques que permeten diferenciar *Gloiocladia furcata* i *G. microspora* es donen a nivell morfològic i d'estructura vegetativa. Respecte a la morfologia, *G. furcata* és una planta comprimida, amb l'amplada del tal·lus disminuint uniformement de la base a l'àpex, mentre que, a *G. microspora*, els tal·lus joves són comprimits, però els adults poden desenvolupar segments cilíndrics i estrets a partir de les parts apicals, a partir dels quals s'originen noves frondes comprimides. Pel que fa a l'hàbit també es diferencien en l'amplada del eixos (4 i 8 mm, respectivament) i en la consistència del tal·lus (mucilaginós i membranós, respectivament). A nivell anatòmic es diferencien en la mida de les cèl·lules corticals internes (fins a 88 µm i 40 µm, respectivament), i en la mida de les cèl·lules medul·lars (fins a 720 µm i 416 µm, respectivament).
- ✓ Els requeriments de llum i temperatura de les tres espècies expliquen la distribució en fondària de les tres espècies a les diferents àrees geogràfiques on es troben. Així, *F. repens* és una espècie esciòfila, molt poc tolerant a les variacions de temperatura, i només sobreviu, a curt, mitjà i llarg termini, a temperatures fredes (10°C). Per això la seva distribució geogràfica està restringida a aigües fredes de l'Atlàntic, aigües mediterrànies d'influència atlàntica, o aigües profundes mediterrànies. Les dues espècies de *Gloiocladia* són també d'afinitats esciòfiles, amb irradiàncies òptimes de supervivència i creixement a mitjà i llarg termini per sota dels 20 µmol fotons m⁻² s⁻¹. Quant als requeriments tèrmics, *G. furcata* és molt més tolerant que *G. microspora*, perquè és capaç de suportar les temperatures estivals de superfície de tota la Mediterrània. Per això, *G. furcata* es localitza a tota la Mediterrània, mentre que *G. microspora* presenta una distribució semblant a *F. repens*, malgrat que encara no ha estat citada a les costes mediterrànies d'influència atlàntica.
- ✓ A mitjà termini, a les dues espècies de *Gloiocladia*, les taxes de creixement diàries màximes es donen a l'estiu, tal com succeeix a la majoria d'espècies mediterrànies de fondària.
- ✓ Les tres espècies poden sobreviure durant més d'un període de producció en condicions d'hivern (10°C, 8:16 h), i, per tant, poden ser perennes en fondària.
- ✓ La intensitat de llum pot provocar diferències morfològiques dins d'una mateixa espècie, fent que les plantes que creixen a baixes irradiàncies siguin més laxes i primes que les que viuen a irradiàncies superiors.
- ✓ La temperatura pot influir en el comportament fenològic d'aquestes algues, perquè els gametòfits i la major part dels tetrasporòfits de les tres espècies només s'han trobat fèrtils en estacions mediterrànies situades a molta fondària o en aigües fredes (Atlàntic, mar d'Alboràn, Sicília o costa Adriàtica).

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- ABBOTT, I.A. & G.J. HOLLENBERG. 1976. *Marine algae of California*. Stanford University Press, Stanford. xii [xiii] + 827 pp.
- ADAMS, N.M. 1994. *Seaweeds of New Zealand*. Canterbury Univ. Press, Canterbury. 360 pp.
- AFONSO-CARRILLO, J., RODRÍGUEZ-PRIETO, C., BOISSET, F., SOBRINO, C., TITTLE, I. & A.I. NETO. *Botryocladia chiajeana* and *Botryocladia macaronesica* sp. nov. (Rhodymeniaceae, Rhodophyta) from the Mediterranean and the eastern Atlantic. *Phycologia*, en premsa.
- AGARDH, C.A. 1822. *Species Algarum rite cognitae*. Vol. 1, part 2. Reprint A. Asher & Co., Amsterdam, 1969. Pp. (i-vi+) 169-398.
- AGARDH, C.A. 1827. Aufzählung einiger in den österreichischen Ländern gefundenen neuen Gattungen und Arten von Algen, nebst ihrer Diagnostik und beigefügten Bemerkungen. *Flora*, 10: 625-646.
- AGARDH, J.G. 1842. *Algae maris Mediterranei et Adriatici, observationes in diagnosis specierum et dispositionem generum*. Fortin, Masson et Cie., Parisiis [Paris]. X + 164 pp.
- AGARDH, J.G. 1851. *Species genera et ordines algarum, seu descriptiones succinctae specierum, generum et ordinum, quibus constituitur*. Vol. 2: *Florideae*. Malmström, Lundae [Lund]. Part 1, pp. [I]-XII + [1]-336 + 337-351 (Addenda and Index).
- AGARDH, J.G. 1876. *Species genera et ordines algarum*. Vol. 3: *de Florideis curae posteriores*. Part 1. *Epicrisis systematis Floridearum*. Weigel, Lipsiae [Leipzig]. VII + 724 pp.
- ALEEM, A.A. 1993. *The marine algae of Alexandria, Egypt*. Publicació privada, Alexandria. 138 pp.
- ALONGI, G., PIZZUTO, F., SCAMMACCA B. & G. GIACCONE. 1993. La flora sommersa dell'isola di Vulcano (Isole Eolie). *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.*, 26 (342): 273-291.
- AUGIER H. & C.F. BOUDOURESQUE. 1976. Dix ans de recherches dans la zone marine du Parc National de Port-Cros (France). Quatrième partie. *Ann. Soc. Scien. Nat. Archéol. de Toulon et du Var*, 28: 119-173.
- BAARDSETH, E. 1941. The marine algae of Tristan da Cunha. *Results of the Norwegian Scientific Expedition to Tristan da Cunha 1937-1938*, 9: 1-173.
- BALLESTEROS, E. 1984. *Els vegetals i la zonació litoral: espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució*. Tesi Doctoral, Univ. Barcelona, Barcelona. 587 pp.

- BALLESTEROS, E. (1988) 1989. Estructura y dinámica de la comunidad infralitoral de *Codium vermilara* (Olivi) Delle Chiaje de la Costa Brava (Mediterráneo occidental). *An. Biol.*, 15 (*Biol. Ambiental*, 4): 191-208.
- BALLESTEROS, 1989a. Composición y estructura de los fondos de maèrl de Tossa de Mar (Gerona, España). *Collect. Bot. (Barc.)*, 17 (2): 161-182.
- BALLESTEROS, E. 1989b. Production of seaweeds in the Northwestern Mediterranean marine communities: Its relation with environmental factors. *Dins: Topics in marine biology* (J.D. Ros, ed.). *Scient. Mar.*, 53 (2-3): 357-364.
- BALLESTEROS, E. 1990. Structure and dynamics of the community of *Cystoseira zosteroides* (Turner) C. Agardh (Fucales, Phaeophyceae) in the northwestern Mediterranean. *Scient. Mar.*, 54 (3): 217-229.
- BALLESTEROS, E. 1991a. Structure of a deep-water community of *Halimeda tuna* (Chlorophyta, Caulerpales) from the North-Western Mediterranean. *Collect. Bot. (Barc.)*, 19: 5-21.
- BALLESTEROS, E. 1991b. Seasonality of growth and production of a deep-water population of *Halimeda tuna* (Chlorophyceae, Caulerpales) in the North-western Mediterranean. *Bot. Mar.*, 34: 291-301.
- BALLESTEROS, E. 1992. Els fons rocosos profunds amb *Osmundaria volubilis* (Linné) R.E. Norris a les Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 33-50.
- BALLESTEROS, E. 1993. Algues bentòniques i fanerògames marines. *Dins: Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera* (Alcover, J.A., Ballesteros, E. & J.J. Fornós, eds.). *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 503-530. Moll, P.
- BALLESTEROS, E. 1994. The deep-water *Peyssonnelia* beds from the Balearic Islands (Western Mediterranean). *Mar. Ecol.*, 15 (3/4): 233-253.
- BALLESTEROS, E. & J. ROMERO MARTINENGO. 1982. Catálogo de las algas bentónicas (con exclusión de las diatomeas) de la costa catalana. *Collect. Bot. (Barc.)*, 13: 723-765.
- BALLESTEROS, E., ZABALA, M., URIZ, M.J., GARCÍA-RUBIÉS, A. & X. TURON. 1993. EL bentos: les comunitats. *Dins: Història natural de l'arxipèlag de Cabrera* (Alcover, J.A., Ballesteros, E. & J.J. Fornós, eds.). *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 503-530. Moll, I. Balears.
- BALLESTEROS i SAGARRA, E. 1983. Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola III. Addicions a la flora de Tossa de Mar (Girona). *Collect. Bot. (Barc.)*, 14: 43-53.
- BALLESTEROS i SAGARRA, E. 1984. *Els vegetals i la zonació litoral: espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució*. Institut d'Estudis Catalans. Tesi Doctoral, Univ. Barcelona, Barcelona. 587 pp.
- BARBEY, W. 1884. *Flora Sardoae Compendium*. Lausanne.
- BARCELÓ i MARTÍ, M.C. 1987. *Estudi de la flora bentònica marina del País Valencià*. Tesi Doctoral, Univ. Barcelona, Barcelona. 485 pp.
- BASSO, D. 1994. Phytobenthic communities in the circalittoral soft bottoms of the Tyrrhenian sea (Mediterranean). *Dins: Atti 10° Congressso A.I.O.L. Alassio 4-6 Novembre 1992* (Albertelli, G., Cattaneo-Vietti, R. & M. Piccazzo, eds.): 563-573.

- BENHISSOUNE, S., BOUDOURESQUE, C.-F., PERRET-BOUDOURESQUE, M. & M. VERLAQUE. 2002. A checklist of the seaweeds of the Mediterranean and Atlantic coasts of Morocco. III. Rhodophyceae (Excluding Ceramiales). *Bot. Mar.*, 45: 391-412.
- BERTHOLD, G. 1882. Über die Vertheilung der algen im golf von Neapel nebst einem verzeichnis der bisher daselbst beobachteten. *Arten Mitt. Zool. Stat. Neapel*, 3: 393-536.
- BOISSET, F. & A.M. GARCÍA CARRASCOSA. 1987. El fitobentos de las islas Columbretes: flora y comunidades vegetales. *Dins: Islas Columbretes. Contribución al estudio de sus comunidades vegetales* (Alonso Matilla, L.A., Carretero, J.L., & A.M. García Carrascosa, eds.): 269-297. Monografies 5, Generalitat Valenciana, València.
- BOISSET LÓPEZ, F. 1987. *Estudio del fitobentos esciáfilo infralitoral de sustratos duros, en el litoral valenciano (España): flora y vegetación*. Tesis Doctoral, Univ. Valencia. 387 pp.
- BØRGESEN, F. 1944. Some marine algae from Mauritius. III. Rhodophyceae. Part 3. Rhodymeniales. *Det Kgl. Danske Vid. Selsk. Biol. Medd.*, 19 (6): 1-32.
- BORNET, E. 1890. Note sur deux algues de la Méditerranée: *Faucheia* et *Zosterocarpus*. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 37: 139-148.
- BORNET, E. 1892. Les algues de P.-K.-A. Schousboe. *Mem. Soc. Sci. Nat. Cherbourg*, 28: 165-376.
- BOUDOURESQUE, C. F. 1970. *Recherches de bionomie analytique, expérimentale et structurale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (fraction algale)*. Thèse Doctorat es Sciences, Université d'Aix-Marseille II. 624 pp.
- BRAMBATI, A., GHIRARDELLI, E., GIACCONE, G., OREL G. & E. VIO. 1980. Bionomia del canale di San Pietro (Sardegna): ricerche sedimentologiche, idrologiche e rilievo aerofotogrammetrico in funzione della tipologia e della distribuzione delle comunità bentoniche. *Nova Thalassia*, 4: 135-171.
- BRODIE, J. & M.D. GUIRY. 1988a. Life history and reproduction of *Cordylecladia erecta* (Rhodymeniaceae, Rhodophyta). *Br. Phycol. J.*, 23: 347-364.
- BRODIE, J. & M.D. GUIRY. 1988b. Life history and reproduction of *Botryocladia ardreana* sp. nov. (Rhodymeniales, Rhodophyta) from Portugal. *Phycologia*, 27: 109-130.
- CABIOC'H, J., FLOC'H, J.-Y., LE TOQUIN, A., BOUDOURESQUE, C.-F., MEINESZ, A. & M. VERLAQUE. 1995. *Guía de las algas de los mares de Europa: Atlántico y Mediterráneo*. Omega, Barcelona. 249 pp.
- CECERE, E., CORMACI, M., FURNARI, G., PETROCELLI, A., SARRACINO, O. & D. SERIO. 1996. Benthic algal flora of Cheradi Islands (Gulf of Taranto, Mediterranean Sea). *Nova Hedwigia*, 62 (1-2): 191-214.
- CHALON, J. 1905. *Liste des algues marines observées jusqu'à ce jour entre l'embouchure de l'Escaut et la Corogne Incl. Iles Anglo-Normandes*. J.E. Buschmann, Anvers. 259 pp.
- CHAPMAN, A.R.O. 1973. Methods for macroscopic algae. *Dins: Handbook of phycological methods. Culture methods and growth measurements* (J.R. Stein, ed.): 87-104. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

- CINELLI, F., DRAGO, D., FURNARI, G., GIACONNE, G., SCAMMACCA, B., SOLAZZI, A., SORTINO, M. & C. TOLOMIO. 1976a. Flora marina dell'isola di Linosa (arcipelago delle Pelagie). *Mem. Bio. Mar. Oceanogr.*, n.s., 6 (5): 141-172.
- CINELLI, F., FEOLI, E., FURNARI, G., GIACCONE, G., SCAMMACCA, B., SOLAZZI, A., SORTINO, M. & C. TOLOMIO. 1976. Zonazione della vegetazione di Linosa (Isole Pelagie): ordinamento e classificazione. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, n.s., 6 (6): 229-249.
- CODOMIER, L., BALLESTEROS, E. & M. SEGOT. 1988a. Croissance et développement de *Rhodymenia ardissoni* J. Feldmann (Rhodyméniales, Rhodyméniacées). *G. Bot. Ital.*, 122: 189-202.
- CODOMIER, L., SEGOT, M. & R. BARRIERE. 1988b. Sur la culture des spores et le développement du thalle de *Botryocladia chiajeana* (Menegh.) Kylin (Rhodyméniales, Rhodyméniacées). *G. Bot. Ital.*, 122: 203-214.
- COLMEIRO, M. 1867. *Enumeración de las criptógamas de España y Portugal*. E. Aguado, Madrid. 260 pp.
- COPPEJANS, E. 1979. Végétation marine de la Corse (Méditerranée). III. Documents pour la flore des algues. *Bot. Mar.*, 22 (4): 257-266.
- COPPEJANS, E. 1983. *Iconographie d'algues méditerranéennes, Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta*. *Bibl. Phycol.*, 63: ixvii + 317 pls.
- CORMACI, M. & G. FURNARI. 1979. Flora algale della Penisola della Maddalena (Siracusa). *Thalassia Salentina*, 9: 3-8.
- CORMACI, M., FURNARI, G. & B. SCAMMACCA. 1985. Osservazioni sulle fitocenosi bentoniche del golfo di Augusta (Siracusa). *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.*, 18 (323): 851-872.
- CUNNINGHAM, E.M., GUIRY, M.D. & A.M. BREEMAN. 1993. Environmental regulation of development, life history and biogeography of *Helminthora stackhousei* (Rhodophyta) by daylength and temperature. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 17: 1-21.
- DAWES, C.J. 1991. *Botánica marina*. Limusa, México. 673 pp.
- DAWSON, E.Y. 1963. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 6. Rhodymeniales. *Nova Hedwigia*, 5: 437-476.
- DE BUEN, O. 1906. Homenaje a J.J. Rodríguez y Femenías. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 6: 173-180.
- DE BUEN, O. 1916. El Instituto Español de Oceanografía y sus primeras campañas. *Mem. Inst. Esp. Oceanogr.* 1: 1-65.
- DE TONI, G.B. 1924. *Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum. VI. Florideae. Sectio V. Additamenta*. Publicació privada, Patavii [Padova]. XI + 767 pp.
- DEBRAY, F. 1893. Liste des algues marines et d'eau douce récoltées jusqu'à ce jour en Algérie. *Bull. Sci. Fr. Belg.*, 25: 1-19.
- DIANNELIDIS, T. 1950. Greek marine flora and its utilization. *Prakt. Hell. Hydrobiol. Inst.*, 3: 71-84.
- DIXON, P.S. 1965. Perennation, vegetative propagation and algal life histories, with special reference to *Asparagopsis* and other Rhodophyta. *Bot. Gothoburg*, 3: 67-74.

- DRING, M.J. 1974. Reproduction. *Dins: Algal Physiology and Biochemistry* (W.D.P. Stewart, ed.): 814-837. Blackwell Sci. Publs, Oxford.
- DUCKER, S.C. & L.G. WILLOUGHBY. 1964. Potassium tellurite as a bacteriostatic agent in isolating algae. *Nature*, 202: 210.
- ERCEGOVIC, A. 1957. La flore sous-marine de l'îlot de Jabuka. *Acta Adriat.*, 8 (8): 1-130.
- FELDMANN, J. 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères. *Rev. Algol.*, 10: 1-139.
- FELDMANN, J. 1941. Les algues marines de la côte des Albères IV. Rhodophycées (suite). *Rev. Algol.*, 12: 77-100.
- FELDMANN, J. 1943. Contribution à l'étude de la flore marine de profondeur sur les côtes d'Algérie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 34: 150-167.
- FORAN, C.F. & M.D. GUIRY. 1983. The life history in culture of isolates of *Lomentaria orcadensis* (Rhodophyta) from Ireland and Scotland. *Br. Phycol. J.*, 18: 204.
- FRICK, H., BOUDOURESQUE, C.-F., HARMELIN, J.G., LABOREL, F., LABOREL, J., MEINESZ, A., VACELET, J. & M. VERLAQUE. 1986. Le benthos littoral des îles Lavezzi, première contribution. *Trav. Sci. Parc. Natl. Rég. Rés. Nat. Corse*, 7: 1-133.
- FUNK, G. 1927. Die Algenvegetation des Golfs von Neapel. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli* 7 (suppl.): 1-507.
- FUNK, G. 1955. *Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen von Neapel zugleich mikrophotographischer Atlas*, Vol. 25. Otto Koeltz Science Publishers, Koenigstein. 178 pp.
- FURNARI, G. & B. SCAMMACCA. 1970. Flora algale dell'isola Lachea (Golfo di Catania). Primo contributo. *G. Bot. Ital.*, 104: 137-164.
- FURNARI, G. & B. SCAMMACCA. 1973. Ricerche floristiche sulle alghe marine della Sicilia orientale. Nuovo contributo (con 12 figure fori testo). *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.*, 11: 1-21.
- FURNARI, G., SCAMMACCA, B., CORMACI, M. & A. BATTIATO. 1977. Zonazione della vegetazione sommersa dell'isola Lachea (Catania). *Dins: Atti IX Congr. Naz. S.I.B.M., Ischia*: 245-257.
- GARBARY, D. 1979. The effects of temperature on the growth and morphology of some *Audouinella* spp. (Acrochaetiaceae, Rhodophyta). *Bot. Mar.*, 22: 493-498.
- GAUTIER, Y. & J. PICARD. 1957. Bionomie du Banc du Magaud (Est des îles d'Hyères). *Recl. Trav. Stn. Mar. Endoume*, 21 (12): 28-40.
- GIACCONE, G. 1969a. Raccolta di fitobenthos sulla banchina continentale italiana. *G. Bot. Ital.*, 103: 485-514.
- GIACCONE, G. 1969b. Note sistematiche ed osservazioni fitosociologiche sulle laminariales del Mediterraneo occidentale. *G. Bot. Ital.*, 103: 457-474.
- GIACCONE, G. 1971. Contributo allo studio dei popolamenti algali del basso Tirreno. *Ann. Univ. Ferrara Sez. IV Bot.*, 4 (2): 17-43.
- GIACCONE, G. 1972. Struttura, ecologia e corologia dei popolamenti a Laminarie dello stretto di Messina e del Mare di Alboran. *Mem. Biol. Mar. Ocean*, 2 (2): 37-59.

- GIACCONE, G. 1978. Revisione della flora marina del mare Adriatico (con annotazioni bionomiche e biogeografiche). *Annuario del World Wildlife Fund (suppl.), Parco Mar. Miramare (Trieste)*, 6 (19): 1-118.
- GIACCONE, G., SCAMMACCA, B., CINELLI, F., SARTONI, G. & G. FURNARI. 1972. Studio preliminare sulla tipologia della vegetazione sommersa del Canale di Sicilia e isole vicine. *G. Bot. Ital.* 106: 211-229.
- GIACCONE, G. & M. SORTINO. 1974. Zonazione della vegetazione marina delle isole Egadi (Canale di Sicilia). *Lav. Ist. Bot. Giard. Col. Palermo*, 25: 166-183.
- GIBERT i OLIVÉ, A. 1918. Flora algològica marina de les aigües i costes occidentals de Catalunya. *Publ. Agr. Exc. Reus (Publicacions de l'Agrupació excursionista-Reus)*: 1-65.
- GREUTER, W. [CHAIRMAN]. 2000. International code of botanical nomenclature (Saint Louis Code). Koelz Scientific Books, Königstein. Xviii + 474 pp. [Regnum vegetabile Vol. 138].
- GUIRY, M.D. 1984. Photoperiodic and temperature responses in the growth and tetrasporogenesis of *Gigartina acicularis* (Rhodophyta) from Ireland. *Helgol. Meeresunters.*, 38: 335-347.
- GUIRY, M.D. & E.M. CUNNINGHAM. 1984. Photoperiodic and temperature responses in the reproduction of north-eastern Atlantic *Gigartina acicularis* (Rhodophyta: Gigartinales). *Phycologia*, 23 (3): 357-367.
- GUIRY, M.D. & D.E.G. IRVINE. 1981. A critical reassessment of infraordinal classification in the Rhodymeniales. *Proc. Int. Seaweed Symp.*, 8: 106-111
- HACKETT, H.E. 1977. Marine algae known from the Maldiv Islands. *Atoll Res. Bull.*, 210: 1-30.
- HALL, J.D. & S.N. MURRAY. 1998. The life history of a Santa Catalina Island population of *Liagora californica* (Nemaliales, Rhodophyta) in the field and in laboratory culture. *Phycologia*, 37 (3): 184-194.
- HANISAK, M.D. 1979. Growth patterns of *Codium fragile* ssp. *tomentosoides* in response to temperature, irradiance, salinity, and nitrogen source. *Mar. Biol.*, 50: 319-332.
- HAUCK, F. 1885. Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. *Dins: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deuthschland, Osterreich und der Schweiz. Zweite Auflage.* Vol. 2 (Grunow, A., Hauck, F., Limpricht, G., Luerssen, Ch., Richter, P. & G. Winter, eds.): 513-575 + [I]-XXIII [XXIV]. Eduard Kummer, Leipzig.
- HOLMGREN, P.K. HOLMGREN, N.H. & I.C. BARNETT (eds.). 1990. Index herbariorum Part I: The herbaria of the world, ed. 8. *Regnum vegetabile*, 120: 1-693.
- HUVÉ, H. 1962. Une nouvelle Géliadiacée du genre *Beckerella* Kylin en Méditerranée orientale: *Beckerella mediterranea* nov. sp. *Rev. Gen. Bot.*, 69: 32-52.
- IRVINE, D.E.G. & M.D. GUIRY. 1980. Taxonomy of the Rhodymeniales. *Dins: Taxonomy of Algae. Papers Presented at the International Symposium on Taxonomy of Algae held at the Centre of Advanced Study in Botany, University of Madras, December 9-16, 1974.* (Desikachary, T.V. & V.N. Raja Rao, eds.): 287-303. Univ. Madras, Madras.

- IZQUIERDO RAMÍREZ, C. 2003. *Morfologia, desenvolupament i adaptacions ecofisiològiques de dues poblacions de Rhodymenia ardissoni (Rhodymeniales, Rhodophyta) de la costa catalana en relació a la seva distribució batimètrica*. Treball de Recerca, Univ. Girona, Girona. 114 pp.
- KAIN, J.M. & T.A. NORTON. 1990. Marine ecology. *Dins: Biology of the red algae* (Cole, K.M. & R.G. Sheath, eds.): 377-422. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- KAJIMURA, M. 1986. Morphological study on *Gloioderma japonica* Okamura (Rhodymeniaceae, Rhodophyceae). *Bot. Mar.*, 29: 441-447.
- KARSTEN, U., KOCH, S., WEST, J.A. & G.O. KIRST. 1996. Physiological responses of the eulittoral macroalga *Scytosiphonia hookeri* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) from Argentina and Chile: salinity, light and temperature acclimation. *Eur. J. Phycol.*, 3: 361-368.
- KAWACHI, M. & M.-H. NOËL. 2005. Sterilization and sterile technique. *Dins: Algal culturing techniques* (R.A. Andersen, ed.): 65-81. Elsevier, Amsterdam.
- KIRK, J.T.O. 1994. *Light & photosynthesis in aquatic ecosystems*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. 509 pp.
- KILAR, J.A. & A.C. MATHIESON. 1978. Ecological studies of the annual red alga *Dumontia incrassata* (O.F. Müller) Lamouroux. *Bot. Mar.*, 21: 423-437.
- KÜTZING, F.T. 1868. *Tabulae phycologicae*. Vol. 18. Publicació privada, Nordhausen. 35 pp.
- KYLIN, H. 1923. Studien über die Entwicklungsgeschichte der Florideen. *Svensk. Vet. Akad. Hand.*, 63 (11): 1-139.
- KYLIN, H. 1931. Die Florideenordnung Rhodymeniales. *Acta Univ. Lund.*, 27: 1-48.
- KYLIN, H. 1956. *Die Gattungen der Rhodophyceen*. C.W.K. Gleerups Förlag, Lund. XV + 673 pp.
- LÁZARO e IBIZA, D.B. 1889. Datos para la flora algológica del norte i noroeste de España. *Ann. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 18: 275-294.
- LOBBAN, C.S., HARRISON, P.J. & M.J. DUNCAN. 1985. *The physiological ecology of seaweeds*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. 242 pp.
- LÓPEZ VARELA, C., BÁRBARA, I., VEIGA, A.J. & J. CREMADES. 2001. *Faucheia repens* (C. Agardh) Montagne et Bory (Rhodymeniales, Faucheaceae) en el Noroeste de la Península Ibérica. *Algas*, 26: 4.
- LÓPEZ VARELA, C., BÁRBARA, I., VEIGA, A.J., CREMADES, J. & C. PETEIRO. 2002. *Faucheia repens* (C. Agardh) Montagne et Bory (Rhodymeniales, Faucheaceae) en el noroeste de la Península Ibérica. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 12: 219-222.
- LÓPEZ-PIÑERO, I.Y. & D.L. BALLANTINE. 2001. Ontogenesis and life history in culture of *Dasya caraibica* (Dasyaceae, Rhodophyta). *Phycologia*, 40: 47-52.
- LÜNING, K. 1979. Growth strategies of three *Laminaria* species (Phaeophyceae) inhabiting different depth zones in the sublittoral region of Helgoland (North Sea). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 1: 195-207.
- LÜNING, K. 1980. Control of algal life-history by daylength and temperature. *Dins: The shore environment*, vol. 2, *Ecosystems* (Price, J.H., Irvine, D.E.G., & W.F. Farnham, eds.): 915-945. Academic Press, New York.

- LÜNING, K. 1981. Light. *Dins: The Biology of Seaweeds* (Lobban, C.S. & M.J. Wynne, eds.): 326-355. Blackwell Sci. Publs, Oxford.
- LÜNING, K. 1990. *Seaweeds: their environment, biogeography, and ecophysiology*. Wiley-Interscience, New York. 527 pp.
- MAIRH, O.P. & P.S. RAO. 1978. Culture studies on *Gelidium pusillum* (Stackh.) Le Jolis. *Bot. Mar.*, 21: 169-174.
- MARINO, G., DI MARTINO, V. & G. GIACCONE. 1998 (1999). Diversità della flora marina della penisola Maddalena (Siracusa, Sicilia S-E): cambiamento ventennale ed evoluzione. *Boll. Acc. Gioenia. Sci. Nat.*, 31 (354): 289-315.
- MATHIESON, A.C. & T.L. NORALL. 1975. Physiological studies of subtidal red algae. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 20: 237-247.
- MAZZA, A. 1921. Aggiunte al saggio di algologia oceanica (Florideae). *Nuova Notarisia*, 32: 1-48, 73-132.
- MCLACHLAN, J. 1973. Growth media-marine. *Dins: Handbook of phycollogical methods. Cultures methods and growth measurements* (J.R. Stein, ed.): 25-51. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- MILLAR, A.J.K. & M.D. GUIRY. 1989. Morphology and life history of *Predaea kraftiana* sp. nov. (Gymnophloeaceae, Rhodophyta) from Australia. *Phycologia*, 28: 409-421.
- MIRANDA, F. 1931. Sobre las algas y Cianofíceas del Cantábrico, especialmente de Gijón. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. Bot.*, 25: 1-106.
- MOLENAAR, F.J. & A.M. BREEMAN. 1994. Ecotypic variation in *Phyllophora pseudoceranoides* (Rhodophyta) ensures winter reproduction throughout its geographic range. *J. Phycol.*, 30: 392-402.
- MOLINIER, R. 1960. Étude des biocénoses marines du Cap Corse (France). *Vegetatio*, 9 (3-5): 121-312.
- MOLINIER, R. & J. PICARD. 1954. Eléments de bionomie marines sur les côtes de Tunisie *Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Oceanogr Peche Salammb.*, 48: 3-4.
- MONTAGNE, C. 1838. Cryptogames algériennes ou plantes recueillies par M. Roussel aux environs d'Alger. *Ann. Sci. Nat.*, sér. 2, 10: 268-279.
- MONTAGNE, C. 1846. Ordo I. Phyceae fries. *Dins: Exploration scientifique de l'Algérie pendant 1840-42, Sciences naturelles, Botanique, 1, Cryptogamie* (M.C. Durieu de Maisonneuve, ed.): [1]-197 pp. Imprimerie Impériale, Paris.
- MORRI, C., CAGNOLI, E., & C.N. BIANCHI. 1990. *Distribuzione delle comunita' marine bentiche tra la spezia e livorno*. Atti del 9° Congresso A.I.O.L.: 255-377.
- NIZAMUDDIN M., WEST, J.A. & E.G. MENEZ. 1979. A list of marine algae from Libya. *Bot. Mar.*, 22 (7): 465-476.
- NORRIS, R.E. 1991. Some unusual marine red algae (Rhodophyta) from South Africa. *Phycologia*, 30 (6): 582-596.
- NORRIS, R.E. & M.E. AKEN. 1985. Marine benthic algae new to South Africa. *S. Afr. J. Bot.*, 51: 55-65.

- NORTON, T.A., MATHIESON, A.C. & M. NEUSHUL. 1981. Morphology and environment. *Dins: The Biology of Seaweeds* (Lobban, C.S. & M.J. Wynne, eds.): 421-451. Blackwell Sci. Publs, Oxford.
- NORTON, T.A. & H.M. PARKES. 1972. The distribution and reproduction of *Pterosiphonia complanata*. *Br. Phycol. J.*, 7: 13-19.
- OLIVEIRA, E.C., PAULA, E.J., PLASTINO, E.M. & R. PETTI. 1995. Metodologías para cultivo no axénico de macroalgas marinas *in vitro*. *Dins: Manual de métodos ficológicos* (Alveal, K., Ferrario, M.E., Oliveira, E.C. & E. Sar, eds.): 429-447. Univ. Concepción, Chile.
- OLLIVIER, G. 1929. Étude de la flore marine de la Côte d'Azur. *Ann. Inst. Océanogr.*, 7 (3): 53-173.
- ORFANIDIS, S. & A.M. BREEMAN. 1999. Geographic variation in thermal traits in *Digenea simplex* and *Champia parvula* (Rhodophyta) in relation to present and glacial temperature regimes. *J. Phycol.*, 35: 919-930.
- ORFANIDIS, S., VENEKAMP, L.A.H. & A.M. BREEMAN. 1999. Ecophysiological adaptations of two Mediterranean red algae in relation to distribution. *Eur. J. Phycol.*, 34: 469-476.
- PAPI, I., PARDI, G., LENZINI, S., BENEDETTI CECCHI, L. & F. CINELLI. 1992. Benthic marine flora in the Tuscan Archipelago. A first contribution: isles of Capraia, Elba, Formiche di Grosseto, Giglio, Scoglio d'Africa, Montecristo and Giannutri. *G. Bot. Ital.*, 126 (3-4): 549-593.
- PARDI, G., PAPI, I., PIAZZI, L. & F. CINELLI. 1993. Benthic marine flora in the Tuscan Archipelago. A second contribution: Isle of Gorgona. *G. Bot. Ital.*, 127: 797-819.
- PETERSEN, H.E. 1918. Algae (excl. calcareous algae). *Dins: Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent seas. Vol. II. Biology* (J. Schmidt, ed.). København, Suècia. 20 pp.
- PICCONE, A. 1889. Algae della crociera del "Corssaro" alle Azzore. *Nuovo G. Bot. Ital.*, 20: 171-214.
- POLITIS, J. 1937. Contribution à l'étude de la flore marine des Cyclades. *Pragmat. de l'Acad. d'Athènes*, 6 (1): 1-35.
- RIBERA SIGUÁN, M.A. 1983. *Estudio de la flora bentónica marina de las Islas Baleares*. Tesis Doctoral, Univ. Barcelona, Barcelona. 636 pp.
- RINDI, F. & F. CINELLI. 1995. Contribution to the knowledge of the benthic algal flora of the Isle of Alboran, with notes on some little-known species in the Mediterranean. *Cryptogam. Algol.*, 16: 103-114.
- RIZZI-LONGO, L. 1971-1972. La flora sottomarina delle isole Tremiti. *Atti Ist. Veneto Sci., let. et Arti*, 130: 329-376.
- RODRÍGUEZ Y FEMENÍAS, J.J. 1889. Algas de las Baleares. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 18: 199-274.
- RODRÍGUEZ-PRIETO, C. & A. VERGÉS. 2001. Geographical distribution, habitat and reproductive phenology of the genus *Kallymenia* (Gigartinales, Rhodophyta) from Catalonia, Spain. *Bot. Mar.*, 44: 479 – 492.
- ROJAS, J.J., LEMUS, A. & E.K. GANESAN. 1982. El ciclo vital *in vitro* del alga marina roja *Asparagopsis taxiformis* (Delile) Collins & Hervey (Bonnemaisoniales, Rhodophyta) del Mar Caribe. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez. Univ. Oriente*, 21 (1-2): 101-112.

- SALGHETTI-DRIOLI, U. & F. CINELLI. 1985. La vegetazione autunnale sommersa di Capo S. Andrea nell'Isola d'Elba (Mar Tirreno). SIBM (Atti 16° Congresso, Lecce 1984). *Oebalia*, 11: 363-374.
- SÁNCHEZ, N. 2003. *La família Faucheaceae (Rhodymeniales, Rhodophyta) a les costes catalana, balear i valenciana*. Treball de Recerca, Univ. Girona, Girona. 181 pp.
- SANSÓN, M., REYES, J., AFONSO-CARRILLO, J. & E. MUÑOZ. 2002. Sublittoral and deep-water red and brown algae new from the Canary Islands. *Bot. Mar.*, 45: 35-49.
- SANTELICES, B. 1977. *Ecología de las algas marinas bentónicas. Efectos de factores ambientales*. Pontificia Univ. Católica de Chile. 488 pp.
- SAUNDERS, G.W., STRACHAN, I.M. & G.T. KRAFT. 1999. The families of the order Rhodymeniales (Rhodophyta): a molecular-systematic investigation with a description of Faucheaceae fam. nov. *Phycologia*, 38 (1): 23-40.
- SCAMMACCA, B., GIACCONE, G. PIZZUTO, F. & G. ALONGI. 1993. La vegetazione marina di substrato duro dell'isola di Lampedusa (Isole Pelagie). *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.*, 26 (341): 85-126.
- SCHMITZ, F. 1889. Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen. *Flora*, 72: 435-456.
- SCHMITZ, F. 1892. [6. Klasse Rhodophyceae]. 2. Unterklasse Florideae. *Dins: Syllabus der Vorlesungen über specielle und medizinisch-pharmaceutische Botanik. Eine Übersicht über das gesammte Pflanzensystem mit Berücksichtigung der Medicinal-und Nutzpflanzen. Grosse Ausgabe* (A. Engler, ed.): 16-23. Bornträger, Berlin.
- SCHMITZ, F. & P. HAUPTFLEISCH. 1896. Rhodophyceae. *Dins: Die natürlichen Pflanzenfamilien*. (Engler, A. & K. Prantl, eds.) Vol. 1 (part 2), pp. 298-384. Leipzig.
- SCHNEIDER, C.W. & R.B. SEARLES. 1975. North Carolina marine algae. IV. Further contributions from the continental shelf, including two new species of Rhodophyta. *Nova Hedwigia*, 26: 83-103.
- SCHNEIDER, C.W. & R.B. SEARLES. 1991. *Seaweeds of the southeastern United States. Cape Hatteras to Cape Canaveral*. Duke University Press, Durham & London. xiv + 553 pp.
- SEARLES, R.B. 1972. North Carolina marine algae. I. Three new species of the continental shelf. *Phycologia*, 11 (1): 19-24.
- SEARLES, R.B. 1984. North Carolina marine algae. XII. *Gloioderma rubrisporum* sp. nov. (Rhodophyta, Rhodymeniales). *Bull. Torrey Bot. Club*, 111: 217-222.
- SEARS, J.M. & R.T. WILCE. 1975. Sublittoral, benthic marine algae of southern Cape Cod and adjacent islands: seasonal, periodicity, associations, diversity, and floristic composition. *Ecol. Monogr.*, 45: 337-365.
- SEGAWA, S. 1941. New or noteworthy algae from Izu. *Sci. Pap. Inst. Algol. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, 2 (2): 251-271.
- SEOANE-CAMBA, J. 1969. Algas bentónicas de Menorca en los herbarios Thuret-Bornet y Sauvageau del Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. *Invest. Pesq. (Barc.)*, 33 (1): 213-260.

- SILVA P.C., BASSON P.W. & R.L. MOE. 1996. Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. *Univ. Calif. Publs. Bot.*, 79: 1- 1259.
- SJÖSTEDT, L.G. 1926. Floridean studies. *Acta Univ. Lund.*, 22 (4): 1-95.
- SOTO, J. 1990. Vegetación algal sobre sustrato móvil de la zona circalitoral del sureste de la Península Ibérica: una aproximación. *Fol. Bot. Misc.*, 7: 43-49.
- ŠPAN, A. & B. ANTOLIĆ. 1999. The benthic marine flora of the Brac Island area (Middle Adriatic, Croatia). *Acta Adriat.*, 40 (1): 87-104.
- SPARLING, S.R. 1957. The structure and reproduction of some members of the Rhodymeniaceae. *Univ. Calif. Publs. Bot.*, 29: 319-396.
- SPARLING, S.R. 1961. A report on the culture of *Halosaccion*, *Rhodymenia* and *Fauchea*. *Am. J. Bot.*, 48: 493-499.
- STEWART, J.G. 1984. Vegetative growth rates of *Pterocladia capillacea* (Gelidiaceae, Rhodophyta). *Bot. Mar.*, 27: 85-94.
- STOSCH, H.A. von. 1964. Wirkungen von Jod und Arsenit auf Meeresalgen in Kultur. *Dins: Proc. 4th Int. Seaweed Symposium* (Virville de, D. & J. Feldmann, eds.): 142-150. Pergamon Press, Oxford.
- TAYLOR, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 12: iv + 528.
- TAYLOR, W.R. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. Univ. Michigan Press, Ann Arbor. 870 pp.
- VERGÉS, A., IZQUIERDO, C. & M. VERLAQUE. 2005. *Rhodymeniocolax mediterraneus* sp. nov. (Rhodymeniales, Rhodophyta), parasitic on *Rhodymenia ardissoni* from the western Mediterranean Sea. *Phycologia*, 44: 510-516.
- VERLAQUE, M. 1987. Contribution à l'étude du phytobenthos d'un écosystème photophile termophile en Méditerranée Occidentale. Étude structurale et dynamique du phytobenthos et analyse des relations Faune-Flore. Thèse d'État, Univ. Aix-Marseille II. 389 pp.
- WEBER-VAN BOSSE, A. 1913. Marine algae, Rhodophyceae, of the "Sealark" Expedition, collected by Mr. J. Stanley Gardiner, M.A. *Trans. Linn. Soc. Lond. ser. 2 Bot.*, 8: 105-142.
- WEBER-VAN-BOSSE, A. 1928. Liste des algues du Siboga. IV. Rhodophyceae. Troisième partie. Gigartinales et Rhodymeniales et tableau de la distribution des Chlorophycées, Phaeophycées et Rhodophycées de l'Archipel Malaisien. *Siboga Exped. Monogr.*, 59: 393-533.
- WEST, J.A. 2005. Long-term macroalgal culture maintenance. *Dins: Algal culturing techniques* (R.A. Andersen, ed.): 157-163. Elsevier, Amsterdam.
- WEST, J.A. & R.E. NORRIS. 1966. Unusual phenomena in the life histories of Florideae in culture. *J. Phycol.*, 2: 54-57.
- WHITTICK, A. 1978. The life history and phenology of *Callithamnion corymbosum* (Rhodophyta: Ceramiaceae) in Newfoundland. *Can. J. Bot.*, 56: 2497-2499.

- WOMERSLEY, H.B.S. 1996. *The benthic flora of southern Australia, part IIB. Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales*. Australian biological resources study and state herbarium of South Australia, Canberra. 392 pp.
- XIA, B. & J. ZHANG. 1999. *Flora algarum marinarum sinicarum. II. Rhodophyta, V. Ahnfeltiales, Gigartinales, Rhodymeniales*. Science Press, Beijing. 201 pp.
- YAMADA, Y. 1941. Notes on some Japanese algae IX. *Sci. Pap. Inst. Algol. Res. Fac. Sci. Hokkaido. Univ.*, 2: 195-215.
- YOKOHAMA, Y. 1973. Photosynthetic properties of marine benthic red algae from different depths in coastal area. *Bull. Jap. Soc. Phycol.*, 21: 119-124.
- YOSHIDA, T., NAKAJIMA, Y. & Y. NAKATA, 1990. Check-list of marine algae of Japan (revised in 1990). *Jpn. J. Phycol.*, 38: 269-320.
- ZANARDINI, G. 1847. Notizie intorno alle cellulari marine delle lagune e de'litorali di Venezia. *Atti Ist. Veneto Sci., let. et Arti*, 6: 185-262.
- ZANARDINI, G. 1871. *Iconographia phycologica adriatica ossia. Vol. III*. Fontana, Venezia.

ANNEXOS

Fauchea repens - ANNEXOS

APÈNDIX 1.1. *Fauchea repens*. Mesures dels hàbits dels individus examinats. Per a cada individu s'indiquen l'alçada i l'amplada del tal·lus, l'amplada i el gruix màxim del tal·lus a la base i a l'apex de la fronda. Es donen també la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.), els valors màxim i mínim i el número d'individus examinats (N).

HGI - A	Alçada (cm)	Amplada (cm)	Amplada a la base (mm)	Amplada a l'apex (mm)	Gruix a la base (µm)	Gruix a l'apex (µm)
5637	9.5	11.5	6.0	2.0	840	740
5634	11.0	14.0	2.0	4.0	1500	1000
5462	3.5	5.5	4.0	4.0	900	600
5636	9.5	10.0	4.0	1.0	900	500
5463	6.5	11.0	4.0	2.0	640	600
5633	11.0	12.5	2.0	6.0	750	900
5632	12.0	14.5	2.0	5.0	560	700
5631	25.0	18.0	4.0	2.0	600	600
5627	4.5	7.5	4.0	2.0	900	700
5638	8.0	15.0	6.0	2.0	1000	900
Mitjana	10	12	4	3	859	724
D. Est.	6.0	3.7	1.0	2.0	269	162
Màxim	25	18	6	6	1500	1000
Mínim	4	6	2	1	560	500
N	10	10	10	10	10	10

APÈNDIX 1.2. *Fauchea repens*. Mesures de les cèl·lules del còrtex extern i intern. Per a cada individu examinat s'indiquen per el còrtex extern les mesures de la llargada i de l'amplada de les cèl·lules, la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.) i el número de mesures efectuat (N). Per el còrtex intern les mesures de la llargada, l'amplada i el gruix de les cèl·lules, la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.) i el número de mesures efectuat (N). Pel total d'individus examinats s'indiquen la mitjana (mitjana total), la desviació estàndard (D. Est. Total), les mesures màximes i mínimes (Màxim Total i Mínim Total) i el número de mesures total (N Total).

HGI - A	Còrtex extern				Còrtex intern		
	Cèl·lules internes		Cèl·lules externes		Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
Llargada (µm)	Amplada (µm)	Llargada (µm)	Amplada (µm)				
5637	8	4	4	2	8 - 12	8 - 10	8 - 10
	8	4	4	2	6 - 12	6 - 8	8 - 10
	10	2	4	2	8 - 18	8 - 12	8 - 10
	8	4	6	2	8 - 16	8 - 10	8 - 12
	8	4	6	2	8 - 12	8 - 12	6 - 10
	8	4	6	2	8 - 16	8 - 14	8 - 10
	10	4	4	2	10 - 16	10 - 8	6 - 10
	8	4	6	2	10 - 18	10 - 10	8 - 12
	6	4	6	2	8 - 16	8 - 10	6 - 10
	8	4	6	2	8 - 16	8 - 10	8 - 10
Mitjana	8.2	3.8	6.8	2.0	8.2 - 15.2	8.2 - 10.4	7.4 - 10.4
D. Est.	1.1	0.6	1.0	0.0	1.1 - 2.3	1.1 - 1.8	1.0 - 0.8
N	10	10	10	10	10	10	10

APÈNDIX 1.2. *Continuació.*

HGI - A	Còrtex extern				Còrtex intern		
	Cèl·lules internes		Cèl·lules externes		Llargada (µm)	Amplada (µm)	Guix (µm)
	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Llargada (µm)	Amplada (µm)			
5638	8	4	2	2	12 - 14	8 - 14	8 - 14
	6	4	2	3	10 - 14	8 - 14	10 - 14
	6	3	3	2	10 - 12	6 - 10	10 - 14
	6	4	4	3	10 - 12	6 - 10	8 - 20
	8	4	4	3	8 - 12	8 - 10	10 - 20
	6	4	4	2	8 - 20	8 - 10	8 - 18
	6	4	4	2	8 - 14	8 - 14	8 - 18
	8	6	4	2	8 - 16	6 - 16	8 - 16
	8	6	4	2	8 - 16	8 - 10	10 - 18
	6	4	2	2	8 - 14	8 - 10	8 - 18
Mitjana	6.8	4.3	3.3	2.3	9.0 - 14.4	7.4 - 11.8	8.8 - 17.0
D. Est.	1.0	0.9	0.9	0.5	1.4 - 2.5	1.0 - 2.4	1.0 - 2.4
N	10	10	10	10	10	10	10
5627	6	4	2	2	10 - 20	8 - 12	10 - 12
	8	4	4	2	8 - 20	8 - 12	8 - 14
	8	4	3	2	10 - 20	10 - 10	8 - 14
	8	4	3	2	8 - 24	8 - 16	8 - 12
	8	4	3	2	10 - 24	10 - 16	10 - 12
	8	4	2	2	8 - 20	8 - 12	8 - 14
	6	6	4	2	10 - 20	10 - 18	10 - 12
	8	6	2	2	10 - 22	10 - 14	8 - 10
	8	6	2	2	8 - 22	8 - 14	10 - 18
	6	4	4	2	10 - 20	10 - 12	10 - 14
Mitjana	7.4	4.6	2.9	2.0	9.2 - 21.2	9.0 - 13.6	9.0 - 13.2
D. Est.	1.0	1.0	0.9	0.0	1.0 - 1.7	1.1 - 2.5	1.1 - 2.1
N	10	10	10	10	10	10	10
5631	10	6	4	2	14 - 20	8 - 10	14 - 20
	8	6	6	2	12 - 16	8 - 10	12 - 18
	8	8	6	2	12 - 20	6 - 10	12 - 18
	10	6	6	2	12 - 20	8 - 8	12 - 20
	8	4	6	2	16 - 16	6 - 10	10 - 14
	8	4	6	2	14 - 22	6 - 12	10 - 14
	8	6	6	2	12 - 20	6 - 10	10 - 18
	8	6	4	2	12 - 20	8 - 14	10 - 16
	8	6	4	2	10 - 20	8 - 12	12 - 16
	8	6	6	2	8 - 22	8 - 10	10 - 18
Mitjana	8.4	5.8	5.4	2.0	12.2 - 19.6	7.2 - 10.6	11.2 - 17.2
D. Est.	0.8	1.1	1.0	0.0	2.2 - 2.1	1.0 - 1.6	1.4 - 2.1
N	10	10	10	10	10	10	10
5632	8	8	4	2	14 - 20	10 - 14	10 - 20
	8	8	4	4	12 - 24	10 - 16	10 - 20
	8	8	4	2	14 - 24	10 - 16	10 - 20
	8	6	4	2	14 - 24	10 - 18	10 - 18
	8	6	4	4	14 - 20	10 - 18	12 - 18
	6	6	4	2	14 - 20	10 - 20	12 - 18
	6	6	4	2	10 - 30	10 - 20	10 - 22
	8	8	4	2	16 - 20	12 - 20	10 - 20
	6	6	4	2	14 - 20	10 - 18	10 - 20
	6	6	4	4	12 - 26	10 - 18	12 - 18
Mitjana	7.2	6.8	4.0	2.6	13.4 - 22.8	10.2 - 17.8	10.6 - 19.4
D. Est.	1.0	1.0	0.0	1.0	1.6 - 3.4	0.6 - 2.0	1.0 - 1.3
N	10	10	10	10	10	10	10
5633	8	4	6	2	10 - 22	10 - 12	10 - 20
	6	6	6	2	8 - 24	8 - 16	10 - 20
	8	6	6	2	10 - 22	8 - 12	12 - 22
	6	6	4	2	10 - 24	8 - 20	8 - 20
	6	6	6	2	10 - 20	8 - 16	12 - 20
	8	6	6	2	8 - 30	8 - 12	12 - 18
	8	6	6	2	10 - 24	8 - 18	12 - 18
	8	6	6	2	12 - 22	10 - 18	12 - 16
	6	6	4	2	12 - 26	10 - 12	10 - 20
	8	6	4	2	12 - 26	10 - 12	12 - 20
Mitjana	7.2	5.8	5.4	2.0	10.2 - 24.0	8.8 - 14.8	11.0 - 19.4
D. Est.	1.0	0.6	1.0	0.0	1.5 - 2.8	1.0 - 3.2	1.4 - 1.6
N	10	10	10	10	10	10	10

APÈNDIX 1.2. *Continuació.*

HGI - A	Còrtex extern				Còrtex intern		
	Cèl·lules internes		Cèl·lules externes		Llargada (μm)	Amplada (μm)	Gruix (μm)
	Llargada (μm)	Amplada (μm)	Llargada (μm)	Amplada (μm)			
5634	6	4	4	2	10 - 20	8 - 18	12 - 18
	6	4	4	2	12 - 22	10 - 16	14 - 18
	6	4	4	2	12 - 20	10 - 20	14 - 20
	10	6	4	2	12 - 22	8 - 16	12 - 24
	6	2	4	2	10 - 18	8 - 16	12 - 24
	8	4	4	2	12 - 20	6 - 16	12 - 20
	10	6	4	2	12 - 20	10 - 14	12 - 20
	8	4	4	2	12 - 22	8 - 16	10 - 20
	8	8	4	2	12 - 20	8 - 16	10 - 20
	8	6	4	2	10 - 20	8 - 18	12 - 18
Mitjana	7.6	4.8	4.0	2.0	11.4 - 20.4	8.4 - 16.6	12.0 - 20.2
D. Est.	1.6	1.7	0.0	0.0	1.0 - 1.3	1.3 - 1.6	1.3 - 2.2
N	10	10	10	10	10	10	10
5463	8	4	4	2	12 - 20	10 - 10	10 - 16
	8	6	4	2	12 - 20	10 - 18	10 - 16
	8	4	4	2	14 - 18	12 - 18	10 - 18
	8	4	4	2	14 - 20	10 - 14	10 - 20
	8	4	4	2	14 - 16	8 - 16	12 - 20
	8	4	4	2	12 - 20	10 - 20	10 - 18
	8	6	4	2	12 - 20	12 - 12	10 - 16
	8	6	4	2	12 - 20	8 - 12	10 - 16
	8	6	4	2	12 - 18	8 - 12	10 - 14
	8	4	4	2	12 - 16	10 - 16	10 - 14
Mitjana	8.0	4.8	4.0	2.0	12.6 - 18.8	9.8 - 14.8	10.2 - 16.8
D. Est.	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0 - 1.7	1.5 - 3.3	0.6 - 2.1
N	10	10	10	10	10	10	10
5636	10	6	4	2	12 - 18	10 - 16	10 - 28
	8	6	4	2	12 - 18	12 - 16	10 - 20
	8	8	4	4	14 - 20	12 - 18	10 - 20
	8	6	6	2	12 - 20	10 - 14	12 - 26
	10	6	4	2	10 - 20	10 - 14	10 - 24
	10	6	4	2	12 - 18	10 - 18	12 - 22
	8	6	4	2	10 - 22	10 - 18	14 - 24
	10	6	4	2	10 - 20	10 - 16	14 - 22
	8	6	4	4	12 - 20	10 - 14	14 - 20
	8	6	4	2	12 - 22	10 - 16	12 - 20
Mitjana	8.8	6.2	4.2	2.4	11.6 - 19.8	10.4 - 16.0	11.8 - 22.6
D. Est.	1.0	0.6	0.6	0.8	1.3 - 1.5	0.8 - 1.6	1.8 - 2.8
N	10	10	10	10	10	10	10
5462	8	6	4	4	10 - 22	8 - 10	12 - 16
	8	6	4	2	12 - 20	8 - 12	8 - 16
	6	6	4	2	10 - 20	10 - 10	10 - 18
	6	4	2	2	12 - 22	8 - 12	8 - 16
	6	6	4	2	12 - 20	8 - 8	10 - 18
	8	4	4	2	10 - 20	10 - 10	8 - 16
	8	4	4	2	12 - 20	8 - 10	10 - 16
	8	6	4	2	10 - 22	10 - 10	10 - 18
	8	4	4	2	12 - 20	8 - 10	10 - 16
	8	6	4	4	12 - 22	8 - 10	10 - 16
Mitjana	7.4	5.2	3.8	2.4	11.2 - 20.8	8.6 - 10.2	9.6 - 16.6
D. Est.	1.0	1.0	0.6	0.8	1.0 - 1.0	1.0 - 1.1	1.3 - 1.0
N	10	10	10	10	10	10	10
Mitjana Total	8	5	4	2	15	11	14
D. Est. Total	1.2	1.3	1.1	0.5	2.8	3.5	5.0
Màxim Total	10	8	6	4	30	20	28
Mínim Total	6	2	2	2	6	6	6
N Total	100	100	100	100	100	100	100

APÈNDIX 1.3. *Fauchea repens*. Mesures de les cèl·lules medul·lars. Per a cada individu examinat s'indiquen la llargada, l'amplada i el gruix de les cèl·lules, la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.), els valors màxim i mínim de les mesures i el número de mesures efectuat (N). Pel total d'individus examinats s'indiquen la mitjana (mitjana total), la desviació estàndard (D. Est. Total), les mesures màximes i mínimes (Màxim Total i Mínim Total) i el número de mesures total (N Total).

HGI - A	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
5637	54 - 160	24 - 88	20 - 120
	50 - 160	26 - 80	20 - 88
	40 - 240	24 - 104	16 - 120
	50 - 200	24 - 72	18 - 120
	34 - 200	16 - 80	20 - 90
	30 - 200	20 - 120	16 - 136
	40 - 186	20 - 104	16 - 144
	40 - 200	20 - 88	18 - 176
	30 - 160	18 - 80	20 - 120
	30 - 240	18 - 120	18 - 136
Mitjana	39.8 - 194.6	21.0 - 93.6	18.2 - 125.0
D. Est.	9.0 - 29.6	3.3 - 17.3	1.8 - 25.6
N	10	10	10
5638	30 - 200	20 - 120	30 - 140
	30 - 200	30 - 80	26 - 150
	24 - 208	24 - 96	24 - 160
	24 - 184	24 - 96	28 - 160
	20 - 200	20 - 80	24 - 160
	22 - 160	22 - 96	30 - 136
	20 - 200	20 - 80	20 - 136
	22 - 180	22 - 80	20 - 144
	20 - 208	20 - 120	20 - 144
	20 - 200	20 - 96	30 - 136
Mitjana	23.2 - 194.0	22.2 - 94.4	25.2 - 146.6
D. Est.	3.9 - 15.0	3.2 - 15.5	4.2 - 10.2
N	10	10	10
5627	24 - 360	16 - 176	24 - 168
	24 - 320	18 - 160	24 - 160
	24 - 320	24 - 152	20 - 160
	30 - 280	30 - 144	20 - 160
	28 - 240	16 - 160	22 - 176
	28 - 320	16 - 128	24 - 152
	40 - 320	20 - 160	20 - 176
	40 - 240	20 - 160	20 - 160
	22 - 296	20 - 160	20 - 160
	24 - 280	28 - 120	20 - 176
Mitjana	28.4 - 297.6	20.8 - 152.0	21.4 - 164.8
D. Est.	6.6 - 38.2	5.0 - 16.9	1.9 - 8.6
N	10	10	10

APÈNDIX 1.3. *Continuació.*

HGI - A	Llargada (μm)	Amplada (μm)	Gruix (μm)
5631	30 - 336	16 - 128	30 - 80
	28 - 320	20 - 128	30 - 96
	30 - 240	14 - 176	28 - 88
	32 - 280	20 - 136	26 - 112
	34 - 240	18 - 72	30 - 88
	30 - 240	20 - 120	36 - 104
	40 - 264	22 - 120	30 - 104
	36 - 256	18 - 120	28 - 88
	36 - 280	18 - 160	30 - 104
	32 - 240	18 - 120	28 - 104
Mitjana	32.8 - 269.6	18.4 - 128.0	29.6 - 96.8
D. Est.	3.7 - 34.8	2.3 - 27.5	2.6 - 10.3
N	10	10	10
5632	42 - 248	22 - 80	40 - 80
	44 - 240	24 - 80	30 - 88
	40 - 256	20 - 80	30 - 80
	50 - 280	25 - 120	40 - 80
	30 - 272	20 - 96	40 - 80
	32 - 240	20 - 120	30 - 80
	30 - 240	20 - 120	26 - 96
	34 - 240	20 - 80	32 - 112
	38 - 256	20 - 104	30 - 80
	32 - 240	20 - 104	30 - 120
Mitjana	37.2 - 251.2	21.1 - 98.4	32.8 - 89.6
D. Est.	6.7 - 14.7	1.9 - 17.7	5.2 - 15.0
N	10	10	10
5633	34 - 344	30 - 160	30 - 80
	40 - 320	30 - 240	28 - 160
	40 - 304	24 - 120	30 - 120
	28 - 400	24 - 240	28 - 144
	28 - 300	20 - 120	34 - 120
	40 - 344	30 - 160	26 - 120
	30 - 264	30 - 160	24 - 112
	30 - 500	28 - 200	30 - 168
	28 - 320	28 - 240	30 - 168
	34 - 300	20 - 240	28 - 144
Mitjana	33.2 - 339.6	26.4 - 188.0	28.8 - 133.6
D. Est.	5.2 - 66.9	4.1 - 50.1	2.7 - 28.2
N	10	10	10
5634	40 - 320	28 - 128	28 - 144
	50 - 256	32 - 112	30 - 120
	50 - 320	28 - 136	30 - 96
	40 - 176	20 - 112	30 - 144
	44 - 320	24 - 140	28 - 136
	40 - 280	20 - 120	30 - 160
	40 - 240	20 - 120	30 - 112
	38 - 248	18 - 104	32 - 120
	40 - 240	20 - 112	32 - 88
	40 - 296	20 - 96	30 - 120
Mitjana	42.4 - 269.6	23.0 - 118.0	30.0 - 124.0
D. Est.	4.4 - 46.7	4.7 - 13.8	1.3 - 22.4
N	10	10	10

APÈNDIX 1.3. *Continuació.*

HGI - A	Llargada (μm)	Amplada (μm)	Gruix (μm)
5463	30 - 296	20 - 96	30 - 120
	30 - 280	20 - 120	24 - 144
	30 - 320	18 - 128	32 - 168
	28 - 280	28 - 104	28 - 96
	30 - 296	18 - 112	28 - 96
	28 - 256	18 - 112	30 - 96
	28 - 240	20 - 112	32 - 192
	28 - 320	20 - 140	34 - 112
	30 - 280	20 - 140	24 - 96
	30 - 248	18 - 104	30 - 96
Mitjana	29.2 - 281.6	20.0 - 116.8	29.2 - 121.6
D. Est.	1.0 - 27.7	3.0 - 15.1	3.3 - 34.9
N	10	10	10
5636	32 - 200	24 - 96	42 - 96
	30 - 160	22 - 96	32 - 88
	32 - 160	28 - 88	32 - 80
	34 - 192	22 - 96	30 - 88
	42 - 200	34 - 96	30 - 104
	40 - 176	30 - 88	32 - 88
	34 - 200	34 - 128	32 - 80
	34 - 240	34 - 128	40 - 96
	34 - 240	28 - 96	28 - 88
	40 - 200	28 - 96	40 - 96
Mitjana	35.2 - 196.8	28.4 - 100.8	33.8 - 90.4
D. Est.	4.0 - 27.8	4.7 - 14.7	4.9 - 7.6
N	10	10	10
5462	30 - 200	18 - 120	22 - 88
	28 - 240	16 - 96	22 - 88
	28 - 240	20 - 120	20 - 80
	30 - 200	18 - 96	24 - 96
	30 - 240	18 - 136	20 - 96
	28 - 320	20 - 120	20 - 96
	36 - 240	20 - 120	24 - 88
	30 - 240	20 - 112	24 - 80
	32 - 216	20 - 112	20 - 80
	30 - 232	20 - 120	20 - 96
Mitjana	30.2 - 236.8	19.0 - 115.2	21.6 - 88.8
D. Est.	2.4 - 33.6	1.4 - 12.0	1.8 - 7.0
N	10	10	10
Mitjana Total	143	71	73
D. Est. Total	155.6	69.7	64.3
Màxim Total	500	240	192
Mínim Total	20	14	16
N Total	100	100	100

APÈNDIX 1.4. *Faucheia repens*. Mesures de l'estípit de set individus estipitats. Per a cada individu s'indiquen l'alçada, el diàmetre i el gruix de l'estípit. Es donen també la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.), els valors màxim i mínim i el número d'individus examinats (N).

HGI – A	Alçada (mm)	Diàmetre (mm)	Gruix (mm)
5463	5.0	2.0	1.0
5633	8.0	2.0	0.9
1793	9.0	1.0	1.0
5404	4.0	2.0	1.0
5629	6.0	2.0	1.4
5638	9.0	2.0	1.2
5627	5.0	2.0	1.0
5632	6.2	1.2	1.0
5634	13.3	3.3	1.1
6297	10.0	2.3	1.0
Mitj.	7.5	2.0	1.0
D. Est.	2.9	0.6	0.1
Max.	13.3	3.3	1.4
Min.	4.0	1.0	0.9
N.	10	10	10

Gloiocladia furcata - ANNEXOS

APÈNDIX 2.1. *Gloiocladia furcata*. Mesures dels hàbits dels individus examinats. Per a cada individu s'indiquen l'alçada i l'amplada del tal·lus, i l'amplada i el gruix màxim del tal·lus a la base i a l'àpex de la fronda. Es donen també la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.), els valors màxim i mínim i el número d'individus examinats (N).

HGI - A	Alçada (cm)	Amplada (cm)	Amplada a la base (mm)	Amplada a l'àpex (mm)	Gruix a la base (µm)	Gruix a l'àpex (µm)
1937	1.5	2.0	1.8	0.7	400	450
1446	3.5	3.5	2.0	1.0	500	350
5126	3.0	3.5	1.5	0.5	450	340
5127	4.0	4.0	1.6	0.7	450	300
1510	2.5	3.5	1.8	0.6	400	300
4541	8.0	8.0	2.0	0.9	300	400
4538	8.5	13.5	4.0	0.6	380	360
5450	6.0	8.0	3.0	0.8	360	400
5451	6.0	9.5	2.0	0.9	400	440
5130	4.0	4.0	1.4	0.5	380	320
Mitjana	5	6	2.1	0.7	402	366
D. Est.	2.3	3.6	0.8	0.2	55.1	54.4
Màxim	9	14	4.0	1.0	500	450
Mínim	2	2	1.4	0.5	300	300
N	10	10	10	10	10	10

APÈNDIX 2.2. *Gloiocladia furcata*. Mesures de les cèl·lules del còrtex extern i intern. Per a cada individu examinat s'indiquen per al còrtex extern les mesures de la llargada, de l'amplada de les cèl·lules, la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.) i el número de mesures efectuat (N). Per al còrtex intern les mesures de la llargada, de l'amplada i el gruix de les cèl·lules, la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.) i el número de mesures efectuat (N). Pel total d'individus examinats s'indiquen la mitjana (mitjana total), la desviació estàndard (D. Est. Total), les mesures màximes i mínimes (Màxim Total i Mínim Total) i el número de mesures total (N Total).

HGI - A	Còrtex extern				Còrtex intern		
	Cèl·lules internes		Cèl·lules externes		Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Llargada (µm)	Amplada (µm)			
5762	8	4	4	4	14 - 30	8 - 12	10 - 20
	8	6	6	6	18 - 32	10 - 18	10 - 16
	8	4	4	4	14 - 40	8 - 24	12 - 20
	8	4	6	6	16 - 30	10 - 20	10 - 18
	10	6	6	6	16 - 40	10 - 20	14 - 20
	10	6	4	4	16 - 32	8 - 22	10 - 20
	10	4	6	4	14 - 40	12 - 18	10 - 18
	8	6	5	5	20 - 50	10 - 20	12 - 20
	10	4	4	4	18 - 36	10 - 22	10 - 18
	8	6	6	6	18 - 50	8 - 14	10 - 20
Mitjana	8.8	5.0	5.1	4.9	16.4 - 38.0	9.4 - 19.0	10.8 - 19.0
D. Est.	1.1	1.1	1.0	1.0	2.1 - 7.5	1.4 - 3.7	1.4 - 1.4
N	10	10	10	10	10	10	10
5763	10	8	4	4	18 - 46	12 - 20	20 - 24
	8	8	4	4	16 - 60	10 - 20	14 - 22
	8	8	4	4	20 - 40	10 - 24	14 - 20
	8	8	6	4	24 - 46	10 - 22	14 - 20
	8	8	6	4	20 - 58	10 - 20	14 - 20
	10	8	4	4	16 - 32	10 - 30	14 - 20
	10	6	4	4	20 - 34	14 - 20	12 - 30
	10	6	6	4	20 - 30	12 - 20	12 - 22
	8	8	6	4	20 - 34	12 - 22	16 - 26
	8	6	4	4	20 - 40	12 - 24	14 - 22
Mitjana	8.8	7.4	4.8	4.0	19.4 - 42.0	11.2 - 22.2	14.4 - 22.6
D. Est.	1.1	1.0	1.0	0.0	2.3 - 10.5	1.4 - 3.2	2.3 - 3.3
N	10	10	10	10	10	10	10

APÈNDIX 2.2. *Continuació.*

HGI - A	Còrtex extern				Còrtex intern		
	Cèl·lules internes		Cèl·lules externes		Llargada (μm)	Amplada (μm)	Gruix (μm)
	Llargada (μm)	Amplada (μm)	Llargada (μm)	Amplada (μm)			
5764	10	8	8	6	20 - 50	10 - 20	14 - 20
	10	8	6	4	14 - 30	8 - 10	14 - 20
	10	6	6	6	18 - 40	8 - 20	14 - 20
	10	8	4	4	14 - 28	8 - 18	16 - 24
	10	8	4	4	20 - 40	12 - 20	16 - 18
	12	6	6	6	14 - 32	12 - 18	12 - 20
	10	6	6	6	20 - 30	10 - 14	14 - 26
	10	8	6	6	16 - 40	12 - 10	12 - 22
	10	8	6	6	18 - 38	8 - 22	12 - 20
	10	6	8	6	16 - 30	12 - 16	14 - 22
Mitjana	10.2	7.2	6.0	5.4	16.4 - 35.8	10.0 - 16.8	13.8 - 21.2
D. Est.	0.6	1.1	1.3	1.0	2.5 - 7.0	1.9 - 4.2	1.5 - 2.4
N	10	10	10	10	10	10	10
5765	10	8	6	4	20 - 30	10 - 20	12 - 28
	10	8	6	4	22 - 44	12 - 20	12 - 20
	10	6	6	4	16 - 40	10 - 22	12 - 30
	10	6	6	4	20 - 38	8 - 20	14 - 20
	10	6	4	4	16 - 40	10 - 24	14 - 24
	8	6	6	4	20 - 30	14 - 24	12 - 26
	12	8	6	6	22 - 70	16 - 20	10 - 30
	10	6	4	6	16 - 40	10 - 28	12 - 18
	10	6	6	4	22 - 40	10 - 24	14 - 20
	12	4	4	4	22 - 40	8 - 22	16 - 26
Mitjana	10.2	6.4	5.4	4.4	19.6 - 41.2	11.2 - 22.4	12.8 - 24.2
D. Est.	1.1	1.3	1.0	0.8	2.6 - 11.1	2.2 - 2.6	1.7 - 4.5
N	10	10	10	10	10	10	10
5766	10	6	6	4	14 - 40	8 - 14	14 - 20
	8	6	4	4	16 - 30	10 - 16	16 - 30
	10	8	4	4	12 - 30	12 - 16	16 - 30
	10	6	4	4	14 - 50	8 - 16	12 - 24
	10	8	6	4	14 - 40	8 - 16	14 - 20
	10	6	4	6	18 - 40	10 - 20	16 - 24
	10	6	4	4	18 - 36	6 - 20	12 - 24
	8	6	4	4	12 - 36	10 - 20	16 - 24
	10	8	6	4	16 - 30	8 - 16	12 - 20
	10	6	6	4	18 - 30	6 - 18	16 - 20
Mitjana	9.6	6.6	4.8	4.2	15.2 - 36.2	8.6 - 17.2	14.4 - 23.6
D. Est.	0.8	1.0	1.0	0.6	2.4 - 6.6	1.9 - 2.2	1.9 - 3.9
N	10	10	10	10	10	10	10
5780	10	8	4	4	16 - 50	12 - 20	20 - 30
	10	6	6	6	18 - 30	8 - 10	16 - 40
	12	6	6	6	16 - 40	12 - 20	20 - 30
	12	8	6	6	20 - 24	10 - 18	14 - 26
	12	4	6	6	14 - 40	12 - 20	10 - 24
	10	8	4	4	20 - 30	12 - 14	12 - 20
	10	6	6	6	14 - 32	8 - 18	20 - 20
	10	8	6	6	18 - 38	8 - 22	18 - 20
	12	8	6	6	14 - 40	8 - 16	12 - 30
	12	8	6	6	20 - 40	10 - 10	16 - 20
Mitjana	11	7.0	5.6	5.6	17.0 - 36.4	10.0 - 16.8	15.8 - 26.0
D. Est.	1.1	1.4	0.8	0.8	2.5 - 7.4	1.9 - 4.2	3.7 - 6.6
N	10	10	10	10	10	10	10
5459	4	8	4	4	20 - 60	14 - 32	20 - 24
	6	8	4	4	20 - 50	10 - 24	14 - 22
	4	8	4	4	20 - 40	10 - 40	14 - 20
	4	8	4	4	20 - 60	14 - 40	14 - 20
	6	10	4	4	22 - 60	10 - 40	14 - 20
	6	10	4	4	18 - 60	10 - 30	14 - 22
	6	10	4	4	18 - 50	12 - 40	14 - 22
	6	8	4	4	24 - 60	10 - 28	12 - 26
	6	10	4	4	22 - 60	10 - 26	12 - 20
	6	8	4	4	24 - 52	10 - 24	16 - 20
Mitjana	5.4	8.8	4.0	4.0	20.8 - 55.2	11.0 - 32.4	14.4 - 21.6
D. Est.	0.9	1.1	0.0	0.0	2.2 - 6.9	1.7 - 7.0	2.3 - 63.4
N	10	10	10	10	10	10	10

APÈNDIX 2.2. *Continuació.*

HGI - A	Còrtex extern				Còrtex intern		
	Cèl·lules internes		Cèl·lules externes		Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Llargada (µm)	Amplada (µm)			
4538	7.5	7.5	5	5	25 - 63	8 - 25	15 - 25
	7.5	7.5	5	5	25 - 28	10 - 25	20 - 25
	10	7.5	5	5	25 - 58	10 - 33	20 - 28
	7.5	7.5	5	5	28 - 55	8 - 28	13 - 38
	7.5	7.5	5	5	23 - 50	8 - 50	18 - 35
	7.5	7.5	5	5	28 - 55	10 - 30	20 - 35
	10	7.5	5	5	25 - 63	8 - 30	13 - 30
	10	10	5	5	23 - 50	15 - 28	13 - 30
	10	7.5	5	5	20 - 78	10 - 30	13 - 33
	10	7.5	5	5	20 - 63	8 - 30	13 - 35
Mitjana	8.7	7.7	5.0	5.0	24.0 - 56.3	9.3 - 30.8	15.5 - 31.3
D. Est.	1.3	0.8	0.0	0.0	2.7 - 12.8	2.4 - 7.2	3.5 - 4.5
N	10	10	10	10	10	10	10
5451	10	10	5	5	25 - 88	13 - 25	13 - 30
	7.5	7.5	5	5	18 - 75	13 - 33	13 - 20
	10	10	5	5	23 - 63	13 - 25	15 - 25
	10	10	4	4	23 - 50	10 - 25	15 - 25
	10	10	4	4	18 - 50	10 - 25	15 - 25
	7.5	7.5	4	4	28 - 63	13 - 30	15 - 20
	10	7.5	4	4	28 - 63	10 - 18	18 - 18
	10	10	4	4	25 - 88	13 - 25	13 - 23
	10	10	5	5	20 - 63	13 - 30	15 - 20
	7.5	10	5	5	23 - 75	10 - 25	13 - 25
Mitjana	9.2	9.2	4.5	4.5	22.8 - 67.5	11.5 - 26	14.3 - 23
D. Est.	1.2	1.2	0.5	0.5	3.6 - 13.4	1.3 - 4.1	1.7 - 3.7
N	10	10	10	10	10	10	10
4543	10	10	5	5	25 - 88	13 - 25	15 - 20
	10	7.5	4	4	23 - 50	13 - 25	15 - 25
	10	10	4	4	28 - 50	10 - 25	13 - 25
	10	7.5	4	4	18 - 63	10 - 30	18 - 30
	10	10	5	5	28 - 88	13 - 33	15 - 20
	10	10	5	5	18 - 83	10 - 30	15 - 18
	7.5	7.5	5	5	23 - 75	13 - 25	13 - 23
	7.5	7.5	5	5	20 - 88	13 - 30	18 - 25
	10	10	5	5	28 - 75	10 - 33	18 - 30
	10	10	5	5	25 - 75	10 - 25	18 - 30
Mitjana	9.5	9.0	4.7	4.7	23.3 - 73.3	11.3 - 28.0	15.5 - 24.0
D. Est.	1.1	1.3	0.5	0.5	3.9 - 14.5	1.3 - 3.3	2.0 - 4.1
N	10	10	10	10	10	10	10
Mitjana Total	9	7	5	5	34	17	19
D. Est. Total	1.7	1.6	1.0	0.8	20.2	9.1	6.6
Màxim Total	12	10	8	6	88	50	40
Mínim Total	4	4	4	4	12	6	10
N Total	100	100	100	100	100	100	100

APÈNDIX 2.3. *Gloiocladia furcata*. Mesures de les cèl·lules medul·lars. Per a cada individu examinat s'indiquen la llargada, l'amplada i el gruix de les cèl·lules, la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.), els valors màxim i mínim de les mesures i el número de mesures efectuat (N). Pel total d'individus examinats s'indiquen la mitjana (mitjana total), la desviació estàndard (D. Est. Total), les mesures màximes i mínimes (Màxim Total i Mínim Total) i el número de mesures total (N Total).

HGI - A	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
5762	80 - 208	64 - 160	16 - 60
	90 - 240	60 - 184	14 - 60
	80 - 240	44 - 144	20 - 80
	80 - 320	40 - 160	16 - 50
	60 - 240	40 - 152	12 - 70
	90 - 128	60 - 112	20 - 60
	80 - 184	60 - 120	20 - 50
	70 - 192	40 - 160	30 - 70
	70 - 216	50 - 120	20 - 60
	70 - 192	50 - 160	20 - 60
Mitjana	77.0 - 216.0	50.8 - 147.2	18.8 - 62.0
D. Est.	9.5 - 50.0	9.6 - 23.0	4.9 - 9.2
N	10	10	10
5763	60 - 200	40 - 160	30 - 88
	70 - 200	40 - 144	32 - 60
	76 - 280	32 - 160	30 - 50
	80 - 200	50 - 120	20 - 60
	80 - 200	50 - 104	30 - 80
	60 - 216	40 - 200	32 - 50
	50 - 280	30 - 144	36 - 60
	60 - 208	40 - 160	30 - 70
	80 - 200	30 - 160	30 - 80
	64 - 224	40 - 200	30 - 70
Mitjana	68.0 - 220.8	39.2 - 155.2	30.0 - 66.8
D. Est.	10.7 - 32.3	7.1 - 30.2	4.0 - 13.0
N	10	10	10
5764	80 - 224	20 - 120	20 - 100
	80 - 200	50 - 160	40 - 60
	90 - 200	50 - 112	50 - 90
	50 - 172	30 - 112	50 - 70
	50 - 240	30 - 112	30 - 60
	70 - 280	40 - 96	20 - 60
	80 - 120	50 - 80	34 - 60
	90 - 136	35 - 72	40 - 100
	60 - 176	40 - 80	30 - 70
	70 - 200	30 - 110	28 - 60
Mitjana	72.0 - 194.8	37.5 - 105.4	34.2 - 73.0
D. Est.	14.7 - 47.3	10.3 - 25.5	10.8 - 17.0
N	10	10	10

APÈNDIX 2.3. Continuació.

HGI - A	Llargada (μm)	Amplada (μm)	Gruix (μm)
5766	50 - 216	50 - 160	36 - 60
	44 - 200	44 - 180	20 - 90
	70 - 200	40 - 96	40 - 80
	40 - 200	48 - 120	30 - 70
	60 - 280	50 - 160	50 - 80
	60 - 272	44 - 160	40 - 70
	80 - 200	40 - 160	34 - 70
	60 - 200	36 - 136	46 - 70
	40 - 184	30 - 120	30 - 80
	40 - 160	40 - 96	30 - 90
Mitjana	54.4 - 211.2	42.2 - 138.8	35.6 - 76.0
D. Est.	13.9 - 37.2	6.4 - 29.6	8.8 - 9.7
N	10	10	10
5780	80 - 224	50 - 120	60 - 120
	80 - 200	50 - 160	60 - 90
	90 - 200	40 - 112	40 - 90
	70 - 180	30 - 120	46 - 90
	80 - 240	30 - 120	40 - 100
	80 - 200	40 - 96	40 - 90
	80 - 180	40 - 100	50 - 100
	120 - 180	50 - 120	50 - 120
	120 - 200	50 - 110	50 - 100
	100 - 200	50 - 110	46 - 100
Mitjana	90.0 - 200.4	43.0 - 116.8	48.2 - 100.0
D. Est.	17.6 - 19.4	8.2 - 17.4	7.5 - 11.6
N	10	10	10
5459	120 - 200	64 - 80	30 - 88
	128 - 180	80 - 80	32 - 60
	80 - 200	80 - 80	30 - 50
	80 - 240	64 - 120	20 - 60
	128 - 216	48 - 120	36 - 80
	80 - 264	48 - 112	30 - 50
	120 - 240	64 - 160	30 - 60
	120 - 200	80 - 80	30 - 70
	120 - 320	80 - 186	26 - 80
	80 - 270	48 - 216	30 - 50
Mitjana	105.6 - 233.0	65.6 - 123.4	29.4 - 64.8
D. Est.	22.2 - 42.6	14.0 - 48.9	4.1 - 14.0
N	10	10	10
4538	130 - 650	75 - 225	58 - 85
	90 - 620	75 - 235	50 - 100
	110 - 660	93 - 235	58 - 100
	130 - 630	68 - 250	63 - 85
	100 - 600	85 - 250	63 - 110
	150 - 650	85 - 250	63 - 100
	90 - 690	75 - 235	53 - 93
	100 - 600	100 - 268	50 - 73
	100 - 600	85 - 250	60 - 125
	100 - 570	85 - 235	63 - 110
Mitjana	110.0 - 627.0	82.5 - 243.5	57.7 - 98.0
D. Est.	20.0 - 35.9	9.6 - 12.4	5.2 - 16.0
N	10	10	10

APÈNDIX 2.3. *Continuació.*

HGI - A	Llargada (μm)	Amplada (μm)	Gruix (μm)
5451	240 - 400	100 - 155	75 - 138
	320 - 416	108 - 200	88 - 138
	256 - 600	100 - 235	75 - 113
	320 - 504	108 - 168	88 - 175
	150 - 600	68 - 200	75 - 150
	120 - 528	75 - 200	50 - 175
	150 - 720	63 - 150	50 - 125
	120 - 680	75 - 235	50 - 138
	120 - 600	50 - 235	75 - 100
	200 - 560	83 - 235	63 - 150
Mitjana	199.6 - 560.8	82.7 - 201.2	68.7 - 140.0
D. Est.	80.1 - 102.9	20.1 - 34.1	14.7 - 24.1
N	10	10	10
4543	280 - 580	100 - 186	75 - 138
	150 - 600	108 - 200	88 - 175
	250 - 670	75 - 230	50 - 150
	120 - 600	105 - 220	50 - 138
	120 - 720	83 - 230	50 - 138
	200 - 420	98 - 200	63 - 125
	320 - 560	93 - 186	75 - 175
	256 - 700	63 - 225	63 - 168
	150 - 504	75 - 163	75 - 163
	200 - 500	93 - 175	50 - 138
Mitjana	204.6 - 585.4	89.0 - 201.45	63.7 - 150.5
D. Est.	70.0 - 94.7	14.7 - 24.1	13.7 - 18.1
N	10	10	10
Mitjana Total	217	108	88
D. Est. Total	159.3	71.4	51.3
Màxim Total	720	268	180
Mínim Total	40	20	18
N Total	100	100	100

APÈNDIX 2.4. *Gloiocladia furcata*. Mesures de l'estípit de deu individus estipitats. Per a cada individu s'indiquen l'alçada i el diàmetre de l'estípit. Es donen també la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.), els valors màxim i mínim i el número d'individus examinats (N).

HGI - A	Alçada (mm)	Diàmetre (mm)
4542	1.2	0.3
4543	5.0	0.4
4538	5.0	0.3
5458	5.0	0.4
5791	4.0	0.4
5545	4.0	0.4
5789	5.0	0.3
5787	1.0	0.2
5788	5.0	0.3
5764	6.0	0.4
Mitjana	4.1	0.3
D. Est.	1.7	0.56
Màxim	6	0.4
Mínim	1	0.2
N	10	10

Gloiocladia microspora - ANNEXOS

APÈNDIX 3.1. *Gloiocladia microspora*. Mesures dels hàbits dels individus examinats. Per a cada individu s'indiquen l'alçada i l'amplada del tal·lus, i l'amplada i el gruix màxim del tal·lus a la base i a l'àpex de la fronda. Es donen la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.), els valors màxim i mínim i el número d'individus examinats (N).

HGI - A	Alçada (cm)	Amplada (cm)	Amplada a la base (mm)	Amplada a l'àpex (mm)	Gruix a la base (µm)	Gruix a l'àpex (µm)
5403	11	12	7.0	3.0	375	375
1501	12	13.0	6.0	4.0	375	375
5473	7.0	9.0	6.0	4.0	300	500
5464	7	8.0	4.0	4.0	400	400
1792	9.0	15.0	7.0	2.0	240	400
5639	11	12	6.0	3.0	400	400
5630	8.0	11.0	6.0	3.0	500	500
5635	9.0	13	6.0	4.0	500	600
5469	7.0	9.0	5.0	4.0	500	600
5461	8.0	11.0	8.0	3.0	500	600
Mitjana	9	11	6	3	409	475
D. Est.	1.7	2.1	1.0	1.0	92	97
Màxim	12	15	8	4	500	600
Mínim	7	8	4	2	240	375
N	10	10	10	10	10	10

APÈNDIX 3.2. *Gloiocladia microspora*. Mesures de les cèl·lules del còrtex extern i intern. Per a cada individu examinat s'indiquen per al còrtex extern les mesures de la llargada, de l'amplada de les cèl·lules, la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.) i el número de mesures efectuat (N). Per al còrtex intern les mesures de la llargada, de l'amplada i el gruix de les cèl·lules, la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.) i el número de mesures efectuat (N) Pel total d'individus examinats s'indiquen la mitjana (mitjana total), la desviació estàndard (D. Est. Total), les mesures màximes i mínimes (Màxim Total i Mínim Total) i el número de mesures total (N Total).

HGI - A	Còrtex extern				Còrtex intern		
	Cèl·lules internes		Cèl·lules externes		Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Llargada (µm)	Amplada (µm)			
5403	8	8	4	4	18 - 25	10 - 13	13 - 18
	8	8	4	4	15 - 25	10 - 13	10 - 18
	8	8	4	4	15 - 23	10 - 13	10 - 18
	8	8	4	4	15 - 23	10 - 15	10 - 20
	10	8	4	4	18 - 23	13 - 15	13 - 18
	10	8	4	4	18 - 23	10 - 15	13 - 23
	10	8	4	4	18 - 23	10 - 13	13 - 23
	8	8	4	4	15 - 23	10 - 15	13 - 20
	10	10	4	4	15 - 25	8 - 15	13 - 23
	10	10	4	4	15 - 25	8 - 13	13 - 18
Mitjana	9.0	8.4	4.0	4.0	16.0 - 23.5	9.8 - 13.8	11.8 - 19.5
D. Est.	1.1	0.8	0.0	0.0	1.3 - 1.3	1.4 - 1.3	1.2 - 2.3
N	10	10	10	10	10	10	10
1501	7.5	5	2.5	2.5	18 - 25	5 - 13	15 - 23
	7.5	5	2.5	2.5	15 - 20	8 - 13	15 - 25
	7.5	5	2.5	2.5	15 - 23	5 - 13	15 - 23
	7.5	5	2.5	2.5	18 - 20	5 - 13	18 - 23
	7.5	5	2.5	2.5	13 - 20	5 - 13	18 - 25
	7.5	7.5	2.5	2.5	13 - 23	5 - 18	15 - 25
	7.5	7.5	2.5	2.5	13 - 25	8 - 13	18 - 23
	7.5	5	2.5	2.5	18 - 23	8 - 13	18 - 25
	7.5	7.5	2.5	2.5	13 - 25	5 - 13	15 - 23
	10	7.5	2.5	2.5	18 - 23	8 - 13	15 - 23
Mitjana	7.8	6.0	2.5	2.5	15.0 - 22.5	6.0 - 13.0	16.0 - 23.5
D. Est.	0.8	1.3	0.0	0.0	2.4 - 2.0	1.3 - 1.6	1.3 - 1.3
N	10	10	10	10	10	10	10

APÈNDIX 3.2. *Continuació.*

HGI - A	Còrtex extern				Còrtex intern		
	Cèl·lules internes		Cèl·lules externes		Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Llargada (µm)	Amplada (µm)			
5473	12	10	4	4	18 - 26	12 - 16	14 - 20
	10	10	4	4	20 - 28	12 - 16	16 - 20
	12	10	4	4	20 - 30	10 - 14	16 - 22
	10	10	4	4	20 - 28	10 - 16	16 - 22
	10	10	4	4	20 - 30	12 - 14	16 - 24
	12	10	4	4	18 - 30	10 - 14	16 - 24
	8	8	4	4	18 - 28	10 - 14	14 - 20
	10	8	4	4	16 - 30	12 - 16	16 - 26
	10	10	4	4	16 - 28	10 - 14	14 - 22
	10	8	4	4	20 - 26	10 - 16	14 - 20
Mitjana	10.4	9.4	4.0	4.0	18.6 - 28.4	10.8 - 15.0	15.2 - 22.0
D. Est.	1.3	1.0	0.0	0.0	1.6 - 1.6	1.0 - 1.1	1.0 - 2.1
N	10	10	10	10	10	10	10
5464	12	10	6	2	14 - 26	8 - 12	20 - 30
	12	8	6	2	14 - 26	8 - 10	18 - 24
	12	8	4	4	16 - 22	10 - 12	16 - 30
	12	10	6	4	18 - 20	10 - 12	18 - 20
	10	8	6	4	18 - 26	10 - 10	16 - 30
	10	10	6	2	16 - 26	8 - 14	10 - 30
	10	10	6	4	16 - 28	8 - 14	10 - 30
	10	8	6	4	14 - 26	8 - 12	16 - 30
	12	10	6	2	16 - 26	10 - 10	18 - 32
	12	8	6	2	18 - 22	10 - 14	16 - 22
Mitjana	11.2	9.0	5.8	3.0	16.0 - 24.8	9.0 - 12.0	15.8 - 27.8
D. Est.	1.0	1.1	0.6	1.1	1.6 - 2.5	1.1 - 1.6	3.3 - 4.2
N	10	10	10	10	10	10	10
1792	6	8	4	4	20 - 30	8 - 16	12 - 18
	8	8	2	2	20 - 40	8 - 14	14 - 20
	8	8	4	4	20 - 28	10 - 12	14 - 18
	8	8	4	4	20 - 32	8 - 12	14 - 20
	8	8	2	4	20 - 30	8 - 12	14 - 20
	8	6	4	2	18 - 30	8 - 12	14 - 18
	12	8	4	4	20 - 30	8 - 12	12 - 20
	10	10	4	4	18 - 28	8 - 14	14 - 20
	8	8	4	2	20 - 32	8 - 14	12 - 20
	12	8	4	4	20 - 38	10 - 14	14 - 20
Mitjana	8.8	8.0	3.6	3.4	19.6 - 31.8	8.4 - 13.2	13.4 - 19.4
D. Est.	1.9	0.9	0.8	1.0	0.8 - 4.0	0.8 - 1.4	1.0 - 1.0
N	10	10	10	10	10	10	10
5639	6	6	4	2	20 - 30	8 - 18	12 - 16
	8	6	2	2	16 - 28	8 - 22	10 - 20
	6	6	2	2	16 - 28	10 - 10	10 - 20
	8	8	4	4	14 - 28	8 - 14	10 - 18
	8	6	2	2	16 - 28	10 - 16	10 - 16
	8	6	4	2	18 - 26	10 - 12	12 - 16
	6	6	4	4	14 - 24	8 - 12	10 - 20
	6	6	2	2	18 - 28	10 - 12	12 - 18
	8	6	4	4	20 - 28	8 - 12	10 - 18
	8	8	2	2	20 - 30	10 - 14	12 - 20
Mitjana	7.2	6.4	3.0	2.6	17.2 - 27.8	9.0 - 14.2	10.8 - 18.2
D. Est.	1.0	0.8	1.1	1.0	2.3 - 1.8	1.1 - 3.6	1.0 - 1.8
N	10	10	10	10	10	10	10
5630	6	6	2	2	14 - 18	8 - 10	10 - 16
	6	6	4	4	14 - 22	8 - 8	10 - 16
	8	8	4	2	12 - 20	10 - 10	12 - 14
	8	8	4	2	14 - 18	8 - 10	10 - 14
	8	8	4	4	14 - 20	12 - 12	12 - 16
	6	6	4	4	14 - 18	8 - 10	10 - 18
	6	6	4	4	12 - 20	8 - 10	12 - 18
	6	6	4	4	14 - 18	6 - 10	12 - 18
	8	8	4	2	10 - 20	6 - 12	12 - 18
	8	8	4	4	14 - 22	10 - 10	14 - 18
Mitjana	7.0	7.0	3.8	3.2	13.2 - 19.6	8.4 - 10.2	11.4 - 16.6
D. Est.	1.1	1.1	0.6	1.0	1.4 - 1.6	1.8 - 1.1	1.3 - 1.6
N	10	10	10	10	10	10	10

APÈNDIX 3.2. Continuació.

HGI - A	Còrtex extern				Còrtex intern		
	Cèl·lules internes		Cèl·lules externes		Llargada (μm)	Amplada (μm)	Gruix (μm)
	Llargada (μm)	Amplada (μm)	Llargada (μm)	Amplada (μm)			
5635	14	10	8	8	10 - 20	8 - 20	16 - 20
	12	10	6	4	12 - 30	10 - 20	12 - 24
	12	10	8	4	12 - 20	8 - 16	16 - 20
	14	10	8	4	12 - 34	10 - 12	18 - 20
	14	8	8	8	12 - 22	12 - 10	20 - 20
	12	8	6	6	20 - 30	10 - 18	16 - 20
	14	10	6	6	16 - 30	10 - 12	16 - 22
	12	8	8	4	16 - 30	8 - 20	16 - 20
	12	10	6	6	18 - 20	10 - 16	12 - 22
	14	10	8	6	20 - 30	10 - 16	16 - 20
Mitjana	13.0	9.4	7.2	5.6	14.8 - 26.6	9.6 - 16.0	15.8 - 20.8
D. Est.	1.1	1.0	1.0	1.6	3.7 - 5.4	1.3 - 3.7	2.4 - 1.4
N	10	10	10	10	10	10	10
5469	10	7.5	2.5	2.5	18 - 33	10 - 13	13 - 25
	7.5	5	2.5	2.5	20 - 33	13 - 15	13 - 25
	7.5	7.5	2.5	2.5	18 - 38	10 - 18	15 - 18
	7.5	5	2.5	2.5	18 - 40	13 - 15	13 - 23
	10	7.5	5	2.5	18 - 25	10 - 18	13 - 25
	10	7.5	2.5	2.5	18 - 30	10 - 15	13 - 23
	7.5	7.5	5	2.5	20 - 38	10 - 13	13 - 25
	10	7.5	5	2.5	20 - 35	10 - 13	15 - 23
	10	7.5	2.5	2.5	18 - 38	13 - 15	15 - 25
	7.5	7.5	5	2.5	18 - 38	13 - 13	13 - 25
Mitjana	8.8	7.0	3.5	2.5	18.3 - 34.5	11.0 - 14.5	13.3 - 23.5
D. Est.	1.3	1.1	1.3	0.0	1.2 - 4.5	1.3 - 2.0	1.2 - 2.4
N	10	10	10	10	10	10	10
5461	6	6	2	2	14 - 18	8 - 10	10 - 16
	6	6	4	4	14 - 22	8 - 8	10 - 16
	8	8	4	2	12 - 20	10 - 10	12 - 14
	8	8	4	2	14 - 18	8 - 10	10 - 14
	8	8	4	4	14 - 20	12 - 12	12 - 16
	6	6	4	4	14 - 18	8 - 10	10 - 18
	6	6	4	4	12 - 20	8 - 10	12 - 18
	6	6	4	4	14 - 18	6 - 10	12 - 18
	8	8	4	2	10 - 20	6 - 12	12 - 18
	8	8	4	4	14 - 22	10 - 10	14 - 18
Mitjana	7.0	7.0	3.8	3.2	13.2 - 19.6	8.4 - 10.2	11.4 - 16.6
D. Est.	1.1	1.1	0.6	1.0	1.4 - 1.6	1.8 - 1.1	1.3 - 1.6
N	10	10	10	10	10	10	10
Mitjana Total	9	8	4	3	21	11	17
D. Est. Total	2.2	1.5	1.5	1.2	6.9	3.0	5.2
Màxim Total	14	10	8	8	40	22	32
Mínim Total	6	5	2	2	10	5	10
N Total	100	100	100	100	100	100	100

APÈNDIX 3.3. *Gloiocladia microspora*. Mesures de les cèl·lules medul·lars. Per a cada individu examinat s'indiquen la llargada, l'amplada i el gruix de les cèl·lules, la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.), els valors màxim i mínim de les mesures i el número de mesures efectuat (N). Pel total d'individus examinats s'indiquen la mitjana (mitjana total), la desviació estàndard (D. Est. Total), les mesures màximes i mínimes (Màxim Total i Mínim Total) i el número de mesures total (N Total).

HGI - A	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
5403	50 - 400	25 - 200	30 - 140
	38 - 350	38 - 300	28 - 150
	50 - 400	35 - 300	30 - 136
	55 - 350	38 - 200	28 - 180
	43 - 350	25 - 200	32 - 150
	50 - 310	35 - 150	30 - 160
	50 - 310	38 - 160	34 - 150
	50 - 350	38 - 200	34 - 140
	43 - 320	25 - 200	34 - 130
	50 - 370	38 - 220	30 - 130
Mitjana	47.8 - 351.0	33.3 - 213.0	31.0 - 146.6
D. Est.	5.2 - 32.5	5.8 - 50.3	2.4 - 15.2
N	10	10	10
1501	43 - 240	18 - 150	38 - 150
	38 - 250	25 - 150	43 - 150
	50 - 250	25 - 200	25 - 135
	50 - 240	13 - 130	30 - 120
	55 - 250	25 - 150	30 - 135
	50 - 280	18 - 150	38 - 150
	43 - 250	25 - 140	43 - 150
	55 - 230	15 - 150	43 - 150
	33 - 250	13 - 120	30 - 135
	35 - 250	13 - 140	38 - 150
Mitjana	45.0 - 249.0	18.8 - 148.0	35.5 - 142.5
D. Est.	8.2 - 12.9	5.7 - 21.0	6.3 - 10.6
N	10	10	10
5473	42 - 320	26 - 160	30 - 176
	34 - 300	34 - 184	32 - 176
	38 - 264	20 - 160	32 - 160
	44 - 320	36 - 160	30 - 160
	42 - 320	30 - 160	26 - 160
	42 - 320	26 - 200	30 - 160
	44 - 320	22 - 200	30 - 120
	40 - 360	26 - 184	30 - 176
	44 - 336	20 - 176	32 - 200
	42 - 360	26 - 176	32 - 168
Mitjana	41.2 - 322.0	26.6 - 176.0	30.4 - 165.6
D. Est.	3.2 - 27.8	5.4 - 16.0	1.8 - 20.3
N	10	10	10

APÈNDIX 3.3. Continuació.

HGI - A	Llargada (µm)	Amplada (µm)	Gruix (µm)
5464	40 - 416	24 - 160	30 - 136
	44 - 400	24 - 168	30 - 140
	50 - 360	22 - 168	34 - 134
	40 - 400	20 - 176	40 - 134
	42 - 360	24 - 200	30 - 136
	46 - 416	24 - 176	36 - 140
	40 - 400	20 - 168	32 - 130
	44 - 416	24 - 200	20 - 140
	44 - 400	20 - 200	30 - 134
	40 - 320	20 - 160	32 - 140
Mitjana	43.0 - 388.8	22.2 - 177.6	31.4 - 136.4
D. Est.	3.3 - 31.8	2.0 - 16.4	5.2 - 3.5
N	10	10	10
1792	60 - 180	20 - 160	40 - 176
	60 - 360	22 - 184	30 - 168
	80 - 400	20 - 200	30 - 176
	80 - 400	20 - 200	30 - 168
	80 - 400	30 - 160	30 - 168
	60 - 400	20 - 240	30 - 160
	50 - 360	18 - 160	30 - 160
	50 - 360	18 - 184	30 - 178
	40 - 320	22 - 160	30 - 176
	50 - 400	22 - 184	40 - 178
Mitjana	61.0 - 358.0	21.2 - 183.2	32.0 - 170.8
D. Est.	14.5 - 68.3	3.4 - 25.7	4.2 - 7.0
N	10	10	10
5639	60 - 320	20 - 136	26 - 136
	50 - 264	16 - 160	24 - 120
	40 - 280	24 - 144	28 - 128
	80 - 320	24 - 136	30 - 128
	60 - 288	20 - 160	30 - 144
	58 - 320	18 - 160	28 - 120
	58 - 320	30 - 160	30 - 128
	50 - 344	24 - 160	30 - 160
	40 - 360	24 - 152	32 - 160
	50 - 320	26 - 160	30 - 128
Mitjana	54.6 - 313.6	22.6 - 152.8	28.8 - 135.2
D. Est.	11.6 - 28.9	4.1 - 10.3	2.3 - 14.8
N	10	10	10
5630	30 - 200	16 - 120	30 - 144
	44 - 200	20 - 128	34 - 120
	46 - 240	20 - 128	24 - 120
	40 - 216	24 - 160	26 - 104
	40 - 320	26 - 200	30 - 152
	50 - 320	30 - 160	30 - 152
	50 - 366	28 - 168	32 - 128
	40 - 320	20 - 160	34 - 112
	46 - 240	22 - 160	32 - 128
	50 - 320	20 - 144	30 - 128
Mitjana	43.6 - 274.2	22.6 - 152.8	30.2 - 128.8
D. Est.	6.3 - 61.1	4.3 - 23.7	3.2 - 16.2
N	10	10	10

APÈNDIX 3.3. *Continuació.*

HGI - A	Llargada (μm)	Amplada (μm)	Gruix (μm)
5635	60 - 200	20 - 80	22 - 120
	40 - 208	20 - 80	22 - 160
	60 - 320	30 - 160	40 - 160
	60 - 346	40 - 128	34 - 160
	44 - 320	30 - 128	32 - 160
	50 - 320	20 - 130	40 - 120
	40 - 312	24 - 120	36 - 154
	60 - 280	20 - 112	40 - 200
	40 - 360	20 - 160	36 - 154
	50 - 360	24 - 160	36 - 154
Mitjana	50.4 - 302.6	24.8 - 125.8	33.8 - 154.2
D. Est.	9.0 - 57.2	6.7 - 29.7	6.8 - 22.5
N	10	10	10
5469	38 - 250	28 - 150	38 - 200
	43 - 300	25 - 150	43 - 200
	38 - 300	28 - 170	35 - 180
	43 - 300	25 - 150	43 - 150
	53 - 300	25 - 150	38 - 160
	38 - 320	25 - 170	45 - 160
	43 - 300	30 - 200	43 - 160
	45 - 310	25 - 180	40 - 170
	43 - 320	25 - 140	43 - 160
	53 - 360	30 - 140	38 - 180
Mitjana	43.3 - 306.0	26.5 - 160.0	40.3 - 172.0
D. Est.	5.5 - 27.2	2.1 - 19.4	3.2 - 17.5
N	10	10	10
5461	40 - 416	24 - 160	30 - 136
	44 - 400	24 - 168	30 - 140
	50 - 360	22 - 168	34 - 134
	40 - 400	20 - 176	40 - 134
	42 - 360	24 - 200	30 - 136
	46 - 416	24 - 176	36 - 140
	40 - 400	20 - 168	32 - 130
	44 - 416	24 - 200	20 - 140
	44 - 400	20 - 200	30 - 134
	40 - 320	20 - 160	32 - 140
Mitjana	43.0 - 388.8	22.2 - 177.6	31.4 - 136.4
D. Est.	3.3 - 31.8	2.0 - 16.4	5.2 - 3.5
N	10	10	10
Mitjana Total	186	95	91
D. Est. Total	196.6	100.8	82.3
Màxim Total	416	300	200
Mínim Total	30	13	20
N Total	100	100	100

APÈNDIX 3.4. *Gloiocladia microspora*. Mesures de l'estípit de sis individus estipitats. Per a cada individu s'indiquen l'alçada i el diàmetre de l'estípit. Es donen també la mitjana, la desviació estàndard (D. Est.), els valors màxim i mínim i el número d'individus examinats (N).

HGI - A	Alçada (cm)	Diàmetre (mm)
5403	1.0	0.9
5473	1.0	0.7
5464	2.0	0.7
5639	0.7	1.0
5469	1.0	1.0
5461	1.0	0.7
6317	1.4	0.7
6322	3.3	1.6
6619	2.5	0.8
6747	0.7	0.2
Mitjana	1.5	0.8
D. Est.	0.9	0.4
Màxim	3.3	1.6
Mínim	0.7	0.2
N	10	10