

# La diversitat líquènica del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter. Una eina per a l'avaluació d'impactes ambientals

Esteve Llop Vallverdú

Diana Muñoz Pérez

## Resum

La biota líquènica del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i la plana del Baix Ter consta a hores d'ara d'un catàleg de 177 espècies. D'aquestes, 38 són noves citacions per a la biota líquènica del parc. En destaquen dues espècies, *Cladonia mediterranea* i *Parmotrema hypoleucinum*, les quals, juntament amb *Acarospora nodulosa* i *Roccella phycopsis*, trobades a les Medes i al massís del Montgrí en estudis anteriors, es troben incloses en el Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya com a vulnerables, i per tant caldria considerar les gestions oportunes per conservar aquestes espècies i el seus hàbitats.

La diversitat dels líquens està dominada per espècies amb tal·lus crustaci, amb *Trebouxia* com a fotobiont i amb una reproducció majoritàriament per ascomes. Aquesta composició de la biota líquènica respon a unes condicions ambientals sotmeses a alteració, sobretot a un estrés hídric. L'anàlisi de la biota líquènica dels alzinars ens mostra que la comunitat epífita dels ambients més madurs a nivell de successió està dominada per espècies de líquens amb tal·lus foliaci que es reproduïxen de manera asexual, fet que indica que les condicions ambientals d'aquestes masses forestals són força estables.

Les comunitats dels sòls de les masses forestals, ja siguin pinedes o alzinars, es troben dominades per espècies del gènere *Cladonia*, que acostumen a formar catifes ben desenvolupades a les clarianes dels boscos, mentre que a les timonades i garrigues de coscoll esclarissades hi trobem una interessant comunitat de líquens crustacis amb tal·lus placodioides com *Acarospora schleicheri* (única localitat coneguda a Catalunya), *Acarospora nodulosa*, *Diploschistes diacapsis* i *Toninia toepfferi* entre d'altres.

Les comunitats de líquens terrícoles serien les més sensibles a la intervenció humana, i sobretot al trepig, tant de vehicles com de persones, que sovint afecten aquestes àrees més exposades del parc.

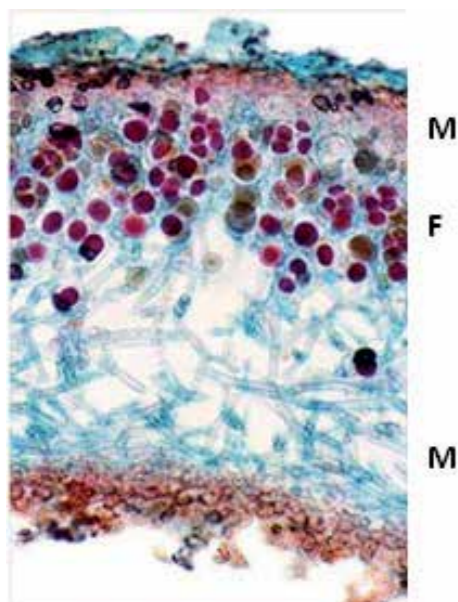
# Índex

1 INTRODUCCIÓ.....	1
2. AREA D'ESTUDI .....	5
3. LOCALITATS ESTUDIADES.....	7
4. METODOLOGIA.....	9
4.1 Estudi de la biodiversitat líquènica .....	9
4.2 Anàlisi de la qualitat ambiental .....	10
5.- RESULTATS 15	
5.1 Catàleg de la biota líquènica del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter....	15
5.2 Anàlisi del catàleg dels líquens del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter	41
5.3 Aplicació de la diversitat líquènica en l'avaluació de la qualitat ambiental del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter .....	45
6.- CONCLUSIONS.....	49
7.- RECOMANACIONS.....	53
8.- BIBLIOGRAFIA.....	55

## 1. Introducció

La diversitat biològica, entesa com la riquesa específica, és un dels paràmetres importants a l'hora de definir un paisatge d'interès natural, i per tant s'ha de tenir en compte en el moment d'establir figures de protecció del territori com són parcs naturals o espais d'interès natural, tot i que aquesta riquesa sovint queda restringida als components més vistosos com són la fauna —generalment vertebrats i lepidòpters— i la vegetació vascular. Aquesta consideració fa que quedin relegats grups que, tot i la seva importància en el funcionament dels ecosistemes, són menys vistosos i desconeguts per al gran públic. Un d'aquests grups són els líquens, amb una presència constant en el paisatge, però amb una escassa valoració pel que fa als responsables de la gestió.

Els líquens són organismes constituïts a partir de la relació simbiòtica entre un organisme heteròtrof que pertany als fongs, que anomenem micobiont, i un organisme fotosintetitzador, a qui ens referim com a fotobiont (Figura 1). El fotobiont pot ser una alga verda o un cianobacteri. El resultat d'aquesta associació entre un micobiont i un fotobiont és una estructura estable, amb uns trets biològics propis. Si aprofundim més en el coneixement dels líquens, veurem que no és rar trobar en aquesta simbiosi més de dos organismes implicats: per exemple, dos micobionts convivint amb un fotobiont o bé dos fotobionts diferents amb un mateix micobiont. El fet destacable d'aquesta relació simbiòtica és que el conjunt es manté en equilibri entre els seus components (Ahmadjian 1993). Però no només trobem aquests dos components en la relació simbiòtica; la presència de bacteris sembla un fet generalitzat i a la vegada important per al manteniment de l'equilibri de la simbiosi (Bates et al. 2011). Donat això, podríem entendre els líquens més com un microecosistema estable, en equilibri amb el medi, que no pas com un organisme.



**Figura 1.** Tall transversal d'un líquen, on s'observen les hifes del fong o micobiont (M), que organitzen l'estructura del líquen, i les cèl·lules de l'alga o fotobiont (F) disposades en un estrat més o menys delimitat.

Tant el fong com l'alga han estat tenyits per fer-los més visibles.

En l'àmbit de l'ecologia, es considera que el valor indicador d'una comunitat és més gran que el d'una espècie, ja que el valor indicador de la comunitat és el resultat de la integració de les reaccions de tots els individus que en formen part. Així, tenint en compte la seva naturalesa, presa com a un microecosistema per ell mateix (Farrar 1976, Seaward 1988), els líquens es caracteritzen per una marcada sensibilitat a l'estrès ambiental, com la pol·lució o els canvis climàtics. Gràcies a aquesta sensibilitat, els líquens són sobretot utilitzats com a indicadors de la qualitat ambiental i de l'estat de conservació dels hàbitats, ja sigui per la seva resposta a agents contaminants (Bunce 1996, Keddy & Drummond 1996) o per ser indicadors del grau de maduresa dels hàbitats (Holien 1996, Selva 1994).

Des de l'antiguitat, els líquens han tingut diverses aplicacions. Una de les més conegudes és l'obtenció de tints naturals. L'ús dels líquens per tenyir era interessant, ja que, a més d'adherir-se a les teles sense la necessitat de mordents, presenten substàncies que les protegeixen de l'atac de fongs i insectes com les arnes. Dintre dels líquens que s'empraven ja des de l'època romana cal destacar l'orxella, espècie del gènere *Roccella* (podem trobar extenses poblacions de *Roccella phycopsis* a les illes Medes), que es feia servir per donar color vermell a les túniques. A més, hi ha constància que d'espècies dels gèneres *Usnea* i *Ramalina* (tots dos presents al parc) s'extreien colorants grocs i bruns respectivament.

Els líquens també han tingut aplicacions a la indústria cosmètica, ja que contenen substàncies resinoides que es poden fer servir com a fixadors d'essències en perfumeria i d'aromes singulars (com el *Fougère* i el *Chypre*). Aquest és el cas de *Evernia prunastri* (o molsa de roure, "mousse de chêne") que és recol·lectada activament amb aquesta fi a França i centre-sud d'Europa. A més, en els darrers anys s'ha incentivat l'estudi dels líquens a la recerca de nous antibiòtics i antivirals, com l'àcid úsnic, i fins i tot s'estan estudiant alguns polisacàrids d'origen líquènic (els homoglicans  $\beta$ , continguts en gèneres com *Umbilicaria*, *Lobaria*, *Usnea* i *Sticta*) per les seves propietats anticancerígenes.

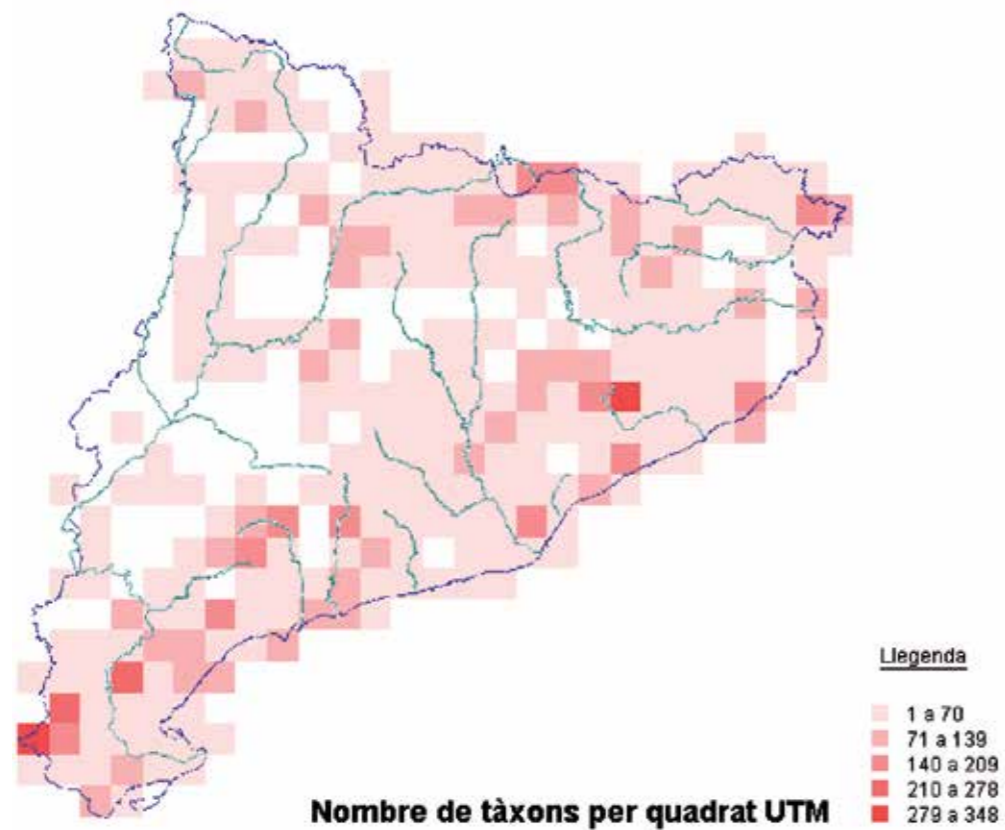
Actualment, se'n coneixen més de 15.000 espècies arreu del món, i cada cop són més els indrets del planeta que són prospectats pels líquenòlegs, fet que contribueix a augmentar el nombre d'espècies conegudes, especialment en àrees tropicals, però també a zones temperades. Els estudis florístics han estat clàssicament una porta d'entrada als estudis taxonòmics, ja que la necessitat d'identificar els líquens recol·lectats posa en evidència les llacunes encara existents en el coneixement de les espècies, que en el cas dels líquens poden mostrar una gran variabilitat.

Aquest avanç en el coneixement científic dels líquens conviu encara, però, amb un cert desconeixement de la flora present en certes àrees a nivell local. A Catalunya, l'estat del coneixement florístic dels líquens, tot i els continus progressos, presenta encara algunes mancances, tal com posen en relleu Gómez-Bolea et al. (1998) i Llop et al. (2013) (Figura 2). Tot i així, el catàleg dels líquens presents a Catalunya inclou 1.698 tàxons segons les dades del Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (Hladun, 2011). A les illes Britàniques, es tenen censades 1.873 espècies (Smith et al. 2009).

El coneixement dels líquens al litoral català és molt reduït. L'àrea més estudiada és el Parc Natural del Cap de Creus, amb un catàleg que inclou més de 210 tàxons (Llimona 1995, Fernández-Brime, 2012). Abans de la realització d'aquest estudi, el coneixement de la flora líquènica del Parc Natural del Montgrí,

les illes Medes i el Baix Ter era força limitat, 143 tàxons (Llop & Muñiz, 2014), molts dels quals provenien d'un estudi previ dut a terme a les illes Medes (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985, Navarro-Rosinés 1985) i de cites anecdòtiques i concretes del massís del Montgrí que apareixen en altres treballs (Muñiz et al., 2009, Navarro-Rosinés & Muñiz, 2009; Figueras, 2011).

Aquest treball té dos objectius principals. El primer objectiu és presentar el catàleg actualitzat de la biota líquènica del Parc Natural del Montgrí, illes Medes i Baix Ter. El catàleg pretén recollir tota la informació disponible i incorporar-hi les dades obtingudes en els mostrejos realitzats l'any 2016. El segon objectiu d'aquest treball és aprofitar el coneixement líquènic per tal d'avaluar l'estat de conservació d'àrees d'interès del parc i poder aportar prou informació que permeti definir les línies d'actuació per millorar o preservar aquestes àrees.



**Figura 2.** Distribució del nombre de tàxons de líquens per als diferents quadrats UTM 10 x 10 km. Obtingut del Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (<http://biodiver.bio.ub.es>) el 11/08/2017.

## 2. Àrea d'estudi

El massís del Montgrí és una formació rocallosa d'origen calcari, situada en el extrem NE de la península Ibèrica. Va ser originat per una falla amb orientació latitudinal d'est a oest, de creació sincrònica a la dels Pirineus. A nivell geològic és particularment interessant per l'abundància d'intrusions magmàtiques de quars vermell i bru. Dins del massís, cal destacar els cims de la muntanya d'Ullà (308 m), el Montgrí (301 m) i el Montplà (311 m) en la vessant occidental, i de Torre Moratxa (218 m) i Roca Maura (226 m) en la vessant oriental propera al mar. El massís es prolonga mar endins i constitueix les illes Medes. Entre tots dos blocs, apareix una extensió de dunes de sorra, fixades artificialment a les darreries del segle XIX i principis del XX, que es coneix com a duna Continental, i que destaca per una interessant comunitat de briòfits.



Els penya-segats costaners ofereixen un hàbitat idoni en el qual es desenvolupen plantes interessants i molt rares, alguna d'elles amb la seva única localitat a Catalunya. En els prats secs de la Muntanya Gran s'hi troben comunitats molt riques florísticament, que augmenten sensiblement la biodiversitat del conjunt.

El parc natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter es va crear per la llei 15/2010, de 21 de maig de 2010, amb l'objectiu principal d'unificar la normativa de protecció dels tres espais que conformen el parc natural (massís del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter). Així s'unificaren els tres espais del PEIN del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter en un de sol, ampliant diversos espais com l'àmbit marí del Montgrí, la zona del Bol Roig a l'Escala, el riu Ter i la zona de les antigues instal·lacions de Ràdio Liberty a Pals.

La vegetació característica de la zona és de bosc mediterrani en diferents estadis de successió. La garriga de coscoll (*Quercus coccifera*) domina àmpliament la superfície recoberta al massís en les zones altes, seguida de les pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*), amb sotabosc de màquies o garrigues a les zones baixes. A més, en les zones més ombrívols i resguardades, apareixen alguns alzinars i sureres relictas (*Quercus ilex* i *Q. suber* respectivament).



La presència d'alzinars al massís del Montgrí és gairebé anecdòtica. Durant els anys cinquanta i, molt especialment al 2004, virulents incendis van afectar tota la zona, empitjorant la situació d'aquests boscos i privant l'entorn dels boscos madurs de la vall de Santa Caterina. Ara bé, en certes zones de la duna Continental més humida es pot apreciar gran nombre d'exemplars juvenils que ens permeten ser optimistes pel que fa a la regeneració del bosc a mitjà termini.

Els conreus llenyosos de secà, principalment d'olivera, mantenen una representació important en el conjunt del massís i sobretot en els seus vessants afeixats. També hi són presents les pastures i els conreus herbacis extensius de secà. Els cingles i penyals calcaris de les contrades mediterrànies càlides constitueixen, a més, un element estructural del paisatge. Els ambients litorals i salins són representats al llarg de tota la costa del massís entre els municipis de l'Estartit i l'Escala.





## 4. Metodologia

### 4.1 Estudi de la biodiversitat líquènica

La identificació dels tàxons s'ha fet *in situ* sempre que ha estat possible. Quan no ha estat possible, s'han pres mostres que han estat identificades al laboratori de Liquenologia de la Unitat de Botànica del Departament de Biologia Vegetal de la Universitat de Barcelona. La metodologia que s'ha seguit és l'habitual en treballs florístics, i bàsicament segueix les pautes descrites a Clauzade & Roux (2002). Es tracta d'una identificació basada en l'observació dels caràcters macroscòpics i microscòpics (Figura 4), així com de caràcters químics.

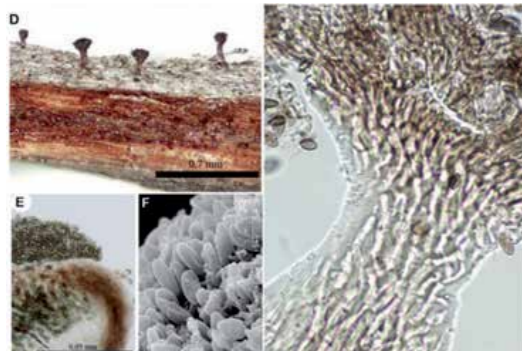


Figura 4. Imatges de *Mycocalicium llimonae* Hladún & Muñiz on es poden apreciar algunes de les diferents tècniques, macroscòpiques i microscòpiques, emprades per la seva determinació.

Els caràcters químics es basen en la detecció de substàncies procedents del metabolisme secundari mitjançant l'aplicació de determinats reactius: K (solució aquosa al 10 % d'hidròxid potàssic); C (solució aquosa d'hipoclorit sòdic, o lleixiu comercial); Pd (solució alcohòlica de parafenilendiamina) i N (solució aquosa al 33 % d'àcid nítric). En ocasions, cal identificar les substàncies líquèniques per a una correcta determinació del tàxon; aleshores, s'han aplicat tècniques de cromatografia en capa fina d'acord amb Elix & Ernst-Russell (1993) i Orange et al. (2001).

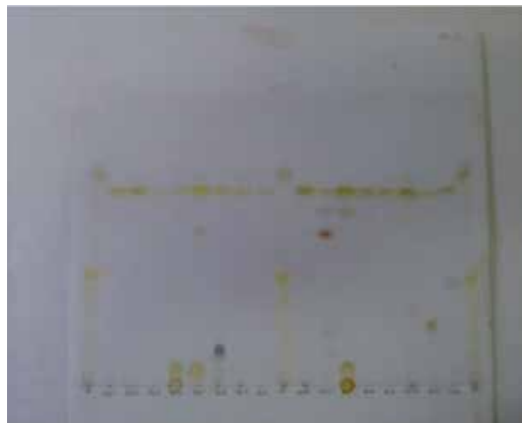


Figura 5. Aspecte d'una placa de TLC, amb les taques corresponents a les diferents substàncies líquèniques presents a les mostres analitzades. La distància recorreguda, la seva coloració i reacció a la llum ultravioleta permeten la identificació.

El material recol·lectat ha estat identificat seguint principalment les claus de determinació dels treballs de Clauzade & Roux (2002), Smith et al. (2009) i Wirth et al. (2013). Sempre que ha estat necessari, s'han utilitzat treballs de revisió específics per grups concrets. Per a la nomenclatura dels tàxons s'ha seguit la proposada en Index Fungorum ([www.indexfungorum.org](http://www.indexfungorum.org)), Mycobank ([www.mycobank.org](http://www.mycobank.org)) i Wirth et al. (2013), i excepcionalment s'ha mantingut la proposta de Nimis & Martellos (2004) per a líquens terrícoles.

El material recol·lectat durant el projecte ha estat catalogat i conservat a l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona, que garanteix l'exportació de les dades al GBIF ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)). D'aquesta manera, aquest material estarà disponible per a la comunitat científica i podrà ser utilitzat com a material de referència per a diversos estudis, ja siguin de biodiversitat, filogènia, biogeografia, etc.

### 4.2 Anàlisi de la qualitat ambiental

L'anàlisi de la qualitat ambiental dels alzinars es basa en l'índex de diversitat líquènica (LDV). Per aplicar aquest índex, es requereix una metodologia de mostreig específica, que es pot dur a terme de manera simultània amb el mostreig, per estudiar la diversitat líquènica abans comentada. Per una banda, cal que els arbres mostrejats tinguin un diàmetre a l'alçada del pit (dbh) superior a 15 cm, si bé sempre s'intentarà seleccionar els arbres amb el màxim dbh. A més, els arbres no han de presentar alteracions de l'escorça, i ser drets o com a molt amb una inclinació del tronc inferior a 10° respecte a la vertical.

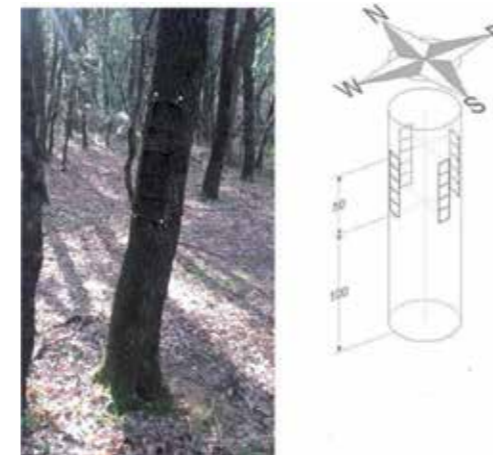


Figura 6. Aspecte de la quadrícula de mostreig utilitzada per avaluar la qualitat ambiental de les masses forestals (esquerra). Detall del procediment de mesura del LDV als arbres mostrejats (dreta).

El mostreig per calcular l'LDV es basa en la metodologia proposada per Asta et al. (2002). Es tracta d'una metodologia que s'aplica en altres països europeus i en diferents espècies d'arbres i permet poder fer una comparació entre dades (Stofer et al. 2012). Per aquest motiu, ha estat proposada per ser considerada en la futura directiva europea per a l'estudi de la qualitat atmosfèrica utilitzant els líquens com a indicadors.

El mostreig es basa en l'ús d'una quadrícula de 50 × 10 cm, dividida en cinc quadrats de 10 × 10 cm. Aquesta graella es col·loca en cada una de les orientacions dels arbres seleccionats (nord, est, sud i oest).



La base de la quadrícula se situa a uns 100 cm del terra (Figura 6). Cal evitar, sempre que sigui possible, les parts decortacades, nusos, zones d'escolament de l'aigua de pluja i zones amb un recobriment de briòfits superior a 50 %.

S'identifiquen les espècies de líquens presents a cada quadrícula i s'anota la freqüència (nombre de quadrats on apareix l'espècie). Les dades es consignen en una fitxa de camp. La llista d'espècies amb la seva freqüència per cada orientació correspon a un inventari de la vegetació líquènica.

L'índex LDV es calcula per a cada arbre com la suma de les freqüències de totes les espècies de líquens observades a cada orientació. El valor d'LDV per a cada estació s'obté calculant la mitjana aritmètica de tots els arbres examinats. Les dades d'LDV de les diferents estacions són assignades a diferents classes de diversitat líquènica, que s'associen a un criteri de naturalitat. Aquest criteri es basa en Isocrono et al. (2007), on els autors estableixen unes classes a partir dels valors d'LDV per determinar la desviació que es produeix de les condicions naturals. La naturalitat correspondria a les condicions que hom trobaria en un bosc sense alteracions causades per l'activitat humana, com ara la contaminació atmosfèrica. Els autors diferencien 4 classes: 1) naturalitat; 2) moderada naturalitat (o seminaturalitat); 3) baixa naturalitat (semialteració); 4) nul·la naturalitat (o alteració). Els autors encara inclouen una cinquena classe per a les àrees sense líquens, anomenades deserts líquènics. Això permet una primera avaluació de les estacions. Però per fer una avaluació més detallada ens fixarem en diferents grups funcionals.

Els grups funcionals són més sensibles als canvis ambientals i, per tant, seran més útils a l'hora d'avaluar la qualitat ambiental. Els grups funcionals es calculen en base als valors d'indicadors ecològics que fan Nimis & Martellos (2017) per a Itàlia, amb una climatologia i diversitat líquènica semblant a la de la zona d'estudi. Els indicadors que citen els autors són: requeriments d'humitat, tolerància a l'eutrofització, radiació solar i pH del substrat. D'aquests, ens hem fixat en la tolerància a l'eutrofització, ja que ens reportarà amb més fiabilitat els possibles factors de pertorbació que actuen sobre els hàbitats estudiats. Per a aquest indicador ecològic els autors van definir cinc classes, però nosaltres proposem fer una agrupació en quatre classes, utilitzant la classificació màxima possible per a cada espècie. Així, s'han definit les classes següents de tolerància a l'eutrofització: nul·la (classe 1), baixa (classe 2), moderada (classe 3) i elevada (classes 4 i 5).



Figura 7. Principals morfologies del tal·lus:  
A) crustaci,  
B) foliaci,  
C) fruticulós

A més, també s'inclourà la morfologia del tal·lus (Figura 7), el fotobiont i el tipus de reproducció (Figura 8), ja que també són característiques indicadores de les condicions ambientals de les localitats (Abbassi-Maaf & Roux 1986, McCunne & Antos 1992, Dietrich & Schiedegger 1997, Glenn et al. 1998, Lücking 1999).



Figura 8. Principals tipus de reproducció: A) ascomes (apotecis), B) soresidis, C) isidis.

La característica estructural de les localitats utilitzada és l'edat. Utilitzem el diàmetre a l'alçada del pit (dbh) com a estimació de l'edat de la massa forestal. El dbh està relacionat amb l'edat dels arbres, ja que arbres més vells tenen un diàmetre més gran, per tant, el dbh també està relacionat amb la maduresa de la localitat, ja que entenem que un bosc amb molts arbres vells estarà en unes condicions de més maduresa que un altre amb més arbres joves (Gracia & Retana 1996, Pulido et al. 2001, Ramírez & Díaz 2008).

## 5. Resultats

### 5.1 Catàleg de la biota líquènica del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter

El catàleg recull 177 tàxons de líquens, 176 identificats a nivell d'espècie i un a nivell infraespecífic. La llista d'espècies es detalla a continuació; per a cada espècie, s'indica la localitat on ha estat trobada i el substrat sobre el qual ha estat observada, a més d'altra informació que considerem interessant. Les espècies incloses al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya (CVE-DOGC-A-15106031-201) estan asenyalades amb • i s'inclou informació detallada i adaptada al context del parc. Les espècies que han estat primera cita per a Catalunya en les prospeccions de 2006 o 2016 s'han indicat amb #. Les noves citacions d'espècies per a la biota del parc natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter i la seva zona d'influència, resultat de la prospecció feta l'any 2016, s'indiquen amb un asterisc.



#### - *Acarospora nodulosa* (Dufour) Hue



##### Sinònims:

*Acarospora ferdinandii* (Müll. Arg.) Hue,  
*Lecanora nodulosa* (Dufour) Stizenb.,  
*Parmelia nodulosa* Dufour,  
*Placodium ferdinandii* Müll. Arg.,  
*Placodium nodulosum* (Dufour) Müll. Arg.,  
*Urceolaria nodulosa* (Dufour) Schaer.

##### Taxonomia

Fungi, Ascomycota, Lecanoromycetes, Acarosporales, Acarosporaceae, *Acarospora*

##### Categoria «Catàleg espanyol»

Vulnerable

##### Categoria i criteris «UICN»

Vulnerable. B2

##### Hàbitat i biologia

És una espècie crustàcia terrícola, que acostuma a ser habitual a les guixeres de la península Ibèrica, nord d'Àfrica i conca del Mediterrani. Es tracta d'un líquen propi de planícies silíciques, en zones seques d'àrees càlides. A Catalunya, la trobem, sobre tot, a les planes guixenques de l'Anoia. La del Montgrí és la primera localitat que correspon a una zona costanera i a un substrat calcari, encara que amb una marcada influència silícica per les dunes que envolten la localitat.

##### Pressions i amenaces

En tractar-se d'un líquen terrícola, el seu principal problema és la pressió directa a causa del trepig ja sigui per ramaderia, per vianants o pel pas de vehicles.

##### Mesures de conservació

Encara que la proposta inicial de conservació era referida a la varietat *reagens* i que la que trobem al parc és la varietat *nodulosa*, a la llista vermella de líquens no es distingeixen categories subespecífiques. *Acarospora nodulosa* és un tàxon molt sensible i no és pecar d'agosarat fer esment de la seva protecció.

És difícil calcular l'efecte que el pasturatge té sobre aquesta espècie al massís del Montgrí, ja que, encara que el trepig afecta l'estructura dels tal·lus, també afavoreix el seu

creixement exercint una pressió selectiva sobre la vegetació de la zona i permetent un major desenvolupament de totes aquestes espècies crustàcies. Però aquest no és el cas de l'acció humana i és, per tant, aconsellable minimitzar aquesta influència. Per això convindria traçar itineraris marcats i fer especial incís en la importància de respectar-los. Així mateix, podrien resultar molt efectives accions de conscienciació i, fins i tot, declarar aquestes zones singulars, els erms de l'Alt de la Pedrosa, com a espais d'interès líquènic dins del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter, com ja s'ha fet amb els erms de la Muntanya Gran tant a nivell de espècies vasculares (Coromines & Font 2005) com de briòfits (Jover 2014).

##### Protecció actual

Es tracta d'una espècie inclosa dins del Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya; tot i així, la localitat del Montgrí és una de les poques que està emparada amb una figura de protecció territorial.

##### Àrea de distribució dins del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter

Terrícola sobre terraprims calcaris vora la cruïlla del camí a Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñiz 2014).

Es tracta d'un tàxon molt poc citat, només es coneixen sis localitats a Catalunya.



#### #*Acarospora schleicheri* (Ach.) A. Massal

Terrícola sobre terraprims calcaris vora la cruïlla del camí a Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñiz 2014).

Aquest líquen és una espècie terrícola que apareix en zones àrides i semiàrides d'Europa, Àfrica, Austràlia i Nord-amèrica. Encara que tradicionalment es creia que apareixia sobretot en crostes de guixos i en sòls neutres o, fins i tot, una mica àcids, hi ha evidències que també pot aparèixer en terres calcaris lleugerament bàsics (Colmeiro 1867, Requena 2015). A més, aquesta espècie suporta un ampli ventall d'ombroclimes amb preferència d'estius secs, i hiverns pocs plujosos amb glaçades ocasionals.



Dins del Parc Natural del Montgrí, illes Medes i Baix Ter, aquesta espècie apareix a les àrees exposades al capdamunt del massís, en zones amb sòls més o menys compactats, amb una cobertura vegetal més aviat escassa i amb un predomini de líquens amb tal·lus esquamulosos. És l'única localitat coneguda d'aquesta espècie a Catalunya i una de les poques a la Península.

**\**Agonimia opuntiella* (Buschardt & Poelt) Vězda**

Sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3).

***Alyxoria mougeotii* (A. Massal.) Ertz, Frisch & G. Thor**

Sobre substrat calcari proper al mar amb orientació 10°N, al Cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014, com a *Opegrapha mougeotii* A. Massal.).

Es tracta d'un tàxon molt poc citat, aquesta en seria la tercera citació a Catalunya.

***Alyxoria ochrocincta* (Werner) Ertz**

Sobre *Olea europaea* a la Meda Gran (MTGR-14) (Gómez-Bolea 1985, com a *O. diaphoroides* auct. non Nyl.).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen cinc localitats.

**\**Alyxoria varia* (Pers.) Ertz & Tehler**

Sobre *Quercus ilex* a les Dunes-1 (MTGR-2), Mas Faveta (MTGR-3) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4).

***Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid**

Sobre *Quercus ilex* i *Pinus halepensis* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1); sobre *Pinus halepensis* i fusta a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Pinus halepensis* al Cap d'Oltrera (MTGR-8) i sobre la Cala Pedrosa (MTGR-12); sobre una tanca de fusta no tractada a la Torre Ponça (MTGR-13) (Llop & Muñiz 2014).

***Anema nummularium* (Durieu & Mont.) Nyl**

A la part alta del cingle de la Meda Gran (MTGR-14), en una superfície d'escolament (Llimona et al. 1984).

***Arthonia arthonioides* (Ach.) A.L. Sm**

A les parets verticals i balms de la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984). Només se'n coneix aquesta localitat a Catalunya.

***Arthonia atra* (Pers.) A. Schneid**

Sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus ilex* a les Dunes-1 (MTGR-2), Mas Faveta (MTGR-3), Santa Caterina (MTGR-5) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre branquillons de *Pistacia lentiscus*, vora els torrents de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014).

***Arthonia calcarea* (Turner ex Sm.) Ertz & Diederich**

Sobre substrat calcari proper al mar, vora el cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014). A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades (Llimona et al. 1984 com a *Opegrapha calcarea* Turner ex Sm.).

***Arthonia cinereo-pruinosa* Schaer**

Sobre branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen quatre localitats.

***Arthonia galactites* (DC.) Dufour**

Sobre *Ficus carica*, davant del far de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984).

***Arthonia pinastris* Anzi**

Sobre *Pinus halepensis*, a dalt del cingle de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen cinc localitats.

***Arthonia punctiformis* Ach.**

Sobre escorça de *Pinus halepensis*, als voltants del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014).

***Arthonia radiata* (Pres.) Ach.**

Sobre escorça de *Pinus halepensis* i *Pistacia lentiscus*, als plans vora la costa, prop del cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñiz 2014).

***Athallia pyracea* (Ach.) Arup, Frödén & Søchting**

Sobre *Ficus carica*, davant el far de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Caloplaca holocarpa* (Ach.) A.E. Wade; Gómez-Bolea 1985, citada com a *C. luteoaurantiaca* M. Choisy & Werner).

***Bagliettoa baldensis* (A. Massal.) Vězda**

A les comunitats ombròfiles de la part alta de la Meda Petita (MTGR-15) (Llimona et al. 1984, com a *Verrucaria baldensis*).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen cinc localitats.

***Bagliettoa calciseda* DC.**

Sobre superfície reticular calcària, vora els torrentets de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014).

Espècie que només es coneix a tres localitats de Catalunya.

***Bagliettoa parmigera* (J. Steiner) Vězda & Poelt**

A la vessant nord de la Meda Gran, saxícola sobre pedres inclinades (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Verrucaria parmigera*).

**\**Blastenia ferruginea* (Huds.) A. Massal**

Sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3).

***Blastenia haematites* (Chaub. ex St.-Amans) B. de Lesd.**

Sobre una tanca de fusta no tractada a la Torre Ponça (MTGR-13) (Llop & Muñiz 2014, com a *Caloplaca haematites* (Chaub. Ex St.-Amans) Zwackh)

***Blastenia subochracea* (Wedd.) Arup, Søchting & Frödén**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades, també present a la Meda Petita (MTGR-15) (Llimona et al. 1984, com a *Caloplaca subochracea* (Wedd.) Werner).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen tres localitats.

***Buellia epigaea* (Hoffm.) Tuck**

Terrícola sobre terraprims, vora la cruïlla del camí a Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñiz 2014).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen quatre localitats.

***Calogaya saxicola* (Hoffm.) Vondrák**

Al sollell de les roques calcàries de la Meda Gran (MTGR-14) i la Meda Petita (MTGR-15), en les zones protegides de la influència de les deposicions dels ocells (Llimona et al. 1984, com a *Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin).

***Caloplaca albopruinosa* (Arnold) H. Olivier**

Saxícola calcícola sobre roques al terra, a la zona del Cap d'Oltrera (MTGR-8) i als terraprims vora la cruïlla del camí a Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñiz 2014).

Aquesta és la tercera citació d'aquest tàxon a Catalunya.

A conseqüència dels darrers estudis filogenètics fets en el gènere *Caloplaca*, aquesta espècie hauria de ser inclosa al gènere *Pyrenodesmia*, recentment recuperat.

***Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.**

Sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3); sobre troncs d'*Ailanthus altissima* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984).

***Caloplaca inconnexa* (Nyl.) Zahlbr.**

Sobre *Lobothallia farinosa*, prop del Cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014).

***Candelaria concolor* (Dicks.) Arnold**

Sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3).

***Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.**

Sobre superfície d'escorrentia d'origen calcari proper al mar, al cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014); sobre un aflorament de guixos terrosos, grisos, a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984).

**\**Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.**

Sobre *Pinus halepensis* i fusta a les Dunes-2 (MTGR-4).

***Catillaria lenticularis* (Ach.) Th. Fr.**

Sobre superfície reticular calcària, vora el torrent de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014).

***Catillaria nigroclavata* (Nyl.) J. Steiner**

Sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6); sobre escorça de *Ficus carica* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985).

**\**Chrysothrix candelaris* (L.) J.R. Laundon**

Sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1), les Dunes-1 (MTGR-2) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre *Pinus halepensis* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1) i les Dunes -2 (MTGR-4).

***Circinaria calcarea* (L.) A. Nordin, S. Savić & Tibell**

Sobre substrat calcari proper al mar, al cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014).

**\**Cladonia carneola* (Fr.) Fr.**

Terrícola i muscícola, a les Dunes-1 (MTGR-2).

Aquesta correspon a la tercera cita d'aquesta espècie a Catalunya.

**\**Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng**

Terrícola en el sotabosc a Torre Ferrana (MTGR-6).

**\**Cladonia coniocraea* (Flöre) Spreng**

Sobre soques i bases mortes a les Dunes-1 (MTGR-2) i les Dunes-2 (MTGR-4).

**\**Cladonia fimbriata* (L.) Fr.**

Lignícola, sobre fusta d'origen divers a les Dunes-1 (MTGR-2), les Dunes-2 (MTGR-4) i Torre Ferrana (MTGR-6).

***Cladonia foliacea* (Huds.) Willd.**

En els sòls i moltes de les Dunes-2 (MTGR-4), Torre Ferrana (MTGR-6) i les Corts (MTGR-7), i sobre terraprims vora la cruïlla del camí a Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñiz 2014).

**\**Cladonia furcata* (Huds.) Schrad.**

Sobre moltes i sòls nus del sotabosc a les Dunes-1 (MTGR-2) i Torre Ferrana (MTGR-6).

**- *Cladonia mediterranea* P.A. Duvign. & Abbayes**



Nom popular: Molsa blanca

Sinònims

*Cladina mediterranea* (P.A. Duvign & Abbayes) Follmann & Hern.-Padr.

Taxonomia

Fungi, Ascomycota, Lecanoromycetes, Lecanorales, Cladoniaceae, Cladonia

Categoria «Catàleg espanyol»

Vulnerable

Categoria i criteris «UICN»

Vulnerable. B2



#### Hàbitat i biologia

La molsa blanca és un líquen terrícola que apareix en clarianes de boscos i brolles, o en matollars poc densos, on competeix directament amb el sotabosc per la llum i els recursos. Acostuma a viure en sòls poc profunds, calcícoles o silicícoles, en llocs càlids però humits on s'acumula la rosada, prop del litoral. Presenta una distribució mediterrània (des de la costa est de Turquia, Grècia, Itàlia fins a la península Ibèrica) encara que es considera una espècie rara (Nimis 2016), però també pot arribar a la vessant més càlida de l'Atlàntic (Portugal i sud de Gran Bretanya). Tal com fa preveure l'ecologia i la distribució de l'espècie, el massís del Montgrí és un dels llocs del litoral català on apareix, concretament en els alzinars propers a Torre Ferrana i en llocs ombrívols de la duna continental sota la Muntanya Gran.

#### Pressions i amenaces

La semblança dels seus tal·lus, que formen masses arrodonides, blanquinoses i fàcilment manipulables, fa que molt sovint s'emprin com molsa blanca per a la decoració dels pessebres nadalencs o per a la construcció de maquetes, emulant les capçades dels arbres. I no és estrany trobar en les fires de Santa Llúcia caps plenes d'exemplars de Cladonia on es troben barrejats alguns tal·lus d'aquesta espècie. La recol·lecció massiva i no regulada suposa un gran perill per a la seva supervivència.

A més, la *Cladonia mediterranea* sembla molt afectada per un dels grans problemes dels boscos mediterranis: el foc. S'han documentat casos, com el del cap de Creus (Llimona i Masó 2007), on aquesta espècie havia estat citada (Llimona, 1995), però que després dels incendis recurrents que ha patit la zona no s'ha tornat a trobar.

#### Mesures de conservació

Cal un estudi acurat de la quantitat de *Cladonia mediterranea* que s'extreu dels boscos per a la seva comercialització per tal d'avaluar el grau d'amenaça que suposa aquesta activitat. La finalitat és la de regular o, fins i tot, prohibir la seva extracció. A més, són necessàries mesures relacionades amb el control dels incendis (neteja del sotabosc, manteniment dels tallafocs, control de visitants en èpoques de risc elevat...).

#### Protecció actual

Fins ara, gairebé totes les localitats de *Cladonia mediterranea* compten amb una certa figura de protecció, ja sigui en els EIN del Montnegre-el Corredor i en el Massís de Cadiretes. Al Parc Natural del Montgrí, illes Medes i Baix Ter, la trobem a la zona de la duna continental a l'obaga de la Muntanya Gran, on la pineda de pi blanc



es barreja amb un alzinar jove. Com és una espècie difícil de distingir dels seus congèneres, s'hauria de prohibir (si no ho està ja) o, si més no, controlar, l'extracció de líquens per guarnir els pessebres nadalencs.

#### Àrea de distribució dins del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter

Al sotabosc de les pinedes de les Dunes-1 (MTGR-4) i alzinars de Torre Ferrana (MTGR-6).

#### **\*Cladonia pyxidata (L.) Hoffm.**

A talussos de l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1).

#### **Cladonia rangiformis Hoffm.**

Al sotabosc de les pinedes de les Dunes-1 (MTGR-2) i les Dunes-2 (MTGR-4); al sotabosc dels alzinars de Torre Ferrana (MTGR-6); sòls exposats a les Corts (MTGR-7) i al camí al cap d'Oltrera (MTGR-8), des del final de la pista forestal fins als arbres ajaguts (Llop & Muñiz 2014).

#### **\*Cladonia subrangiformis Sandst.**

Sobre les molses i sòls nus de les Dunes-1 (MTGR-2) i Torre Ferrana (MTGR-6).

#### **Clauzadea immersa (Weber ex F.H. Wigg.) Hafellner & Bellem.**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014).

#### **Clauzadea metzleri (Körb.) Clauzade & Cl. Roux ex. Hawksw.**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014).

#### **Clauzadea monticola (Schaer.) Hafellner & Bellem.**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades, molt nitròfila (Llimona et al. 1984, com a *Lecidea monticola*).

#### **Collema tenax (Sw.) Ach.**

A la part alta del cingle de la Meda Gran (MTGR-14), entre les esclotxes de la roca (Llimona et al. 1984).

#### **\*Dendrographa decolorans (Turner & Borrer ex Sm.) Ertz & Tehler**

Sobre *Olea europaea* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1); sobre *Pinus halepensis* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1); sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1), les Dunes-1 (MTGR-2), les Dunes-2 (MTGR-4), Santa Caterina (MTGR-5) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* i *Ficus carica* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985, com a *Schismatomma decolorans* (Turner & Borrer ex Sm.) Clauzade & Vézda).

#### **Diploicia canescens (Dicks.) A. Massal.**

Sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3), Santa Caterina (MTGR-5) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4), als voltants del cap d'Oltrera (MTGR-8) i la Cala Pedrosa (MTGR-12); sobre una tanca de fusta no tractada, a la Torre Ponça (MTGR-13) (Llop & Muñiz 2014); sobre branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984).

***Diploschistes diacapsis* (Ach.) Lumbsch**

Terrícola en plans vora la costa, prop del cap d'Oltrera (MTGR-8) i sobre els terraprimis vora la cruïlla del camí a Cala Pedrosa. (MTGR-10) (Llop & Muñiz 2014).

***Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot.**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014); sobre *Ficus carica*, davant del far de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Buellia alboatra* (Hoffm.) Th. Fr.); al solell de les roques calcàries de la Meda Gran (MTGR-14) i la Meda Petita (MTGR-15), en les zones protegides de la influència de les deposicions dels ocells (Llimona et al. 1984, com a *Buellia epipolia* (Ach.) Mong.). En aquestes localitats, aquesta espècie presenta un tal-lus anormalment gruixut.

***Dirina ceratoniae* (Ach.) Fr.**

Sobre branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985).

***Dirina massiliensis* Durieu & Mont.**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) i en extraplom assolat en zona d'escolament, vora els torrents de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014).

***Dirina massiliensis* f. *sorediata* (Müll. Arg) Tehler**

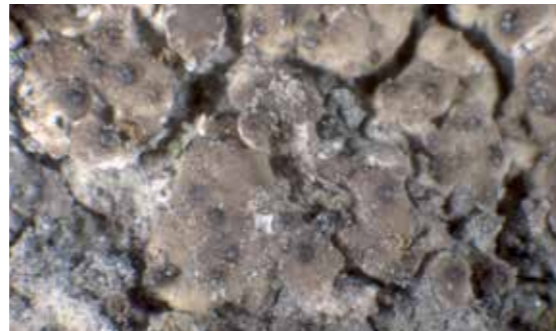
A les parets W i N de la Meda Petita (MTGR-15), i a parets verticals, balmes i roques protegides de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com *Dirina repanda* (Fr.) Nyl.).

**#*Endocarpon pallidum* Ach.**

Terrícola sobre terraprimis calcaris vora la cruïlla del camí a Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñiz 2014).

És una espècie mediterrània que sovint es troba en terres calcaris de pastures àrides, molt exposades.

Es tractaria de la primera cita d'aquest taxon a Catalunya.



Imatge feta per P.L. Nimis, <http://dryades.units.it/italic>, CC BY-SA 4.0

***Endocarpon pusillum* Hedw.**

Terrícola en plans vora la costa, prop del cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñiz 2014). A les zones de solell properes al mar, sobre aflorament de guixos terrosos, sobre l'embarcament de la Meda Gran (MTGR-14) i en la mateixa illa, a més alçada, en les esclatxes de roques fortament nitrificades (Llimona et al. 1984, com *Dermatocarpon trapeziforme* (J. König) Trevis.).

***Epiphloea terrena* (Nyl.) Trevis**

Terrícola en plans vora la costa, prop del cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñiz 2014). Aquesta seria la segona localitat a Catalunya, fins ara només era coneguda la del cap de Creus.

**\**Evernia prunastri* (L.) Ach.**

Sobre *Pinus halepensis* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1); sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1) i Torre Ferrana (MTGR-6).

***Flavoparmelia caperata* (L.) Hale**

Sobre *Pinus halepensis* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1) i les Dunes-2, sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1), les Dunes-1 (MTGR-2), Mas Faveta (MTGR-3) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre una tanca de fusta no tractada a la Torre Ponça (MTGR-13) (Llop & Muñiz 2014).

***Flavoparmelia soledians* (Nyl.) Hale**

Sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6); sobre branquillons de *Pinus halepensis* al bosc sobre la Cala Pedrosa (MTGR-12) (Llop & Muñiz 2014).

***Flavoplaca citrina* (Hoffm.) Arup, Frödén & Søchting**

A les zones de solell properes al mar, sobre aflorament de guixos terrosos, sobre l'embarcament de la Meda Gran (MTGR-14) i en la mateixa illa, a més alçada i en zones molt nitròfiles (Llimona et al. 1984, com a *Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr.).

***Flavoplaca navasiana* (Nav.-Ros. & Cl. Roux) Arup, Søchting & Frödén**

Sobre substrat calcari proper al mar a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8). (Llop & Muñiz 2014, com a *Caloplaca navasiana* Nav.-Ros. & Cl. Roux).

Es tracta d'un tàxon molt poc citat a Catalunya, només se'n coneixen sis localitats.

***Flavoplaca oasis* (A. Massal.) Arup, Frödén & Søchting**

A les comunitats ombròfiles de la Meda Petita (MTGR-15) (Llimona et al. 1984, com a *Caloplaca oasis* (A. Massal.) Szatala).

Aquesta és la segona cita per a Catalunya.

***Flavoplaca polycarpa* (Nyl.) Arup, Frödén & Søchting**

Sobre substrat calcari proper al mar a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) i sobre superfície reticular calcària, vora els torrents de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014, com a *Caloplaca polycarpa* (Nyl.) Zahlbr.).

***Flavoplaca tavaresiana* (Nav.-Ros. & Cl. Roux) Arup, Frödén & Søchting**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014, com *Caloplaca tavaresiana* Nav.-Ros. & Cl. Roux).

Es tracta d'un tàxon molt poc citat, només consten set localitats d'aquesta espècie a Catalunya.

***Fulgensia poeltii* Llimona**

Terrícola en plans vora la costa, prop de cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñiz 2014). Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen quatre localitats.

Aquesta espècie hauria de ser sinonimitzada al gènere *Gyalolechia*, que ha estat reinstaurat recentment, i en el qual s'hi inclou l'antic gènere *Fulgensia* després d'estudis filogenètics de la família *Teloschistaceae*.

**\**Graphis scripta* (L.) Ach.**

Sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3) i Torre Ferrana (MTGR-6).

***Gyalecta luetkemulleri* Zahlbr.**

Sobre superfície reticular calcària, vora els torrents de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen quatre localitats.

***Gyalecta mediterranea* (Nav.-Ros. & Llimona) Baloch & Lücking**

A la base protegida d'uns penya-segats encarats al nord, a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Belonia mediterranea* Nav.-Ros. & Llimona).

***Gyalecta thelotremella* Bagl.**

A la base protegida d'uns penya-segats encarats al nord, a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Petractis thelotremella* (Bagl.) Vězda).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen sis localitats.

**\**Gyalecta truncigena* (Ach.) Hepp**

Sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6).

***Gyalolechia fulgens* (Sw.) Søchting, Frödén & Arup**

Terrícola en plans vora la costa, prop del cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñiz 2014, com a *Fulgensia fulgens* (Sw.) Elenkin).

***Gyalolechia subbracteata* (Nyl.) Søchting, Frödén & Arup**

Terrícola en plans vora la costa, prop de cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñiz 2014, com a *Fulgensia subbracteata* (Nyl.) Poelt). Alguns dels tal·lus estaven parasitats per *Lichenochora epifulgens* Nav.-Ros. & Cl. Roux.

***Hydropunctaria amphibia* (Clemente) Orange**

A la zona intermareal, sobre les roques de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Verrucaria amphibia* & *V. symbalana*).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen cinc localitats.

***Hydropunctaria maura* (Wahlenb.) Keller, Gueidan & Thüs**

A la zona intermareal, sobre les roques de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Verrucaria cf. antricola* Wedd.).

Correspon a l'única cita d'aquesta espècie a Catalunya.

***Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt**

Sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus cerruoides* i *Q. coccifera* a Mas Faveta (MTGR-3); sobre *Q. ilex* a Sant Caterina (MTGR-5) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre branquillons de *Pinus halepensis*, en el bosc sobre Cala Pedrosa (MTGR-12); sobre una tanca de fusta no tractada a la Torre Ponça (MTGR-13) (Llop & Muñiz 2014); sobre branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* i *Ficus carica* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Physciopsis adglutinata*, Gómez-Bolea 1985).

**\**Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.**

Sobre *Pinus halepensis* i *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6).

***Lathagrium cristatum* (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin**

Sobre superfície reticular calcària, vora els torrents de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014, com *Collema cristatum* (L.) Weber ex F.H. Wigg.); a les zones de solell properes al mar, sobre aflorament de guixos terrosos, sobre l'embarcament de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Collema cristatum* (L.) Weber ex F.H. Wigg.).

***Lecania atrynoides* M. Knowles**

Sobre superfície reticular calcària, vora els torrents de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen quatre localitats.

***Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr.**

Sobre troncs d'*Aillanthus altissima* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985).

***Lecania erylabe* (Ach.) Mudd**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades, molt nitròfila (Llimona et al. 1984, Navarro-Rosinés 1985).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen sis localitats.

***Lecania naegeli* (Hep) Diederich & van den Boom**

Sobre escorça de *Pistacia lentiscus*, als plans vora mar, prop del cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñiz 2014).

***Lecania olivacella* (Nyl.) Zahlbr.**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades, molt nitròfila (Llimona et al. 1984).

Només consten tres citacions d'aquesta espècie a Catalunya.

***Lecania rabenthorstii* (Hepp) Arnold**

A les comunitats ombròfiles de la part alta de la Meda Petita (MTGR-15) (Llimona et al. 1984).

***Lecania sylvestris* (Arnold) Arnold**

Sobre superfície reticular calcària, vora els torrents de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només es coneixen quatre localitats.



***Lecania turicensis* (Hepp) Müll. Arg.)**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades (Llimona et al. 1984, com *Lecania albariella*).

***Lecania viridulogranulosa* (Harm.) Zahlbr.**

Sobre branquillons de *Pinus halepensis*, al bosc sobre la Cala Pedrosa (MTGR-12) (Llop & Muñiz 2014).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen sis localitats.

***Lecanora chlarotera* Nyl.**

Sobre *Olea europaea* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1); sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1), les Dunes-1 (MTGR-2), Mas Faveta (MTGR-3), Santa Caterina (MTGR-5) i Torre Ferrana (MTGR-6). Citada de les illes Medes sense especificar el foròfit (Gómez-Bolea 1985).

***Lecanora expallens* Ach.**

Sobre l'escorça llisa de branques horitzontals i poc il·luminades de *Ficus carica*, a la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984).

***Lecanora filamentosa* (Stirt.) Elix & Palice**

Sobre *Quercus ilex* a Les Dunes-1 (MTGR-2); sobre l'escorça llisa de branques horitzontals i poc il·luminades de *Ficus carica*, a la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach.).

***Lecanora horiza* (Ach.) Linds.**

Sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3); sobre *Ficus carica*, davant del far de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Lecanora sienae* B. de Lesd).

**\**Lecanora hybocarpa* (Tuck.) Brodo**

Sobre *Quercus cerruoides* i *Q. coccifera* a Mas Faveta (MTGR-3).

***Lecanora strobilinoides* Giralt & Gómez-Bolea**

Sobre *Pinus halepensis* i *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre escorça i branquillons de *Pinus halepensis*, en el camí al cap d'Oltrera (MTGR-8), des del final de la pista forestal als boscos sobre la Cala Pedrosa (MTGR-12) (Llop & Muñiz 2014).

***Lecanora varia* (Hoffm.) Ach.**

Sobre una tanca de fusta no tractada a la Torre Ponça (MTGR-13) (Llop & Muñiz 2014).

***Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy**

Sobre *Olea europaea* i *Pinus halepensis* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1); sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1), les Dunes-1 (MTGR-2), Mas Faveta (MTGR-3), Santa Caterina (MTGR-5) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre branquillons de *Pinus halepensis* al camí al cap d'Oltrera des del final de la pista forestal (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014); sobre branques joves i primes d'*Olea europaea* var. *sylvestris* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985).

***Lepra albescens* (Huds.) Hafellner**

Sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1), les Dunes-1 (MTGR-2) i Torre Ferrana (MTGR-6); a les zones de solell properes al mar, sobre aflorament de guixos terrosos, sobre l'embarcament i sobre *Ficus carica* davant del far de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Pertusaria albescens* (Huds.) M. Choisy & Werner).

**\**Lepraria eburnea* J.R. Laundon**

En talussos a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1).

***Lepraria elobata* Tønsberg**

Sobre branquillons de *Pinus halepensis*, als boscos sobre la Cala Pedrosa (MTGR-12) (Llop & Muñiz 2014).

Es coneixen tres cites d'aquesta espècie a Catalunya.

***Lithothelium triseptatum* (Nyl.) Aprot**

A la base protegida d'uns penya-segats encarats al nord, a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com *Porina acrocordioides* (Zahlbr.) Zahlbr.).

Es coneixen tres cites d'aquest tàxon a Catalunya.

***Lobothallia farinosa* (Flörke) A. Nordin, S. Savić & Tibell.**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014). Aquesta és la tercera cita d'aquesta espècie a Catalunya.

**\**Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch**

Sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3).

***Micarea prasina* Fr.**

Sobre fusta de *Pinus halepensis*, al camí al cap d'Oltrera, des del final de la pista forestal (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014).

***Mycocalicium Ilimonae* Hladun & Muñiz**

Sobre estròbils de *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre fusta cremada i decorada de *Pinus halepensis* mort, al camí al cap d'Oltrera des del final de la pista forestal (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014). Citada del massís del Montgrí (Muñiz et al. 2009).

***Myriolecis agardhiana* (Ach.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch ssp. *catalaunica* (Clauzade & Cl. Roux) Nimis & Cl. Roux**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014, com a *Lecanora agardhiana* Ach. ssp. *catalaunica* Clauzade & Cl. Roux).

Es tracta d'un tàxon molt poc citat.

***Myriolecis albescens* (Hoffm.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch**

Sobre substrat calcari proper al mar a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz

2014, com *Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth & Rostr.); al solell de les roques calcàries de la Meda Gran (MTGR-14), a les zones protegides de la influència de les deposicions dels ocells (Llimona et al. 1984, com a *Lecanora urbana* Nyl.).

***Myriolecis bandolensis* (B. de Lesd.) Cl. Roux & Nimis**

A les comunitats ombròfiles de la part alta de la Meda Petita (MTGR-15) (Llimona et al. 1984, com a *Lecanora bandolensis* B. de Lesd.).

Cinquena cita d'aquesta espècie a Catalunya.

***Myriolecis congesta* (Clauzade & Vězda) M. Bertrand & Cl. Roux**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014, com *Lecanora congesta* Clauzade & Vězda); a la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14) i de la Meda Petita (MTGR-15), força nitròfila (Llimona et al. 1984, com a *Lecanora congesta* Clauzade & Vězda).

Es tracta d'un tàxon molt poc citat, aquesta seria la tercera citació autonòmica, la segona en terra ferma, ja que la primera correspon a les illes Medes.

***Myriolecis crenulata* (Hook.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014, com *Lecanora crenulata* Hook); a les zones de solell properes al mar, sobre aflorament de guixos terrosos, sobre l'embarcament de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Lecanora crenulata* Hook).

***Myriolecis poeltiana* (Clauzade & Cl. Roux) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades, molt nitròfila (Llimona et al. 1984, com a *Lecanora lactea sensu* Clauzade & Cl. Roux non (A. Massal.) Leight.). Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen dues localitats.

***Ocelloma picconianum* (Bagl.) Ertz & Tehler**

Sobre branquillons de *Pinus halepensis*, als boscos sobre Cala Pedrosa (MTGR-12) (Llop & Muñiz 2014, com *Schismatomma dirinellum* (Nyl.) Zahlbr.); sobre branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* i sobre *Ficus carica* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985, com a *Schismatomma picconianum* (Bagl.) J. Steiner).

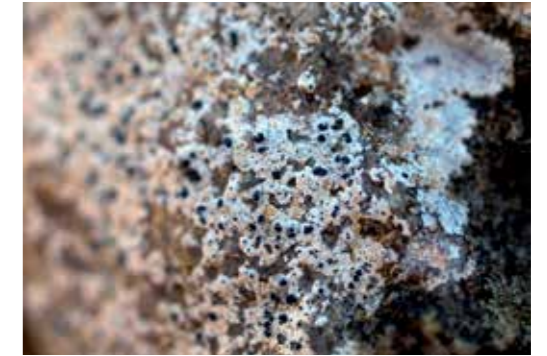
***Opegrapha celtidicola* (Jatta) Jatta**

Epifítica sobre branques joves i primes d'*Olea europaea* var. *sylvestris* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Opegrapha betulinoidea* B. de Lesd.).

**#*Opegrapha durieui* Mont.**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014). Es tracta d'una espècie saxícola-calcícola, que apareix sobre roques en general blandes i poroses, en parets força verticals i ombrívols situades a prop del mar. Encara que la bibliografia (Torrente & Egea 1989) diu que es tracta d'una espècie freqüent en el litoral de la península Ibèrica, Marroc i Algèria, i que la seva presència és probable en altres punts de

la Mediterrània occidental, és difícil trobar-ne cites concretes i no es coneix cap altra localitat catalana, encara que sí de la Catalunya nord. Al Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter s'ha trobat a les parets ombrívols del cap d'Oltrera, i no es descarta la seva presència en altres indrets del Massís del Montgrí. Aquesta correspondria a la primera citació d'aquesta espècie a Catalunya.



**\**Opegrapha niveoatra* (Borrer) J.R. Laundon**

Sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4).

***Opegrapha rupestris* Pers.**

Sobre substrat calcari amb orientació vertical, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014); a la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades (Llimona et al. 1984, com a *Opegrapha semicineta* Zahlbr.).

***Pachnolepia pruinata* (Torss.) Frisch & G. Thor**

Sobre branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Arthonia impolita* (Ehrh.) Borrer).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen cinc localitats.

***Paralecanographa grumulosa* (Dufour) Ertz & Tehler**

A les parets verticals i balms de la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Opegrapha grumulosa* Dufour).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen cinc localitats.

**\**Parmelia sulcata* Taylor**

Sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6).

**-\**Parmotrema hypoleucinum* (J. Steiner) Hale**



Basiònim

*Parmelia hypoleucina* J. Steiner

Taxonomia

*Fungi*, *Ascomycota*, *Lecanoromycetes*, *Lecanorales*, *Parmeliaceae*, *Parmotrema*

Categoria «Catàleg espanyol»

Vulnerable

Categoria i criteris «UICN»

En perill. B2

#### Hàbitat i biologia

Aquesta espècie creix com epífita sobre troncs, branquillons i matolls en pinars, alzinars i sureres litorals ben conservades. Es tracta d'un líquen amb una distribució preferentment litoral a la regió mediterrània i menys abundant a l'atlàntica. A Catalunya només se'n coneixen unes quantes localitats al litoral gironí i, encara que hi ha cites properes a les Muntanyes de Begur i a Flaçà, aquest és el primer cop que es cita al Montgrí.

#### Pressions i amenaces

Es tracta d'una espècie molt rara lligada de forma directa o indirecta als alzinars i coscollars litorals i que, a causa dels continus incendis que pateixen aquestes masses forestals i la seva difícil recuperació, cada cop resulta més difícil de trobar.

#### Mesures de conservació

Les mesures més evidents són la preservació de l'hàbitat a la zona litoral, ja sigui per l'activitat humana com pels incendis.

#### Protecció actual

Encara que fa poc que aquesta espècie apareix a la llista vermella catalana, fa anys que la podem trobar a la de la Comunitat Valenciana i a la llista vermella d'Itàlia. Fins fa molt poc, *Parmotrema hypoleucinum* no gaudia de cap figura de protecció i la majoria de localitats on ha estat citada, tampoc. Fins i tot en el cas del Massís del Montgrí, una de les localitats on s'ha trobat és fora dels límits del Parc Natural, a les restes d'un antic alzinar al costat de la carretera, prop de Bellcaire d'Empordà.

#### Àrea de distribució dins del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter

Sobre *Pinus halepensis* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1); sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3).

Espècie rara a Catalunya, només se'n coneixen cinc localitats, totes elles a terres gironines.

#### \**Parmotrema perlatum* (Huds.) M. Choisy

Sobre *Pinus halepensis* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1) i les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1), les Dunes-1 (MTGR-2), Mas Faveta (MTGR-3) i Torre Ferrana (MTGR-6).



#### *Pertusaria dispar* J. Steiner

Sobre branques de *Quercus coccifera* als plans propers al cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñiz 2014).

Es tracta d'un tàxon típicament mediterrani, termòfil i litoral, que sovint creix a localitats afectades per vents costaners (Fos 1998). És una espècie que només era coneguda de la península Ibèrica, encara que fa poc s'ha trobat a Itàlia.

Espècie rara a Catalunya, només se'n coneixen quatre localitats, totes elles a la Selva i el Baix Empordà.

#### \**Pertusaria heterochroa* (Müll. Arg.) Erichsen

Sobre *Olea europaea* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1); sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1) i les Dunes-1 (MTGR-2).

#### *Phaeophyscia hirsuta* (Mereschk.) Moberg

Sobre una tanca de fusta no tractada a la Torre Ponça (MTGR-13) (Llop & Muñiz 2014).

#### \**Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg

Sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3).

#### \**Phlyctis argena* (Spreng.) Flot.

Sobre *Quercus cerrioides* i *Q. coccifera* a Mas Faveta (MTGR-3); sobre *Q. ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6).

#### *Physcia adscendens* (Th. Fr.) H. Olivier

Sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus cerrioides* i *Q. coccifera* a Mas Faveta (MTGR-3); sobre *Q. ilex* a les Dunes-1 (MTGR-2) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre branquillons de *Juniperus oxycedrus*, *Pinus halepensis* i *Rosmarinus officinalis*, prop del cap d'Oltrera (MTGR-8) i als boscos sobre la Cala Pedrosa (MTGR-12), i en estat fèrtil sobre una tanca de fusta no tractada a la Torre Ponça (MTGR-13) (Llop & Muñiz 2014). Citada del massís del Montgrí (Figueras 2011).

#### *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.

Sobre branquillons de *Juniperus oxycedrus*, prop del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014).

#### *Physcia clementei* (Sm.) Maas. Geest.

Sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre branquillons de *Juniperus oxycedrus*, prop del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014). Citada del massís del Montgrí (Figueras 2011).

#### *Physcia tenella* (Scop.) DC.

Sobre branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985). Citada del massís del Montgrí (Figueras 2011).



***Placidium lachneum* (Ach.) De Lesd.**

Sobre un aflorament de guixos terrosos, grisos, prop de l'embarcador S de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Navarro-Rosinés 1985, com a *Catapyrenium lachneum* (Ach.) R. Sant.).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen cinc localitats.

***Porina aenea* (Wallr.) Zahlbr.**

Sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6); sobre branquillons de *Pinus halepensis* al bosc sobre Cala Pedrosa (MTGR-12) (Llop & Muñiz 2014).

***Porina linearis* (Leight.) Zahlbr.**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades (Llimona et al. 1984).

***Porina oleriana* (A. Massal.) Lettau**

Sobre substrat calcari, als plans vora la costa prop del cap d'Oltrera (MTGR-8) i sobre la superfície reticular calcària, vora els torrents de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014); a la base protegida d'uns penya-segats encarats al nord, a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen sis localitats.

***Porpidinia tumidula* (Sm.) Timdal**

Sobre superfície reticular calcària vora els torrents de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014).

***Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm.**

Terrícola als plans vora la costa, prop del cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñiz 2014).

**\**Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog**

Sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6).

***Pyrenocollema halodytes* (Nyl.) R.C. Harris**

A la zona intermareal, sobre les roques de la Meda Gran (MTGR-14). Es tracta d'un líquen endolític (Llimona et al. 1984, com a *Arthopyrenia halodytes*).

Només consten tres cites a Catalunya d'aquest tàxon.

***Pyrenodesmia alociza* (A. Massal.) Arnold**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014, com a *Caloplaca alociza* (A. Massal.) Mig.).

***Pyrenodesmia variabilis* (Pers.) A. Massal.**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades, molt nitròfila (Llimona et al. 1984, com a *Caloplaca lecideina* (Müll. Arg.) Clauzade & Rondon).

***Pyrrhospora querneae* (Dicks.) Körb.**

Sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6); sobre escorça de *Pinus halepensis* en el camí al cap d'Oltrera (MTGR-8) i als plans prop del cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñiz 2014).

Es coneix de tres localitats a Catalunya, aquesta serà la quarta cita del tàxon.

***Ramalina canariensis* J. Steiner**

Sobre *Pinus halepensis* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1) i les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1), Mas Faveta (MTGR-3) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre *Pinus halepensis*, al bosc sobre Cala Pedrosa (MTGR-12); sobre una tanca de fusta no tractada a la Torre Ponça (MTGR-13) (Llop & Muñiz 2014); sobre branques joves i primes d'*Olea europaea* var. *sylvestris* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985).

**\**Ramalina farinacea* (L.) Ach.**

Sobre *Pinus halepensis* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1) i les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1) i Torre Ferrana (MTGR-6).

**\**Ramalina fastigiata* (Pers.) Ach.**

Sobre *Pinus halepensis* i *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1).

***Ramalina lacera* (With.) J.R. Laundon**

Sobre branques joves i primes d'*Olea europaea* var. *sylvestris* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984 com a *Ramalina duriaei*).

***Ramalina pusilla* Duby**

Sobre branques joves i primes d'*Olea europaea* var. *sylvestris* a la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984).

Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen quatre localitats.

**\**Ramalina subgeniculata* Nyl.**

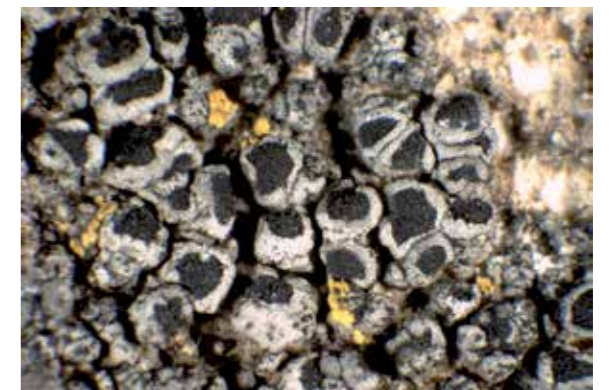
Sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6). Aquesta correspon a la quarta localitat coneguda a Catalunya d'aquesta espècie.

**#*Rinodina calcarea* (Arnold) Arnold**

Sobre substrat calcari amb orientació vertical, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014).

Aquesta espècie creix sobre roques calcàries dures i exposades, assolellades i eutrofitzades. Es tracta d'una espècie rara, amb una distribució poc coneguda, però amb un rang altitudinal molt ampli que va des de l'estrat oroboreal i arriba fins al nivell del mar (Giralt 2010).

Aquesta seria la primera citació per a Catalunya.



### ***Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold**

Sobre branquillons de *Pinus halepensis*, als boscos sobre la Cala Pedrosa (MTGR-12) (Llop & Muñiz 2014).

### **- *Roccella phycopsis* Ach.**



#### Nom popular

Orxella

#### Sinònims

Lichen fucoides Neck.; Lichen phycopsis (Ach.) Ach.; Nema-  
ria fucoides (Neck.) Navàs {?}; Roccella fucoides (Neck.) Vain.

#### Taxonomia

Fungi, Ascomycota, Lecanoromycetes, Lecanorales, Roc-  
cellaceae, Roccella

#### Categoria «Catàleg espanyol»

Vulnerable

#### Categoria i criteris «UICN»

En perill. B2

#### Hàbitat i biologia

Viu sobre roques, ocupant les superfícies verticals o subverticals no exposades a la insolació directa. A Catalunya no l'hem trobada com a epífit, cosa que no és rara a les illes Balears. És estrictament litoral, i s'endinsa fins a on arriben els aerosols marins, per això no acostuma a créixer a més de 10 km de la costa. Presenta el seu òptim de distribució a la regió mediterrània i arriba fins a la costa atlàntica, al sud de les illes Britàniques.

Al Parc Natural del Montgrí, illes Medes i Baix Ter, la trobem citada als penya-segats de la Meda Gran (Llimona et al. 1984), però no seria estrany que aparegués en altres indrets del Montgrí, en les zones més costaneres.

#### Pressions i amenaces

Tradicionalment, les orxelles han estat emprades per extraure un pigment porpra que s'ha fet servir des de l'època dels romans. La seva recol·lecció indiscriminada, juntament amb el creixement lent del seu tal·lus, va produir una davallada molt dràstica de les seves poblacions, sobre tot a les illes Canàries, on ara estan molt protegides. A més, en tractar-se d'una espècie litoral, acostuma a trobar-se en localitats sotmeses a una alta pressió antròpica per la intensa activitat turística que assola el litoral català i del que el Massís del Montgrí, encara que de forma molt més moderada, no n'és pas excepció.

#### Mesures de conservació

Com en la majoria dels casos, trobem dues formes de protecció efectiva: la primera és la protecció del seu hàbitat, en aquest cas els penya-segats calcaris que formen part del litoral del Montgrí; i la segona, l'educació i la conscienciació del públic del parc. A diferència d'altres líquens de les roques, Roccella és un líquen fruticulós que es pot veure molt afectat per comportaments negligents, ja que es trenca amb facilitat. És important donar a conèixer el seu valor i fer esment de la seva fragilitat.

#### Protecció actual

*Roccella phycopsis* està inclosa al Catàleg de Flora Amenacada de Catalunya com a vulnerable i, dins del parc, la trobem especialment a les illes Medes, on forma poblacions molt importants, encara que no es descarta la seva presència al litoral del Montgrí (totes dues, zones protegides, encara que amb figures menys rígides que altres àrees del parc).

#### Àrea de distribució dins del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter

Forma denses poblacions a les parets verticals i balmes de la Meda Gran (MTGR-14), on, a més, apareix com epifítica a branques velles d'*Olea europaea* var. *Sylvestris*; també és abundant a les parets W i N de la Meda Petita (MTGR-15) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985). Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen quatre localitats.

### ***Scythioria phlogina* (Ach.) S.Y. Kondr., Kärnefelt, Elix, Thell & Hur**

Sobre l'escorça llisa de branques horitzontals i poc il·luminades de *Ficus carica*, a la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Caloplaca phlogina* (Ach.) Flagey). Espècie poc freqüent a Catalunya, només se'n coneixen quatre localitats.

### ***Solenopsis olivacea* (Fr.) H. Kilius**

Sobre superfície reticular calcària, vora els torrents de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014).

### ***Squamarina cartilaginea* (With.) P. James**

Terrícola en plans vora la costa, prop del cap d'Oltrera (MTGR-9), i als terraprimers de la cruïlla del camí a Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñiz 2014).

### ***Squamarina oleosa* (Zahlbr.) Poelt**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), en fissures del terra (Llimona et al. 1984). Aquesta espècie només es coneix de tres localitats a Catalunya.



**\*Strigula ziziphi (A. Massal.) Cl. Roux & Sérus.**

Sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6).

**\*Teloschistes chrysophthalmus (L.) Th. Fr.**

Sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6).

**Tephromela atra (Huds.) Hafellner**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades, molt nitròfila (Llimona et al. 1984, com a *Lecanora atra*).

**Thelopsis isiaca Stizenb.**

Sobre branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985).

**Toninia aromatica (Turner ex Sm.) A. Massal.**

Comòfit entre esquerdes de roques calcàries properes al cap d'Oltrera (MTGR-8, MTGR-9) i als terraprimers prop de la cruïlla a Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñoz 2014); a les zones de solell properes al mar, sobre aflorament de guixos terrosos, sobre l'embarcament de la Meda Gran (MTGR-14) i, a més alçada, en la mateixa illa, entre les esclètxes de roques fortament nitròfiles; també present a la Meda Petita (MTGR-15) (Llimona et al. 1984)

**Toninia sedifolia (Scop.) Timdal**

Terrícola en plans vora la costa prop del cap d'Oltrera (MTGR-9) i als terraprimers vora la cruïlla del camí a Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñoz 2014).

**#Toninia toepfferi (Stein.) Navàs**

Terrícola sobre terraprimers calcaris vora Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñoz 2014).

Es tracta d'un líquen amb distribució mediterrània i macaronèsica, que creix sobre sòls en regions seques i càlides, en planícies molt obertes i exposades. És una espècie crustàcia que forma part de la mateixa comunitat d'*Acarospora schleicheri*, descrita anteriorment, i d'*Acarospora nodulosa*, inclosa al Catàleg de Flora Amenaçada. Com aquestes. També pateix per la pressió directa pel trepig ja sigui per ramaderia, per vianants o pel pas de vehicles.

Encara que és la primera cita per a Catalunya, hi ha altres cites del sud de la península Ibèrica.



Imatge feta per P.L. Nimis, <http://dryades.units.it/italic>, CC BY-SA 4.0

**\*Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & P. James**

Sobre una soca tallada de pi a les Dunes-2 (MTGR-4).

**\*Usnea rubicunda Stirt.**

Sobre *Quercus ilex* a Torre Ferrana (MTGR-6).

**\*Varicellaria hemisphaerica (Flörke) I. Schmitt & Lumbsch**

Sobre *Quercus ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1) i les Dunes-1 (MTGR-2).

**Varicellaria velata (Turner) I. Schmitt & Lumbsch**

Sobre branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* de la Meda Gran (MTGR-14) (Llimona et al. 1984, com a *Pertusaria velata* (Turner) Nyl.).

Aquesta és l'única localitat coneguda a Catalunya.

**Variospora aurantia (Pers.) Arup, Frödén & Søchting**

Saxícola calcícola sobre codina a prop del terra, els plans sobre el cap d'Oltrera (MTGR-9) (Llop & Muñoz 2014, com a *Caloplaca aurantia* (Pers) Hellb.); sobre les roques del solell de la Meda Gran (MTGR-14) i la Meda Petita (MTGR-15), en les zones protegides de la influència de les deposicions dels ocells (Llimona et al. 1984, Navarro-Rosinés 1985, com a *Caloplaca aurantia* (Pers) Hellb.).

**Variospora dolomiticola (Hue) Arup, Søchting & Frödén**

Al solell de les roques calcàries de la Meda Gran (MTGR-14), en les zones protegides de la influència de les deposicions dels ocells; també, menys freqüent, a la cara nord de l'illa (Llimona et al. 1984, com a *Caloplaca dolomiticola* (Hue) Zahlbr.).

**Variospora flavescens (Huds.) Arup, Frödén & Søchting**

Superfície d'escorrentia, replà a uns 100 m s.n.m, crestes de pedra i codines a la vora del mar, saxícola calcícola, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñoz 2014, com a *Caloplaca flavescens* (Huds.) J.R. Laundon); a la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), sobre pedres inclinades, molt nitròfila; i a la Meda Petita (MTGR-15) (Llimona et al. 1984, com a *C. heppiana* (Müll. Arg.) Zahlbr.).

**Variospora velana (A. Massal.) Arup, Søchting & Frödén**

A la vessant nord de la Meda Gran (MTGR-14), saxícola sobre pedres inclinades (Llimona et al. 1984, com a *Caloplaca schaeereri* (Flörke) Zahlbr.).

**Verrucaria nigrescens Pers.**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñoz 2014).

**Xanthocarpia crenulatella (Nyl.) Frödén, Arup & Søchting**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñoz 2014, com a *Caloplaca crenulatella* (Nyl.) H. Olivier).



***Xanthocarpia lactea* (A. Massal.) A. Massal.**

Sobre superfície reticular calcària, vora el torrent de Cala Pedrosa (MTGR-11) (Llop & Muñiz 2014, com a *Caloplaca lactea* (A. Massal.) Zahlbr.).

***Xanthocarpia marmorata* (Bagl.) Frödén, Arup & Søchting**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014, com *Caloplaca marmorata* (Bagl.) Jatta).

**\**Xanthomendoza huculica* (S.Y. Kondr.) Diederich**

Sobre *Quercus ilex* a Mas Faveta (MTGR-3).

Aquesta és la segona cita d'aquesta espècie a Catalunya, l'altra localitat és al Parc Natural del Cadí-Moixeró.

***Xanthoparmelia stenophylla* (Ach.) Ahti & D. Hawksw.**

Terrícola als terraprimms vora la cruïlla del camí a Cala Pedrosa (MTGR-10) (Llop & Muñiz 2014).

***Xanthoria calcicola* (Ach.) Erichsen**

Sobre substrat calcari proper al mar, a les roques del cap d'Oltrera (MTGR-8) (Llop & Muñiz 2014); a les roques del solell properes al mar de la Meda Gran (MTGR-14) i la Meda Petita (MTGR-15) (Llimona et al. 1984, com a *X. aureola* (Ach.) Erichsen).

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

Sobre *Pinus halepensis* a les Dunes-2 (MTGR-4); sobre *Quercus cerruoides* i *Q. coccifera* a Mas Faveta (MTGR-3); sobre *Q. ilex* a l'Aixart de Bosqueta (MTGR-1), les Dunes-1 (MTGR-2) i Torre Ferrana (MTGR-6); sobre branquillons de *Pinus halepensis* i de *Rosmarinus officinalis*, als boscos sobre el cap d'Oltrera (MTGR-8) i la Cala Pedrosa (MTGR-12); sobre una tanca de fusta no tractada a la Torre Ponça (MTGR-13) (Llop & Muñiz 2014); també epifítica sobre pales velles d'*Opuntia ficus-indica*, troncs d'*Ailanthus altissima*, branques velles d'*Olea europaea* var. *sylvestris* i escorça llisa de *Ficus carica* a la Meda Gran MTGR-14 (Llimona et al. 1984, Gómez-Bolea 1985, Navarro-Rosinés 1985).

## 5.2 Anàlisi del catàleg dels líquens del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter

L'estudi de la biota líquènica de l'espai que ocupa el Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter s'inicia cap a l'any 1981 amb un seguit de prospeccions a les illes Medes, i es recull en una aportació a un treball sobre els sistemes naturals de les illes Medes (Ros et al. 1984). Aquest treball presentava un total de 77 tàxons (Figura 7). L'any 2006 es fa una petita campanya al massís del Montgrí, en el seu vessant més litoral. Els resultats d'aquest estudi es presenten a Llop & Muñiz (2014), tot i que alguns resultats parcials es publiquen prèviament (Muñiz et al. 2009; Figueras 2011). En aquest treball s'aporten 72 tàxons al catàleg líquènic del parc. La darrera prospecció, realitzada l'any 2016, es va centrar en els ambients

forestals de l'interior del massís del Montgrí. La nova prospecció ha permès incorporar 38 nous tàxons a la biota líquènica del parc (Figura 9). És interessant destacar que dues d'aquestes espècies es troben incloses al Catàleg de Flora Amençada de Catalunya (CVE-DOGC-A-15106031-201) en la categoria de vulnerables: *Cladonia mediterranea* i *Parmotrema hypoleucinum*, que juntament amb les espècies observades en prospeccions anteriors, *Rocella phycopsis* (1984) i *Acarospora nodulosa* (2006), eleven a quatre el nombre d'espècies de líquens presents al parc i requereixen d'especials mesures per tal d'assegurar-ne la conservació. La seva presència hauria de determinar l'elaboració de plans específics per a la seva conservació dins dels plans de gestió del parc i àrees limítrofes.

La diversitat líquènica del parc actualment inclou 177 tàxons, amb un increment del nombre molt intens en les primeres prospeccions, on gairebé es va doblar el nombre conegut d'espècies (Figura 9). La darrera prospecció ja ha suposat un augment menor del nombre de tàxons, ja que les novetats representen una cinquena part del total d'espècies. Com més s'estudia el territori, menys novetats s'observen, i sovint apareixen en ambients molt específics o microhàbitats que cal anar a cercar de manera molt precisa.

Si comparem la diversitat líquènica d'aquest espai amb espais protegits propers com serien el cap de Creus o el massís de Cadiretes, observem que el nombre de líquens presents al Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter se situa entre els dos. Fernández-Brime (2012) aporta un llistat de 263 tàxons del cap de Creus, però només de líquens saxícoles, que viuen sobre roques, i terrícoles, que creixen en el sòl. Per altra banda, el nombre de tàxons observats al massís de Cadiretes és de 132 (Llop & Hladun 2003), en aquest cas inclou tant líquens saxícoles, terrícoles i epifítics que creixen sobre arbres i arbusts.

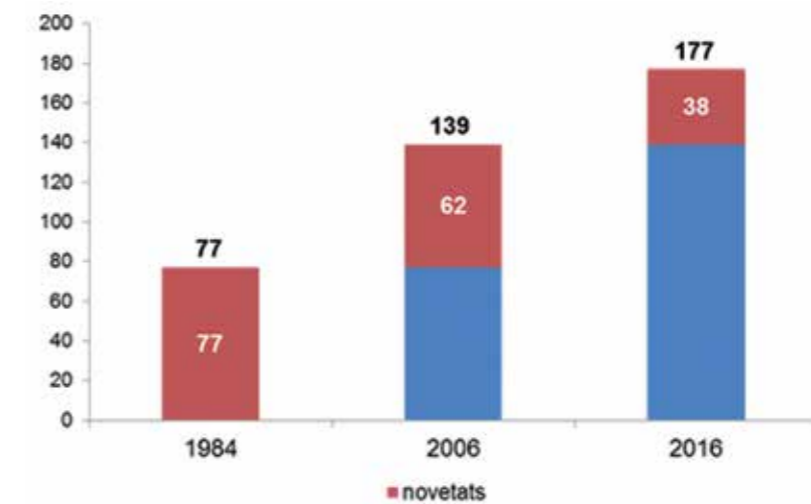
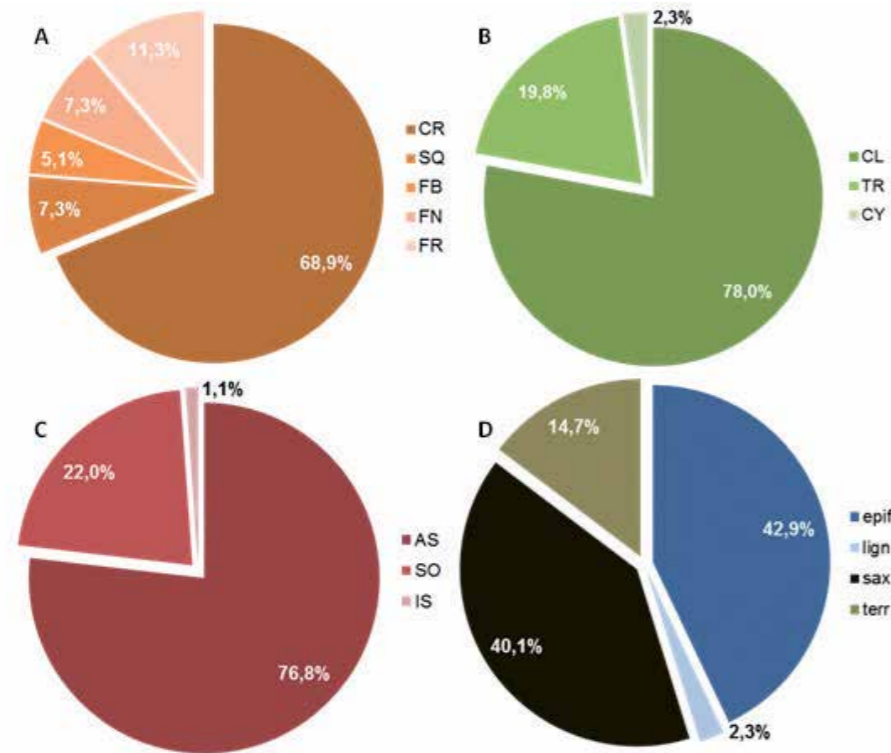


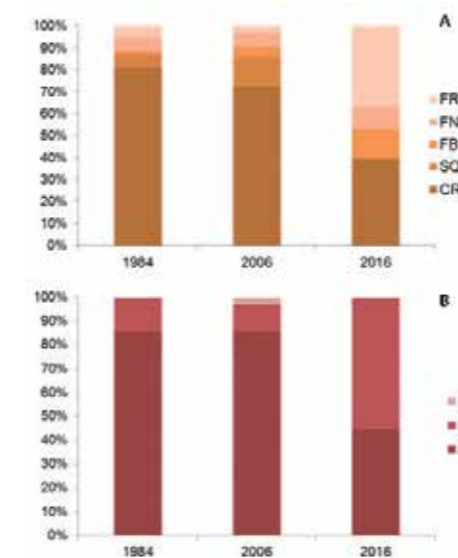
Figura 9. Evolució del nombre de tàxons a l'espai del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter al llarg de les prospeccions dutes a terme.



**Figura 10.** Distribució de la composició específica de la diversitat líquènica del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter pel que fa als diferents trets funcionals considerats i el substrat.  
**A)** Tal-lus: crustaci (CR), esquamulós (SQ), folioli de lòbuls estrets (FN), folioli de lòbuls amples (FB), fruticulosos (FR);  
**B)** Fotobiont: *Trebouxia* (CL), *Trentepohlia* (TR);  
**C)** Reproducció: ascomes (AS), soredis (SO), isidis (IS);  
**D)** Substrat: epifític (epif), lignícola (lign), saxícola (sax), terrícola (terr).

La diversitat líquènica està dominada per espècies amb tal-lus crustaci, una alga verda –*Trebouxia*– com a fotobiont i amb reproducció sexual mitjançant ascomes (Figura 10). Aquestes característiques són indicadores de condicions ambientals dominades per situacions d'estrés (Abbassi-Maaf & Roux 1986, McCunne & Antos 1992, Dietrich & Schiedegger 1997, Glenn et al. 1998, Lücking 1999). De fet, això té molt a veure amb les diferents prospeccions fetes. Tant l'any 1984 com l'any 2006, el substrat principal del mostreig van ser localitats dominades per roques i sòls, sotmeses a una elevada exposició solar, que suposa unes condicions de molta evapotranspiració. Els tal-lus crustacis exposen menys superfície i per tant hi ha menys pèrdues d'aigua. Per altra banda, l'alga verda *Trebouxia*, per fer la fotosíntesi, no necessita el 100 % d'humitat, com sí que ho necessiten els cianoprocarotes. A més tolera canvis extrems de la humitat, aspecte que no tolera l'alga *Trentepohlia*. En situacions d'estrés, les espècies tendeixen a afavorir la barreja genètica, per tal de tenir més variabilitat i així poder afrontar els canvis ambientals (Ellis & Coppins 2007). Per això hi ha un predomini de la reproducció sexual enfront de la reproducció vegetativa per soredis o isidis.

La darrera prospecció ha estat centrada en ambients forestals amb menor exposició solar, per tant amb menor evapotranspiració. Això fa que les condicions ambientals dins de les masses forestals estudiades siguin menys estressants i que varïi la composició de la biota líquènica respecte a les prospeccions anteriors (Figura 11). Tot i que es manté el predomini dels líquens amb tal-lus crustaci, es produeix un increment en la proporció de líquens amb tal-lus foliacis i sobretot fruticulosos, que suposen una major superfície exposada. Destaca el canvi en el tipus de reproducció. Els líquens amb reproducció per ascomes queden superats pels líquens amb reproducció vegetativa per soredis, indicador que les condicions ambientals dins de les masses forestals són més constants i estables. Es produeix un efecte mitigador de les condicions ambientals que no es produeix en els hàbitats més exposats.



**Figura 11.** Distribució de la composició específica de la diversitat líquènica del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter segons les diferents prospeccions pel que fa al tal-lus **(A)**: crustaci (CR), esquamulós (SQ), folioli de lòbuls estrets (FN), folioli de lòbuls amples (FB), fruticulosos (FR); i a la reproducció **(B)**: ascomes (AS), soredis (SO), isidis (IS).

Un darrer aspecte a destacar de la diversitat líquènica observada en la darrera prospecció és la presència de líquens especialitzats a viure sobre la fusta (Figura 12). El fet que hi hagi soques tallades o troncs caiguts afavoreix la presència de microhàbitats que propicien la presència d'aquestes espècies. A més, la presència de fusta és senyal de certa maduresa per part de les masses forestals, fet que alhora va associat amb una major estabilitat de les condicions ambientals dins del bosc.



**Figura 12.** Aspecte d'una soca de pi tallada de les Dunes-2. Soca colonitzada per espècies de líquens, alguns d'ells lignícoles. Aquests líquens lignícoles acostumen a estar especialitzats a viure sobre fusta, ja siguin soques, troncs drets o caiguts d'arbres.



### 5.3 Aplicació de la diversitat líquènica en l'avaluació de la qualitat ambiental del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter

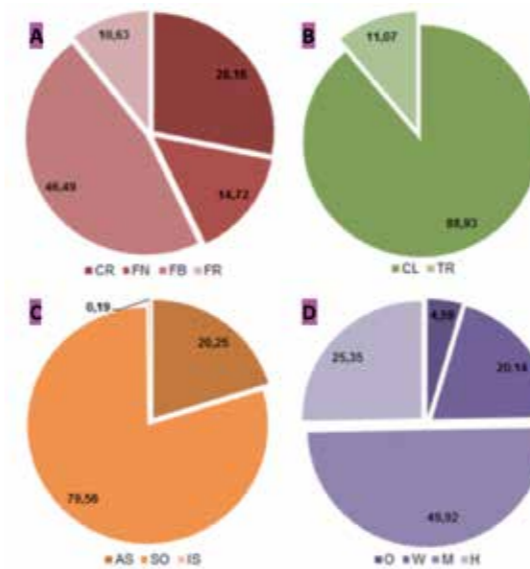
Encara que la intenció inicial del mostreig era valorar l'estat de conservació de tots els alzinars que apareixien al mapa d'hàbitats de Mercadal & Vilar (2014), vam trobar que en la majoria dels casos es referien a alzinars molt juvenils i a arbres aïllats que creixien entremig de la pineda de pi blanc, i que la resta de formacions forestals corresponien a pinedes amb sotabosc de garriga o brolla (Figura 13). Trobem l'excepció a la muntanya de Sobrestany, a la localitat definida com a Torre Ferrana, on podem trobar un alzinar més ben constituït que s'estén muntanya amunt i duna endins fent una gradació que el transforma, a poc a poc, en pineda.

L'inventari fet en aquesta massa dominada per alzines més aviat joves —els seus diàmetres anaven de 17 a 22 cm— amb alguns pins barrejats ha aportat un valor d'LDV de 97,8. Aplicant els criteris definits per Isocrono et al. (2007), situa aquest bosc en una categoria de naturalitat. Els arbres mostrejats presentaven de 11 a 21 espècies de líquens, amb recobriments molt importants que han donat valors d'LDV de 75 fins a 115. Teòricament, ens indicaria que la zona es troba poc afectada per perturbacions antròpiques.



**Figura 13.** Aspecte de les diferents comunitats forestals mostrejades a l'espai del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter. 1-2) Alzinar, Torre Ferrana; 3-4) Pineda amb sotabosc de garriga, Aixart de Bosqueta; 5-6) Pineda amb alzines joves i garriga, les Dunes-1.

La realitat ens mostra que la zona situada a prop de Torre Ferrana es troba molt propera a àrees de conreu. Aquesta proximitat es reflecteix en una abundància força alta d'espècies tolerants a moderada o elevada eutrofització, que representen el 75 % de l'abundància (Figura 14). És destacable l'elevada abundància de líquens amb un tal·lus foliaci amb lòbuls amples, que contrasta amb el valor global de la diversitat líquènica observada. Aquest fet ens indicaria que aquestes masses forestals presenten una millor dinàmica forestal amb la retenció de més humitat ambiental, factor que afavoreix la presència d'una major abundància de líquens amb tal·lus foliaci amb lòbuls amples, i també d'espècies que es reproduïxen majoritàriament de manera vegetativa mitjançant soredis.



**Figura 14.** Distribució dels diferents trets funcionals a l'estudi de qualitat ambiental, basat en l'abundància de cada tret en el global del valor de l'índex de diversitat líquènica (LDV). **A)** tal·lus (CR: crustaci, FN: foliaci de lòbuls estrets, FB: foliaci de lòbuls amples, FR: fruticulós); **B)** fotobiont (CL: Trebouxia, TR: Trentepohlia); **C)** reproducció: (AS: ascomes, SO: soredis, IS: isidis); i **D)** tolerància a l'eutrofització (O: nul·la, W: baixa, M: moderada, H: elevada).

Els sòls d'aquestes zones més forestades són força ombrívols i acostumen a tenir un important sotabosc arbustiu, però a les petites clarianes apareixen grans catifes de líquens amb diverses espècies del gènere *Cladonia* (Figura 15). Els prats secs i timonedes també presenten petites àrees recobertes d'espècies de *Cladonia*, però amb una menor riquesa específica.



**Figura 15.** Aspecte de les comunitats de *Cladonia* observades al sotabosc de pinedes i alzinars del massís del Montgrí.



S'han fet tres inventaris dels sòls de l'alzinar de Torre Ferrana, on s'observa certa variabilitat en la composició d'espècies de *Cladonia*, com s'aprecia a la taula 2.

**Taula 2.** Inventaris dels sòls de l'alzinar de Torre Ferrana on s'indica el percentatge d'abundància per a cada espècie.  
+ indica la presència d'individus sense fer recobriments significatius

	inv-1	inv-2	inv-3
Àrea (m2)	2,25	2	1
Recobriments (%)	80	75	80
<i>Cladonia rangiformis</i>	45	80	80
<i>Cladonia subrangiformis</i>	45	+	5
<i>Cladonia foliacea</i>	7	10	5
<i>Cladonia furcata</i>	0	5	+
<i>Cladonia mediterranea</i>	+	0	0
<i>Cladonia chlorophaea</i>	0	+	0

Aquest patró de colonització del sòl per part d'aquesta comunitat d'espècies de *Cladonia* també s'observa als diferents ambients forestals estudiats, amb una tendència a presentar un major recobriments a les pinedes que han colonitzat tant les dunes litorals com la duna continental.

## 6. Conclusions

La biota líquènica del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i la plana del Baix Ter consta a hores d'ara d'un catàleg de 177 espècies. D'aquestes, 38 són noves aportacions per a la biota líquènica del parc fetes en la darrera prospecció realitzada.

Cal destacar que dues espècies observades a la prospecció feta l'any 2016, *Cladonia mediterranea* i *Parmotrema hypoleucinum*, es troben incloses en el Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya com a vulnerables, com també en formen part dues espècies, *Acarospora nodulosa* i *Roccela phycopsis*, observades en prospeccions anteriors. La presència d'espècies incloses en el Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya determina que des de la direcció del parc caldrà considerar les gestions oportunes per conservar aquestes espècies i el seus hàbitats.

La diversitat dels líquens està dominada per espècies amb tal·lus crustaci, amb *Trebouxia* com a fotobiont, i amb una reproducció majoritàriament per ascomes, com a conseqüència d'unes condicions ambientals força estressants, sobretot per l'elevada insolació i la manca d'humiditat que se'n deriva. Però l'anàlisi de la

biota líquènica dels alzinars ens mostra que la comunitat epifítica dels ambients més madurs, a nivell de successió, està dominada per espècies de líquens amb tal·lus foliaci que es reproduïen principalment per soredis. Aquestes característiques responen a unes condicions ambientals més estables i amb una major humitat disponible.

Les comunitats dels sòls de les masses forestals, ja siguin pinedes o alzinars, es troben dominades per espècies del gènere *Cladonia*. Acostumen a formar catifes ben desenvolupades a les clarianes dels boscos. Això les fa vulnerables al trepig, no només del bestiar que hi pugui pasturar, sinó també pels excursionistes i visitants que passegin fora dels vials i camins.

Així també, les comunitats de líquens terrícoles de l'Alt de la Pedrosa inclouen una espècie amenaçada, *Acarospora nodulosa*, i tres noves citacions per a Catalunya, de manera que es revelen com una comunitat molt interessant que no hauria de passar desapercebuda.



**Figura 16.** Distribució en el Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i la plana del Baix Ter dels hàbitats amb interès pel seu poblament líquènic. 16c: dunes residuals plantades de pins; 18b: penya-segats i costes rocoses; 32t: garrigues de coscoll d'indrets secs; 32u: brolles de romaní i timonedes calcícoles; 33a: matollars xeroacàntics dels caps de penya-segats; 42a: pinedes de pi blanc amb sotabosc de màquies o garrigues; 45c: alzinars de terra baixa.

La presència d'espècies de líquens i comunitats líquèniques d'interès determina que cal fer una gestió que afavoreixi la seva preservació. Atesa la dificultat d'actuar sobre aquests organismes, cal dirigir les accions a preservar els hàbitats on creixen. Partint dels diferents hàbitats identificats al parc, i amb la informació de què disposem a hores d'ara sobre la diversitat líquènica, podem fer una selecció d'aquells ambients sobre els quals caldria incidir per mantenir i afavorir la diversitat líquènica, sobretot de les espècies catalogades com a vulnerables al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya. Destaquem set hàbitats que caldria tenir en compte a l'hora de planificar la gestió per a la conservació de la diversitat líquènica del parc (Figura 16). Cinc hàbitats seleccionats corresponen a Hàbitats d'Interès Comunitari (HIC), per als quals la gestió per a la seva conservació ve marcada a partir de directrius comunitàries; els altres dos no són considerats HIC, però hostatgen comunitats terrícoles i una de les espècies catalogades com a vulnerable. Alguns d'ells ja són esmentats a Vilar et al. (2014), tot i que la informació sobre la diversitat líquènica era incompleta.

Les dunes residuals plantades de pins (16c HIC), que ocupen bona part de la duna continental del Montgrí, són interessants per la presència de recobriments de comunitats dominades per espècies de *Cladonia*, entre elles *C. mediterranea*.

Els penya-segats i costes rocoses (18b, HIC) i matollars xeroacàntics dels caps de penya-segats (33a, HIC), tot i presentar una amenaça baixa (Mercadal & Vilar 2014), són el substrat de *Roccella phycopsis*; a més, la zona adlitoral presenta una comunitat saxícola molt interessant, amb algunes espècies poc comunes a Catalunya.

Les garrigues de coscoll d'indrets secs (32t) i les brolles de romaní i timonedes calcícoles (32u) no són HIC, però la seva estructura irregular, pel que fa a la distribució de la vegetació, permet la presència d'espais sense vegetació que són colonitzats per comunitats terrícoles on creix *Acarospora nodulosa*, espècie catalogada com a vulnerable, així com *A. schleicheri*, *Endocarpon pallidum*, *Toninia topfferii* i altres espècies amb una distribució escassa a Catalunya.

Les pinedes de pi blanc amb sotabosc de màquies o garrigues (42a, HIC) i els alzinars de terra baixa (45c, HIC) són importants per la presència d'espècies epifítiques, entre les quals trobem *Parmotrema hypoleucinum*, catalogada com a vulnerable. A més, als pocs alzinars presents hi trobem comunitats líquèniques indicadores del bon estat de successió del bosc. En les pinedes una mica esclarissades i alzinars joves trobem també les comunitats de *Cladonia* entapissant el terra, on també hi creix *C. mediterranea*.

## 7. Recomanacions

Les comunitats dels sòls es troben sotmeses al trepig per part dels visitants del parc. Tot i que no sembla una acció intensa, sí que s'observa una activitat continuada de visites per part de la població que viu al voltant de l'espai. Les passejades per les pinedes fa que a les zones transitades s'alterin les comunitats d'espècies de *Cladonia*, fet sobretot preocupant si compten amb la presència de *C. mediterranea*. Aquesta espècie —inclosa al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya— cal que sigui preservada. Atesa la dificultat d'actuar sobre un grup d'organismes poc coneguts com són els líquens, és important preservar els hàbitats on es desenvolupa aquesta espècie.

És per això que recomanem limitar l'accés a aquelles zones on la presència de *C. mediterranea* estigui contrastada, i així permetre que aquests punts actuïn de centres de dispersió per colonitzar noves àrees dins del parc. D'altra banda, seria interessant catalogar el paratge dels erms de l'Alt de la Pedrosa com a zona de interès líquenològic. Els terres d'aquesta zona són força nus pel que fa a flora vascular, però la mata de garriga molt esclarissada que hi ha permet el creixement d'una crosta líquènica que ha demostrat ser molt interessant, ja que és on s'han trobat les primeres localitats catalanes de *Acarospora schleicheri* i *Toninia toepfferi*, i una de les poques on apareix *Acarospora nodulosa* (espècie inclosa al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya com a vulnerable) i *Fulgensia poeltii*. Aquesta zona està sotmesa a certa activitat ramadera i està relativament a prop de dos camins transitats. Encara que no aconsellem cap mesura que afecti el pasturatge —entenem que és precisament la presència de l'activitat ramadera la que manté a ratlla el creixement d'altres comunitats—, sí que s'hauria d'evitar el trepig intensiu i el pas de vehicles per la zona, mantenint les rutes senyalades i controlant l'accés en aquestes àrees.

A totes dues casuístiques, es fa interessant la conscienciació del visitant del parc i que es doni visibilitat als líquens, que tot sovint passen desapercebuts, ja sigui amb pòsters o tríptics o altres mesures que es considerin adients per apropar aquesta diversitat desconeguda al públic en general.

Les comunitats forestals presenten un valor de diversitat força interessants, tot i que la diversitat potencial pot ser més alta. Aquests hàbitats reflecteixen uns estats de la successió que indiquen que l'evolució del medi està anant cap a boscos climàtics com són els alzinars. Ara bé, aquests boscos es troben sotmesos a una gran pressió antròpica, per la influència dels conreus que envolten els espais protegits. Això suposa una aportació de nutrients que desplaça les potencials comunitats líquèniques que s'hi haurien de desenvolupar, i que siguin reemplaçades per comunitats més banals i sovint pioneres. L'altre risc que amenaça aquests boscos són els incendis, que han malmès molts dels boscos més madurs, i això suposa un empobriment de les comunitats. A més, la recolonització afavoreix de nou les comunitats pioneres en detriment de les comunitats indicadores de maduresa.

Les mesures encaminades a minimitzar el risc d'incendis afavoreixen la maduresa de les comunitats forestals i directament afavoreixen la possibilitat de colonització per part de comunitats líquèniques indicadores d'aquesta maduresa.

## 8. Bibliografia

ABBASSI-MAAF, L & ROUX, C. (1986). Les peplements lichéniques corticoles de la chêne verte: étude comparée de la Gardiole de Rians et l'île de Port-Cros (Var). *Bulléin de la Société linnéenne de Provence* 38: 189-245.

AHMADIJAN, V. (1993). *The Lichen Symbiosis*. John Wiley & Sons, New York. 250 pp.

ASTA, J.; ERHARDT, W.; FERRETTI, M.; FORNASIER, F.; KIRSCHBAUM, U.; NIMIS, P. L.; PURVIS, O. W.; PIRINTSOS, S.; SCHEIDEGGER, C.; VAN HALUWYN, C. & WIRTH, V. (2002). Mapping lichen diversity as an indicator of environmental quality. A: *Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens* (Nimis, P. L.; Scheidegger, C.; Wolseley, P., eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p. 273-279.

BATES, S. T.; CROPSEY, G. W. G.; CAPORASO, J. G.; KNIGHT, R. & FIERER, N. (2011). Bacterial communities associated with the lichen symbiosis. *Applied and Environmental Microbiology* 77: 1309-1314.

BUNCE, H. W. F. (1996). Methods of monitoring smelter emission effects on a temperate rain forest. *Fluoride* 29: 241-251.

CLAUZADE, G. & ROUX, C. (2002). *Likenoj de Okcidenta Europo. Traduction des clés de détermination par P. Ravel*. Association Française de Lichénologie, Paris.

COLMEIRO, M. (1867). Enumeración de las cryptógamas de España y Portugal. *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas* 17-18 (1867-1868): 1-260.

COROMINES, M. & FONT, J. (2005). Diversitat florística, cartografia i conservació de l'erm d'all menut i rompsac al massís del Montgrí, un hàbitat únic a la península Ibèrica. *Papers del Montgrí* 26: 9-44.

DIETRICH, M. & SCHEIDEGGER, C. (1997). Frequency, diversity and ecological strategies of epiphytic lichens in the Swiss Central Plateau and the Pre-Alps. *The Lichenologist* 29: 237-258.

ELLIS, C. J. & COPPINS, B. J. (2007). Reproductive strategy and the compositional dynamics of crustose lichen communities on aspen (*Populus tremula* L.) in Scotland. *The Lichenologist* 39: 377-391.

ELIX, J. A. & ERNST-RUSSELL, K. D. (1993). *A catalogue of standardized thin layer chromatographic data and biosynthetic relationships for lichen substances*. 2a ed. Australian National University, Canberra.

FARRAR, J. F. (1976). The lichen as an ecosystem: observation and experiment. A: *Lichenology: Progress and Problems* (D. H. Brown, D. L. Hawksworth & R. H. Bailey. Eds.). Academic Press, London. p. 385-406.

FERNÁNDEZ-BRIME, S. (2012). *Els líquens saxícoles i terrícoles del Parc Natural de cap de Creus, amb un estudi filogenètic aplicat a la sistemàtica dels gèneres Diploschistes i Ingvariella*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona (<http://hdl.handle.net/10803/120096>).

FIGUERAS, G. (2011). *Taxonomical studies of the non-crustose genera of the Physciaceae family in the Iberian Peninsula*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona.

FOS, S. (1998). Líquenes epífitos de los alcornoques ibéricos. Correlaciones bioclimáticas, anatómicas y densimétricas con el corcho de reproducción. *Guineana* 4: 1-507.

GLENN, M. G.; COLE, M. S.; WEBB, S. L. & HALE, C. M. (1998). Corticolous lichens and bryophytes: preliminary surveys of old growth and managed northern hardwoods stands in Minnesota. A: *Lichenographia Thomsoniana: North American Lichenology in Honor of John W. Thomson* (M. G. Glenn, R. C. Harris, R. Dirig, & M. S. Cole. Eds.). Mycotaxon Ltd. Ithaca, New York. p. 407-422.

GIRALT, M. (2010). *Physciaceae I. Endohyalina, Rinodina y Rinodinella*. *Flora Liqueológica Ibérica V*. Sociedad Española de Liqueología, Impresors de Barcelona, Barcelona.

GOMEZ-BOLEA, A. (1985). Líquenes epífitos en Cataluña. Resumen Tesis Centre Publ. Univ. Barcelona.

GÓMEZ-BOLEA, A.; HLADUN, N. L. & LLIMONA, X. (1998). La diversitat líquènica de Catalunya i Andorra. Estat dels nostres coneixements i propostes per millorar-los. *Acta Botanica Barcinonensia (Col. Homenatges)* 45: 91-105.

GRACIA, M. & RETANA, J. (1996). Effect of site quality and thinning management on the structure of holm oak forests in northeast Spain. *Annales des Sciences Forestières* 53: 571-584.

HLADUN, N. L. (2011). *Mòdul Liquecat. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. <<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>>

HOLIEN, H. (1996). Influence of site and stand factors on the distribution of crustose lichens of the Caliciales in a suboceanic spruce forest area in central Norway. *The Lichenologist* 28: 315-330

ISOCRONO, D.; MATTEUCCI, E.; FERRARESE, A.; PENSI, E. & PIERVITTORI, R. (2007). Lichen colonization in the city of Turin (N Italy) based on current and historical data. *Environmental Pollution* 145: 258-265.

JOVER, M. (2014). Els briòfits. A: *El poblament vegetal i els hàbitats del massís del Montgrí, les illes Medes i la plana del Baix Ter* (L. Vilar & X. Quintana eds). Càtedra d'Ecosistemes Litorals Mediterranis, Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter & Museu de la Mediterrània, Torroella de Montgrí. p. 59-76.

KEDDY, P. A. & DRUMMOND, C. G. (1996). Ecological properties for the evaluation, management, and restoration of temperate deciduous forest ecosystems. *Ecological Applications* 6: 748-762.

LLIMONA, X. (1995). Contribució a l'estudi de la biodiversitat de la península del cap de Creus i serra de Verdera. I. Els fongs. II. Els líquens. A: *La Península del cap de Creus i la serra de Verdera*. (J.M. Masdevall, A. Miquel & S. Musquera. Eds.). Actes de les IV Jornades de la Institució Catalana d'Història Natural. Institut d'Estudis Empordanesos, Figueres. p. 73-86.

LLIMONA, X.; HLADUN, N. & GÓMEZ-BOLEA, A. (1984). La vegetació líquènica de les illes Medes. *Els Sistemes Naturals de les illes Medes*. (J. Ros, I. Olivella & J. M. Gili. Eds.). I.E.C., Barcelona, Arxius de la Secció de Ciències 73, p. 115-127.

LLIMONA, X. & MASÓ, A. (2007). El nostre pessebre pot posar en perill una rara espècie de líquen. *Mètode* 55: 19-21.



LLOP, E.; FERNÁNDEZ-BRIME, S.; FIGUERAS-BALAGUER, G.; MUÑIZ, D.; & LLIMONA, X. (2013). Aportació al coneixement de la flora líquènica i dels fongs liquenícoles dels altiplans i de les conques centrals de Catalunya: el sector Segàrric. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 77: 39-59.

LLOP, E. & HLADUN, N. L. (2003). Aportació al coneixement de la flora líquènica del massís de Cadiretes (Girona, NE península Ibèrica). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 71: 39-50.

LLOP, E. & MUÑIZ, D. (2014). Els líquens. A: *El poblament vegetal i els hàbitats del massís del Montgrí, les illes Medes i la plana del Baix Ter* (L. Vilar & X. Quintana eds). Càtedra d'Ecosistemes Litorals Mediterranis, Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter & Museu de la Mediterrània, Torroella de Montgrí. p. 49-58.

LÜCKING, R. (1999). Ecology of foliicolous lichens at the "Botarrama" trail (Costa Rica), a neotropical rainforest. IV. Species associations, their salient features and their dependence on environmental variables. *The Lichenologist* 31: 269-289.

McCUNNE, B. & ANTOS, J. A. (1992). Epiphyte communities of the Swan Valley, Montana. *The Bryologist* 85: 1-12.

MERCADAL, G. & VILAR, L. (2014). Els hàbitats. A: *El poblament vegetal i els hàbitats del massís del Montgrí, les illes Medes i la plana del Baix Ter* (L. Vilar & X. Quintana. Eds). Càtedra d'Ecosistemes Litorals Mediterranis, Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter & Museu de la Mediterrània, Torroella de Montgrí. p. 173-192.

MUÑIZ, D.; HLADUN, N.L. & LLIMONA X. (2009). *Mycocalicium llimonae* Hladun & Muñiz (Ascomycota, Eurotiomycetes, Mycocaliciales), un fong mediterrani tan freqüent com difícil de veure. Ecologia i distribució a Catalunya. *Revista Catalana de Micologia*, 31: 43-48.

NAVARRO-ROSINÉS, P. & MUÑIZ, D. (2009). *Skyttea heterochroae* comb. nov. et nom. nov. (Helotiales), un hongo líquenícola propi de Pertusaria heterochroa, presente en Cataluña, islas Baleares y Malta. *Rev. Catal. Micol.* 31: 77-85.

NAVARRO-ROSINÉS, P. (1985). Flora i vegetació líquènica dels gresos calcaris de Sanaüja (La Segarra). Tesina de Llicenciatura, Universitat de Barcelona.

NIMIS, P. L. (2016). *The Lichens of Italy – a second annotated catalogue*. Trieste, EUT Edizioni Università di Trieste. 740 pp.

NIMIS, P.L. & MARTELLOS, S. (2004). *Keys to the Lichens of Italy. I. Terricolous Species*. Le Guide di Dryades 1 Serie Licheni I (L-I), Edizioni Goliardiche, Trieste. 341 pp.

NIMIS, P.L. & MARTELLOS, S. (2017). *ITALIC - The Information System on Italian Lichens*. Version 5.0. University of Trieste, Dept. of Biology, (<http://dryades.units.it/italic>)

ORANGE, A.; JAMES, P. W. & WHITE, F. J. (2001). *Microchemical methods for the identification of lichens*. British Lichen Society, London.

PULIDO, F. J.; DÍAZ, M. & HIDALGO DE TRUCIOS, S. J. (2001). Size structure and regeneration of Spanish holm oak *Quercus ilex* forests and dehesas: effects of agroforestry use on their long-term sustainability. *Forest Ecology and Management* 146: 1-13.

RAMÍREZ, J. A. & DÍAZ, M. (2008). The role of temporal shrub encroachment for the maintenance of Spanish holm oak *Quercus ilex* dehesas. *Forest Ecology and Management* 255: 1976-1983.

REQUENA, J. M. (2015). Confirmación de cita histórica para *Acarospora schleicheri* (Ach.) A. Massal. (Acarosporaceae) en Almería. *Acta Botanica Malacitana* 40: 233-234.

ROS, J. OLIVELLA, I. & GILI, J. M. (1984). *Els sistemes naturals de les illes Medes*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, Arxius de la Secció de Ciències 73. 828 pp.

SEAWARD, M. R. D. (1988). Contribution of lichens to ecosystems. A: *CRC Handbook of Lichenology*, Vol. 2 (M. Galun. Ed.). CRC Press, Boca Raton. p. 107-129.

SELVA, S. B. (1994). Lichen diversity and stand continuity in the northern hardwoods and spruce-fir forests of northern New England and western New Brunswick. *The Bryologist* 94: 424-428.

SMITH, C. W.; APTROOT, A.; COPPINS, B. J.; FLECHTER, A.; GILBERT, O. L.; JAMES, P. W. & WOLSELEY, P. A. (2009). *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. Natural History Museum Publications & British Lichen Society, London.

STOFER, S.; CALATAYUD, V.; GIORDANI, P. & NEVILLE, P. (2012). Assessment of epiphytic lichen diversity. Manual Part VII.2. A: ICP Forests (2010), Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre, Hamburg. (<http://www.icp-forests.org/Manual.htm>)

VILAR, L.; MERCADAL, G.; FONT, J.; JOVER, M.; CARBÓ, J.; PÉREZ-DE-GREGORIO, M. A.; LLOP, E. & MUÑIZ, D. (2014). Valoració dels hàbitats del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter. A: *El poblament vegetal i els hàbitats del massís del Montgrí, les illes Medes i la plana del Baix Ter* (L. Vilar & X. Quintana eds). Càtedra d'Ecosistemes Litorals Mediterranis, Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter & Museu de la Mediterrània, Torroella de Montgrí. p. 193-206.

WIRTH, V., HAUCK, M. & SCHULTZ, M. (2013). *Die Flechten Deutschlands*. Eugen Ulmer, Stuttgart.