

Catalogació de la diversitat de líquens presents a la Moixina i el Parc Nou (Olot, la Garrotxa)

Esteve Llop

Resum

El catàleg dels líquens dels paratges de la Moixina i el Parc Nou (Olot, la Garrotxa) està integrat actualment per 96 taxons, tots identificats en la categoria d'espècie. Cal destacar la presència de 14 espècies que són noves aportacions per al catàleg dels líquens de la Garrotxa. Cap de les espècies observades està inclosa en el Catàleg de flora amenaçada de Catalunya. En el conjunt d'espècies hi dominen les epifítiques, que viuen sobre l'escorça dels arbres, que són el 58%. Les espècies saxícoles, que viuen sobre les roques, representen gairebé un terç del total. És interessant la troballa d'espècies foliícoles damunt del grèvol (*Ilex aquifolium*).

Les comunitats líquèniques observades estan dominades per espècies amb tal·lus crustaci, amb una alga verda trebouxioide com a fotobiont i amb reproducció mitjançant ascomes. Aquestes comunitats estan integrades per espècies tolerants a alts nivells de pertorbació. A les parcel·les amb masses forestals ben desenvolupades prenen certa rellevància les espècies amb uns trets associats a una menor tolerància a la pertorbació ambiental. La presència d'espècies tolerants a la pertorbació és fruit de l'impacte de l'activitat humana, sigui d'origen agrícola o urbà, sobretot per l'aportació de compostos nitrogenats.

Paraules clau

Diversitat líquènica, epifítics, foliícoles, Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, pertorbació ambiental, saxícoles.

Abstract

The catalogue of lichens from the La Moixina and Parc Nou (Olot, La Garrotxa) consists of 96 taxa, all identified to species level. Of them, 14 species are additions to the checklist of lichens of La Garrotxa. None of the identified species is included in the Catalan Catalogue of Threatened Flora. Epiphytic lichens growing on tree bark dominate and represent 58% of the species identified, while saxicolous species growing on rocks account for one third. Of interest is the finding of foliicolous species on leaves of holly trees (*Ilex aquifolium*).

Lichen communities are dominated by species with crustose thalli, a trebouxioid green algae as a photobiont, and sexual reproduction by ascomes. These communities are mainly composed of species tolerating high levels of disturbance. However, well-struc-

tured tree stands host species with traits that are associated with low disturbance levels. Human activities including agricultural activities and urban development are the main factor favouring lichen species that tolerate high levels of perturbation, mostly due to presence of nitrogenous compounds.

Keywords

Epiphytic, foliicolous, habitat perturbation, La Garrotxa Volcanic Zone Natural Park, lichen diversity, saxicolous.

Citació

LLOP, ESTEVE (2021). *Catalogació de la diversitat de líquens presents a la Moixina i el Parc Nou (Olot, la Garrotxa)*. Olot: Consorci de Medi Ambient i Salut Pública de la Garrotxa, SIGMA; Ajuntament d'Olot; Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. 40 p. (Catàleg de biodiversitat dels paratges de la Moixina i del Parc Nou (Olot, la Garrotxa)).

DOI: <https://doi.org/10.2436/10.2436/10.8080.03.3>

INTRODUCCIÓ

Els líquens són organismes constituïts a partir de la relació simbiòtica entre un organisme heteròtrof pertanyent als fongs, que anomenem micobiont, i un organisme fotosintetitzador, al qual ens referim com a fotobiont. El fotobiont pot ser un alga verda o un cianobacteri. El resultat d'aquesta associació entre un micobiont i un fotobiont és que constitueixen 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.

La diversitat líquènica a Catalunya presenta un seguit de llums i ombres. El Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya, un projecte que vol recollir tota la informació sobre la diversitat a casa nostra, conté 1.846 espècies de líquens (Hladun, 2021). Tot i així, trobem moltes àrees del territori que es troben poc o gens estudiades (Gómez-Bolea *et al.*, 1998; Llop *et al.*, 2013; Llop, 2018a). Pel que fa a la Garrotxa, la recent publicació del catàleg (Llop, 2018b) permet disposar d'una llista de les espècies observades a diferents ecosistemes de la comarca. El catàleg consta de 500 espècies de líquens, algunes de les quals han estat citades per primera vegada a la península Ibèrica o Catalunya.

Aquest treball s'emmarca en un projecte que pretén donar a conèixer la biodiversitat global de la Moixina i el Parc Nou. L'objectiu principal del present treball ha estat fer un estudi de la diversitat líquènica present a la zona que abasta els paratges esmentats. Tot i el coneixement global dels líquens de la Garrotxa, el coneixement detallat de la comarca és escàs, i sobretot s'ha produït fora de les zones urbanes. Per aquest motiu té rellevància veure quina diversitat es manté a les zones naturals o seminaturals que queden englobades dins de les trames urbanes i poder incloure el seu valor ecosistèmic a la gestió municipal. Els objectius secundaris que se'n deriven són avaluar la diversitat específica respecte dels diferents àmbits que constitueixen la zona d'estudi i determinar la presència d'espècies d'interès per incidir en la seva conservació.



Figura 1. Localització de l'àrea d'estudi dins de l'àrea urbana i suburbana de la ciutat d'Olot. Font: elaboració pròpia a partir de la cartografia de l'ICGC.

METODOLOGIA

Zona d'estudi

L'àrea objectiu d'aquest estudi correspon a l'àmbit urbà i suburbà del municipi d'Olot que inclou el paratge de la Moixina i el Parc Nou (figura 1). Una àrea que abasta poc més de 0,8 km² i que comparteix tant trama urbana com àrees rurals, i que bona part de la qual és dins del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

Mostreig

L'àrea d'estudi es va dividir en tres zones: una corresponent el paratge de la Moixina, una segona que englobava al Parc Nou i la tercera que incloïa les àrees adjacents al Parc Nou. A cada zona es van seleccionar diferents superfícies arbrades sobre els ortofotos disponibles a l'Institut Cartogràfic de Catalunya (www.icc.cat/vissir3/). Aquestes superfícies i zones del voltant es van considerar les diferents parcel·les de mostreigs. En dos casos no es van mostrejar masses arbrades, sinó que es van examinar una paret de pedra seca i una tanca de fusta, respectivament, ja que representaven substrats prou peculiars i que aportaven una diversitat diferent de la que s'observava sobre els arbres. Les dimensions de les parcel·les eren prou diferents entre si donades les característiques de selecció. Per tant, les àrees ocupades en cada cas no es varen tenir en compte per a l'anàlisi de la diversitat.

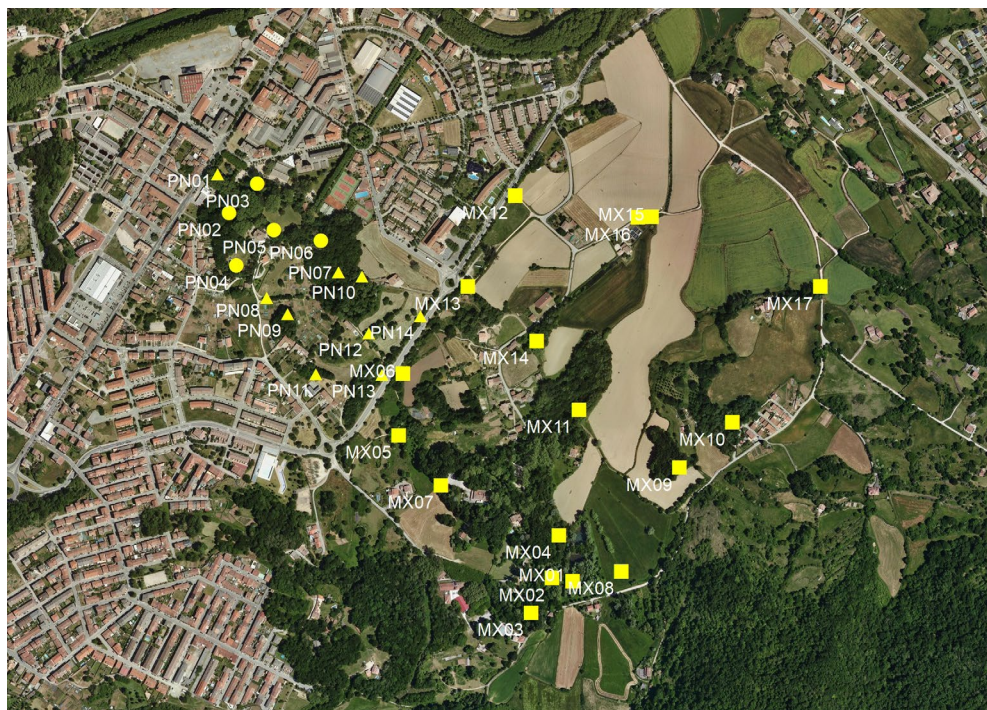


Figura 2. Ubicació de les parcel·les definides a les diferents zones en què s'ha distribuït l'àrea d'estudi: la Moixina (quadrats); Parc Nou (triangles); àrees adjacents al Parc Nou (cercles). Font: elaboració pròpia a partir de la cartografia de l'ICGC.

L'autor del treball va dur a terme el mostreig durant l'estiu de 2019 sobre cada parcel·la prèviament definida. Per a cada parcel·la s'anotava les coordenades geogràfiques del punt on s'iniciava el mostreig. També s'indicava quin era l'hàbitat de la parcel·la. Els hàbitats es van diferenciar en quatre tipus: boscos mixtos de caducifolis, rouredes de roure pènol, arbres poc densos o disposats en fileres i conreus.

Es van mostrejar 31 parcel·les en total: 17 al paratge de la Moixina, 5 al Parc Nou i 9 a la zona adjacent al Parc Nou (taula 1, figura 2). Les parcel·les es van distribuir segons el tipus d'hàbitat de la manera següent: 11 corresponien a boscos mixtos de caducifolis; cinc corresponien a rouredes de roure pènol, a vegades amb algun faig; set parcel·les incloïen arbres poc densos o bé arbres en fileres, i vuit se situaven en espais oberts, sobretot amb conreus. A cada parcel·la es van mostrejar els diferents substrats disponibles i amb colonització líquènica. Es van anotar les diferents espècies d'arbres i arbusts grans que eren examinats. Per a cada espècie de foròfit s'identificaven les espècies de líquens presents. Si havia altres substrats com roques, sovint arranjades com a paret de pedra seca, o sòl, també es van examinar i s'hi van identificar les espècies de líquens presents.

La identificació de les espècies es va dur a terme al camp sempre que va ser possible. En el cas que una identificació fos dubtosa o no era factible fer-la al camp, es prenia una mostra i se'n confirmava la identitat al laboratori. Les mostres van ser identificades al laboratori de Lliquenologia de la Secció de Botànica i Micologia del Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals de la Universitat de Barcelona. La metodologia ha estat la que és habitual en treballs florístics sobre líquens, i bàsicament segueix les pautes descrites a Smith *et al.* (2009), basada en l'observació dels

Taula 1. Dades de les parcel·les mostrejades, coordenades geogràfiques, altitud, hàbitat i classificació de l'hàbitat. PN: Parc Nou; MX: Moixina-Pla de Llacs.

	UTM x	UTM y	Alt	Hàbitat	Classificació de l'hàbitat
MX01	457677	4668233	435	bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre	mixt
MX02	457637	4668240	435	bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc.	mixt
MX03	457595	4668171	438	bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre	mixt
MX04	457650	4668324	437	roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancre	roureda
MX05	457333	4668522	439	conreu abandonat amb fruiters i freixes	conreu
MX06	457341	4668645	438	arbres en galeria	rengle
MX07	457417	4668423	438	roureda de roure pèrol oberta	roureda
MX08	457774	4668253	436	prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge	conreu
MX09	457889	4668458	436	bosquet de roure pèrol	roureda
MX10	457994	4668548	441	bosquet de roure pèrol i robínia	mixt
MX11	457690	4668573	433	bosc mixt de roure pèrol i faig	roureda
MX12	457564	4668997	432	arbres en fila seguint el canal	rengle
MX13	457470	4668817	437	bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, ...	rengle
MX14	457606	4668709	434	bosquet de freixes i verns	mixt
MX15	457834	4668955	430	tanca de fusta	conreu
MX16	457807	4668954	430	paret de pedra seca	conreu
MX17	458168	4668817	439	arbres en fila seguint camí	rengle
PN01	456974	4669039	438	arbres ornamentals	rengle
PN02	456997	4668963	438	bosc caducifoli mixt	mixt
PN03	457053	4669020	438	bosc caducifoli mixt	mixt
PN04	457011	4668859	439	prat amb arbres al marge	conreu
PN05	457086	4668929	436	prat amb arbres al marge	conreu
PN06	457179	4668908	437	roureda de roure pèrol	roureda
PN07	457214	4668845	439	bosc caducifoli mixt plantat	mixt
PN08	457071	4668794	439	conreus amb arbres aïllats	conreu
PN09	457113	4668762	440	bosquet de caducifolis entre horts	mixt
PN10	457260	4668837	440	bosc caducifoli mixt	mixt
PN11	457169	4668643	441	bosquet de robinies joves	rengle
PN12	457274	4668724	439	filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca	conreu
PN13	457300	4668642	438	bosquet de caducifolis plantats	mixt
PN14	457376	4668758	438	filera d'arbres al marge de camp	rengle

caràcters macroscòpics i microscòpics, així com de caràcters químics. Els caràcters macroscòpics han estat observats mitjançant un estereomicroscopi Olympus SZ30. Els caràcters microscòpics han estat observats amb un microscopi Zeiss Axiostar plus. Les característiques morfològiques s'observen en seccions muntades amb aigua. Per a una millor visualització de certes parts de l'ascoma (cos fructífer dels fongs ascomicets on es formen els ascis), es fa prèviament un rentat de la preparació amb una solució aquosa d'hidròxid potàssic al 10%. Per a l'estudi de l'aparell apical dels ascis (esporangi uni-

cel·lular dels ascomicets que, després de la meiosi, origina a dintre seu típicament vuit ascòspores), després del rentat amb hidròxid potàssic, les mostres es tenyeixen amb solució aquosa de lugol per observar les estructures amiloides. Els caràcters químics es basen en la detecció de substàncies procedents del metabolisme secundari mitjançant l'aplicació de determinats reactius: solució aquosa d'hidròxid potàssic al 10%; solució aquosa d'hipoclorit sòdic, o lleixiu comercial; solució alcohòlica de parafenilendiamina i solució d'àcid nítric al 33%. El material ha estat identificat seguint principalment les claus de determinació dels treballs de Clauzade i Roux (2002), Smith *et al.* (2009) i Wirth *et al.* (2013).

Anàlisi de la diversitat líquènica

La diversitat dels líquens presents als paratges de la Moixina i del Parc Nou s'ha estudiat des de dos punts de vista. Per una banda, tenint en compte la composició d'espècies presents a les diferents parcel·les establertes. A partir d'aquestes dades s'ha calculat l'abundància de grups funcionals de cada parcel·la com el percentatge d'espècies que compartien els diferents grups funcionals. Aquests grups funcionals han estat el tipus de tal·lus, el tipus de fotobiont, el tipus de reproducció, els requeriments d'humitat, la tolerància a l'eutrofització, els requeriments de radiació solar i el pH del substrat. També s'ha inclòs un tret corresponent a la capacitat de tolerar la pertorbació deguda a l'activitat humana. Els trets funcionals de les espècies de líquens observades es basen en els valors d'indicadors ecològics que fa Nimis (2016) per a Itàlia, amb una climatologia i diversitat líquènica semblant a la de la zona d'estudi.

Les dades de diversitat específica s'han analitzat segons models d'acumulació d'espècies per tal de comprovar si s'ha pogut observar la màxima diversitat possible. Les diferències en la riquesa d'espècies que hi puguin haver entre ubicacions i tipus d'hàbitats s'han analitzat mitjançant un test de Kruskal-Wallis, amb una anàlisi a posteriori entre els diferents grups amb un ajust aplicant un test de Bonferroni. S'ha fet una anàlisi de la semblança, aplicant l'índex de similitud de Sørensen, en la composició d'espècies pel que fa a parcel·la, ubicació i hàbitat. La diversitat dels líquens en funció de l'abundància de grups funcionals s'ha examinat amb l'índex de dissimilaritat de Bray-Curtis. Aquesta dissimilaritat s'ha contrastat entre els diferents hàbitats i ubicacions de les parcel·les estudiades sobre la base d'un test de Kruskal-Wallis, amb una anàlisi post-hoc entre els diferents factors amb un ajust, aplicant un test de Bonferroni. El model d'acumulació d'espècies, l'índex de similitud de Sørensen i l'índex de dissimilaritat de Bray-Curtis s'han establert amb el paquet *vegan* (Oksanen *et al.* 2019). Els tests de Kruskal-Wallis s'han aplicat tal com estan implementats en el paquet *agricolae* (De Mendiburu 2009). Totes les anàlisis es van implementar en el programa estadístic R (R Core Team, 2021).

RESULTATS

Catàleg

S'han identificat 96 tàxons, tots identificats en la categoria d'espècie (annex). D'aquests, 14 són noves citacions per a la Garrotxa. Les espècies citades per primera vegada a la comarca són: *Acarospora anomala* H. Magn. (figura 3); *Acrocordia cavata* (Ach.) R.C. Harris; *Arthonia galactites* (DC.) Dufour; *Caloplaca cerina* (Hedw.) Th. Fr.; *Lecania sambucina* (Körb.) Arnold; *Lecania viridulo-granulosa* (Harm.) Zahlbr.; *Leptorhaphis quercus* (Beltr.) Körb.; *Myriolecis persimilis* (Th. Fr.) Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch; *Myriolecis wetmorei* (Sliwa) Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch; *Physconia venusta* (Ach.) Poelt; *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins &



Figura 3. *Acarospora anomala* i *Myriolecis* sp. Font: Esteve Llop.

P. James; *Polycaulonia phlogina* (L.) Arup, Frödén & Sochting; *Scoliciosporum sarothamni* (Vain.) Vězda; *Verrucaria tectorum* (A. Massal.) Körb.

Del total de 96 espècies observades, poques espècies són freqüents en tota la zona d'estudi, només 10 espècies són a més de la meitat de les parcel·les; tot i així, les dues espècies més freqüents han aparegut a 28 de les 31 parcel·les examinades: *Candelaria concolor* i *Phaeophyscia orbicularis*. Per altra banda, 37 espècies, més d'un terç del total, només han estat observades en una parcel·la. Cap de les 96 espècies observades està inclosa en el Catàleg de flora amenaçada de Catalunya.

Anàlisi de la diversitat específica

Si comparem la riquesa específica quant a parcel·les, oscil·la entre cinc i 39 espècies, amb un valor mitjà de 16 espècies. La riquesa d'espècies pel que fa a la ubicació és molt variable: mentre que als paratges de la Moixina s'han identificat 80 espècies (taula 2), al Parc Nou s'han observat 55 espècies (taula 3), i 47 a les àrees adjacents al Parc Nou (taula 4). Pel que fa als diferents hàbitat estudiats, el nombre d'espècies varia bastant. Els conreus han estat els hàbitats on s'ha identificat un major nombre d'espècies, 68, seguit dels boscos mixtos de caducifolis amb 46; 41 a les arbredes poc denses o bé arbres en fileres, i els hàbitats amb menor riquesa han estat les rouredes, amb 36 espècies. Si analitzem els valors del nombre d'espècies identificats a les diferents parcel·les segons la ubicació, no s'observen diferències significatives d'acord amb el test de Kruskal-Wallis (p-valor = 0,5738), tot i que les parcel·les més riques en espècies han estat localitzades a les àrees adjacents al Parc Nou (figura 4a). Per altra banda, si ens fixem en l'hàbitat on se situen les

		MX01	MX02	MX03	MX04	MX05	MX06	MX07	MX08	MX09	MX10	MX11	MX12	MX13	MX14	MX15	MX16	MX17
<i>Lecidella elaeochroma</i>	(Ach.) M. Choisy	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1			1
<i>Lepra albescent</i>	(Ach.) Hafellner		1															
<i>Lepra amara</i>	(Ach.) Hafellner				1			1										
<i>Lepraria lobifrons</i>	Nyl.		1															
<i>Lobothallia recedens</i>	(Taylor) A. Nordin, Savić & Tibell																1	
<i>Melanelixia subaurifera</i>	(Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch	1																
<i>Micarea prasina</i>	Fr.														1			
<i>Mycomicrothelia confusa</i>	D. Hawksw.													1				
<i>Myriolepis dispersa</i>	(Pers.) Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch																1	
<i>Myriolepis hugenii</i>	(Ach.) Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch												1					
<i>Myriolepis persimilis</i>	Th. Fr. Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch															1		
<i>Myriolepis wetmorei</i>	(Sliwa) Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch																	
<i>Normandina pulchella</i>	(Borrer) Nyl.								1									
<i>Parmatomena perlatum</i>	(Huds.) M. Choisy	1	1	1	1					1	1							
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	(Neck.) Moberg	1	1	1						1	1	1	1	1	1			1
<i>Phlyctis agelaea</i>	(Ach.) Flot.	1	1	1	1						1	1	1	1	1			1
<i>Phlyctis argana</i>	(Spreng) Flot.							1										
<i>Phylloblastia fortuita</i>	Llop & Gómez-Bolea								1					1				
<i>Phylloblastia inexpectata</i>	Sérus., Coppins & Lücking																	
<i>Physcia adscendens</i>	H. Olivier	1			1							1		1				1
<i>Physcia alpicola</i>	(Humb.) Furnr.												1					
<i>Physcia clementei</i>	(Turner) Lynge	1	1	1						1	1	1		1				
<i>Physciella chloantha</i>	(Ach.) Essl.	1	1	1	1			1		1	1	1		1	1			1
<i>Physconia venusta</i>	(Ach.) Poelt		1															
<i>Placopyrenium fuscellum</i>	(Turner) Guéidan & Cl. Roux																1	
<i>Placynthiella imalea</i>	(Ach.) Coppins & P. James					1												
<i>Polycaulonia phlogina</i>	(L.) Arup, Fröden & Sochting		1									1	1	1	1			
<i>Porina aenea</i>	Wallr. Zahlbr.											1						
<i>Protopharmetopsis muralis</i>	(Schreb.) M. Choisy					1										1		
<i>Pseudoscleromadonia rufescens</i>	(Pers.) Ertz & Tehler		1						1									
<i>Punctelia subrudecta</i>	(Nyl.) Krog	1		1						1				1				
<i>Ramatina farinacea</i>	(L.) Ach.													1				
<i>Rhizocarpon viridiatrum</i>	(Wulfen) Körb.																1	
<i>Rinodina beccariana</i>	Bagl.																1	
<i>Rinodina tyrima</i>	(Ach.) Arnold														1			
<i>Sclerisporium sarothamni</i>	(Vain.) Vězda												1					
<i>Squamulkea subsolida</i>	(Nyl.) Arup, Sochting & Fröden			1		1											1	
<i>Xanthomendoza luculica</i>	(S.Y. Kondr.) Diederich			1														
<i>Xanthoparmelia tinctoria</i>	(Maheu & A. Gillet) Hale																1	
<i>Xanthoria aureola</i>	(Ach.) Erichsen			1									1	1	1	1	1	
<i>Xanthoria parietina</i>	(L.) Th. Fr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Taula 3. Llistat de les espècies presents al Parc Nou. S'indica la presència de cada espècie per a cada parcel·la en què s'ha distribuït el Parc Nou. Les dades de localització de cada parcel·la són a la taula 1.

		PN02	PN03	PN04	PN05	PN06
<i>Acrocordia cavata</i>	(Ach.) R.C. Harris					1
<i>Alyxoria varia</i>	(Pers.) Ertz & Tehler	1	1	1	1	1
<i>Aquacidia viridofarinosa</i>	(Coppins & P. James) Aptroot					1
<i>Arthonia atra</i>	(Pers.) A. Schneid.			1	1	1
<i>Arthonia galactites</i>	(DC.) Dufour					1
<i>Aspiciliella intermutans</i>	(Nyl.) M. Choisy			1		
<i>Bacidia polychroa</i>	(Th. Fr.) Körb.		1			1
<i>Blastenia crenularia</i>	(With.) Arup, Søchting & Frödén			1		
<i>Blastenia ferruginea</i>	(Huds.) A. Massal.				1	
<i>Candelaria concolor</i>	(Dicks.) Stein	1		1	1	1
<i>Candelariella vitellina</i>	(Hoffm.) Müll. Arg.			1		
<i>Circinaria hoffmanniana</i>	(S. Ekman & Fröberg ex R. Sant.) A. Nordin			1		
<i>Dendrographa decolorans</i>	(Sm.) Ertz & Tehler	1		1	1	1
<i>Diploschistes scruposus</i>	(Schreb.) Norman			1		
<i>Diplotomma alboatrum</i>	(Hoffm.) Flot.				1	
<i>Flavoparmelia caperata</i>	(L.) Hale			1	1	
<i>Flavoplaca citrina</i>	(Hoffm.) Arup, Frödén & Søchting			1	1	
<i>Graphis scripta</i>	(L.) Ach.	1	1	1	1	1
<i>Gyalolechia fulgens</i>	(Sw.) Søchting, Frödén & Arup			1		
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	(Flörke) H. Mayrhofer & Poelt	1	1	1	1	1
<i>Lecanora campestris</i>	(Schaer.) Hue			1		
<i>Lecanora carpinea</i>	(L.) Vain.				1	
<i>Lecanora chlorotera</i>	Nyl.	1		1	1	
<i>Lecanora expallens</i>	Ach.				1	
<i>Lecanora horiza</i>	(Ach.) Linds.			1	1	
<i>Lecanora rupicola</i>	(L.) Zahlbr.			1		
<i>Lecidella carpathica</i>	Körb.			1		
<i>Lecidella elaeochroma</i>	(Ach.) M. Choisy	1			1	
<i>Lepra albescens</i>	(Huds.) Hafellner			1	1	
<i>Lepraria lobificans</i>	Nyl.		1	1	1	
<i>Mycomicrothelia confusa</i>	D. Hawksw.			1	1	
<i>Myriolecis dispersa</i>	(Pers.) Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch			1		
<i>Normandina pulchella</i>	(Borrer) Nyl.			1	1	1
<i>Opegrapha lithyrga</i>	Ach.		1			
<i>Parmotrema perlatum</i>	(Huds.) M. Choisy			1	1	
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	(Neck.) Moberg	1		1	1	1
<i>Phlyctis agelaea</i>	(Ach.) Flot.				1	
<i>Phlyctis argena</i>	(Spreng.) Flot.	1	1	1	1	1
<i>Physcia clementei</i>	(Turner) Lyngé	1		1	1	1
<i>Physciella chloantha</i>	(Ach.) Essl.			1	1	1
<i>Placynthiella icmalea</i>	(Ach.) Coppins & P. James				1	
<i>Porina aenea</i>	(Wallr.) Zahlbr.			1		
<i>Porina chlorotica</i>	(Ach.) Müll. Arg.		1			
<i>Porpidia cinereoatra</i>	(Ach.) Hertel & Knoph			1		
<i>Protoparmeliopsis muralis</i>	(Schreb.) M. Choisy			1		
<i>Punctelia subrudecta</i>	(Nyl.) Krog			1	1	
<i>Rhizocarpon viridiatrum</i>	(Wulfen) Körb.			1		
<i>Squamulea subsoluta</i>	(Nyl.) Arup, Søchting & Frödén			1		
<i>Tephromela atra</i>	(Huds.) Hafellner				1	
<i>Trapelia coarctata</i>	(Sm.) M. Choisy		1			
<i>Trapelia placodioides</i>	Coppins & P. James		1			
<i>Verrucaria tectorum</i>	(A. Massal.) Körb.			1		
<i>Xanthomendoza huculica</i>	(S.Y. Kondr.) Diederich	1		1	1	
<i>Xanthoparmelia tinctoria</i>	(Maheu & A. Gillet) Hale			1		
<i>Xanthoria parietina</i>	(L.) Th. Fr.			1	1	1

Taula 4. Llistat de les espècies presents a l'àrea adjacent al Parc Nou. S'indica la presència de cada espècie per a cada parcel·la en què s'ha distribuït l'àrea adjacent al Parc Nou. Les dades de localització de cada parcel·la són a la taula 1.

		PN01	PN07	PN08	PN09	PN10	PN11	PN12	PN13	PN14
<i>Acrocordia cavata</i>	(Ach.) R.C. Harris					1				
<i>Alyxoria varia</i>	(Pers.) Ertz & Tehler					1				
<i>Arthonia atra</i>	(Pers.) A. Schneid.			1		1		1		
<i>Aspiciliella intermutans</i>	(Nyl.) M. Choisy							1		
<i>Bacidia polychroa</i>	(Th. Fr.) Körb.		1							
<i>Blastenia crenularia</i>	(With.) Arup, Söchting & Frödén						1			
<i>Blastenia ferruginea</i>	(Huds.) A. Massal.									1
<i>Caloplaca cerina</i>	(Hedw.) Th. Fr.			1						
<i>Caloplaca teicholyta</i>	(Ach.) J. Steiner						1			
<i>Candelaria concolor</i>	(Dicks.) Stein	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Circinaria hoffmanniana</i>	(S. Ekman & Fröberg ex R. Sant.) A. Nordin							1		
<i>Dendrographa decolorans</i>	(Sm.) Ertz & Tehler		1		1					
<i>Diploicia canescens</i>	(Dicks.) A. Massal.									1
<i>Diploschistes scruposus</i>	(Schreb.) Norman							1		
<i>Flavoparmelia caperata</i>	(L.) Hale		1	1					1	
<i>Flavoplaca citrina</i>	(Hoffm.) Arup, Frödén & Söchting						1	1		
<i>Graphis scripta</i>	(L.) Ach.		1		1	1			1	
<i>Humeckia pollinii</i>	(A. Massal.) S.Y. Kondr., Elix, Kärnefelt, A. Thell, J. Kim, A.S. Kondratiuk & J.-S. Hur					1				
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	(Flörke) H. Mayrhofer & Poelt	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lecania naegeli</i>	(Hepp) Diedrich & van den Boom			1						
<i>Lecanora campestris</i>	(Schaer.) Hue			1			1	1		
<i>Lecanora carpinea</i>	(L.) Vain.							1		
<i>Lecanora chlarotera</i>	Nyl.		1	1		1		1	1	1
<i>Lecanora horiza</i>	(Ach.) Linds.		1	1					1	1
<i>Lecidella carpathica</i>	Körb.							1		
<i>Lecidella elaeochroma</i>	(Ach.) M. Choisy			1	1			1		
<i>Leptorhaphis quercus</i>	(Beltr.) Körb.					1				
<i>Lobothallia recedens</i>	(Taylor) A. Nordin, Savić & Tibell							1		
<i>Mycomicrothelia confusa</i>	D. Hawksw.							1		
<i>Parmotrema perlatum</i>	(Huds.) M. Choisy		1						1	
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	(Neck.) Moberg	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Phlyctis agelaea</i>	(Ach.) Flot.		1			1				
<i>Phlyctis argena</i>	(Spreng.) Flot.		1			1	1	1	1	
<i>Physcia adscendens</i>	H. Olivier		1			1	1		1	
<i>Physcia aipolia</i>	(Humb.) Fürnr.			1					1	
<i>Physcia clementei</i>	(Turner) Lyngé	1		1		1		1		1
<i>Physciella chloantha</i>	(Ach.) Essl.		1	1						
<i>Porina aenea</i>	(Wallr.) Zahlbr.		1			1				
<i>Protoparmeliopsis muralis</i>	(Schreb.) M. Choisy						1	1		
<i>Pseudoschismatomma rufescens</i>	(Pers.) Ertz & Tehler	1								
<i>Psilolechia lucida</i>	(Ach.) M. Choisy						1			
<i>Punctelia subrudecta</i>	(Nyl.) Krog	1	1	1					1	
<i>Squamulea subsoluta</i>	(Nyl.) Arup, Söchting & Frödén						1	1		
<i>Verrucaria tectorum</i>	(A. Massal.) Körb.						1			
<i>Xanthomendoza huculica</i>	(S.Y. Kondr.) Diederich								1	
<i>Xanthoparmelia tinctina</i>	(Maheu & A. Gillet) Hale							1		
<i>Xanthoria parietina</i>	(L.) Th. Fr.	1	1	1		1	1	1	1	1

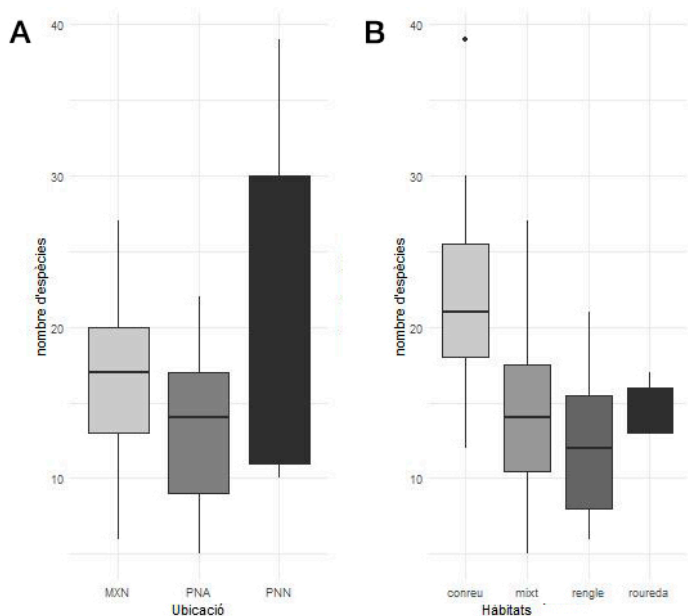


Figura 4. Diagrames de caixa on es mostren la riquesa específica de les parcel·les: a) segons la seva ubicació (esquerra); b) segons l'hàbitat on es troben (dreta). MXN: paratge de la Moixina; PNA: àrees adjacents al Parc Nou; PNN: Parc Nou; conreu: espais oberts, conreus, pastures, etc; mixt: boscos mixtos de caducifolis; rengle: arbres poc densos o disposats en fileres; roureda: rouredes de roure pènol. Font: elaboració pròpia.

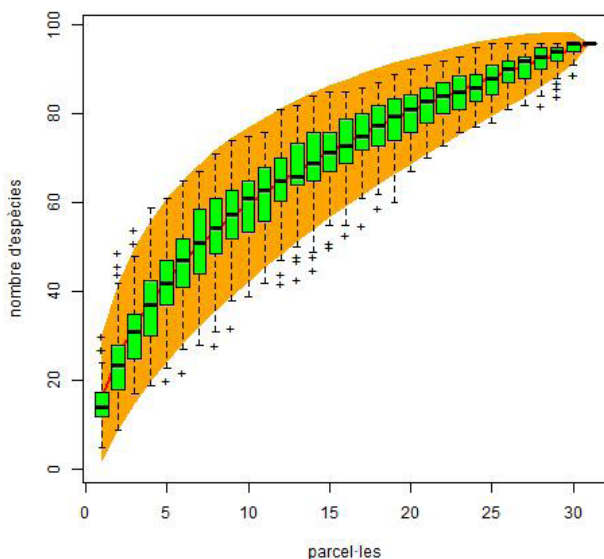


Figura 5. Corba d'acumulació d'espècies en base a les dades obtingudes a l'estudi. Font: elaboració pròpia.



Figura 6. *Parmotrema perlatum*. Font: Esteve Llop.

parcel·les, sí que trobem diferències lleugerament significatives amb un test de Kruskal-Wallis (p -valor = 0.0492). Les parcel·les situades en hàbitats dominats per conreus són les que hostatgen, de mitjana, una major riquesa d'espècies. En canvi, el nombre menor d'espècies s'observa a les parcel·les ubicades en masses d'arbres poc denses (figura 4b). Les parcel·les ubicades en boscos mixtos de caducifolis i en rouredes presenten uns valors similars pel que fa al nombre d'espècies.

El nombre d'espècies observades en un ambient tan afectat per l'acció de l'home és prou interessant. En principi sembla que el nombre d'espècies identificades s'apropa al màxim possible (figura 5). El model d'acumulació d'espècies basat en un *bootstrap* indica que el nombre possible d'espècies se situa al voltant de les 111, 15 espècies més de les observades. Els altres models indiquen uns valors molt superiors, de 131 si s'aplica un model basat en *jackknife*, o de 147 si s'aplica un model basat en *Chao*. Cal tenir en compte que aquests models queden esbiaixats quan moltes espècies només apareixen en una única parcel·la. El model d'acumulació d'espècies basat en *bootstrap* ens serveix com a una orientació per saber si l'esforç de mostreig ha estat adequat.

La diversitat específica de les parcel·les és molt variable d'acord amb l'índex de similitud de Sørensen. Trobem des de parcel·les que no comparteixen cap espècie entre si, fins a parcel·les que comparteixen el 80% de les espècies. El valor mitjà de l'índex de similitud és del 41,9%. Les parcel·les més semblants, MX01 i PN07, estan situades en boscos mixtos. La màxima diferència pel que fa a la composició específica s'observa en dues parcel·les de la Moixina (MX15 i MX16). Tot i que totes dues s'ubiquen a la mateixa localitat, a prop del molí de les Fonts, cada una representa un substrat molt diferent: MX15 correspon a unes tanques de fusta i MX16 a una paret de pedra seca volcànica exposada. Aquests substrats no s'han observat en cap altra parcel·la, i això les fa prou peculiars i diferents de la resta. Si comparem la composició específica sobre la base de la ubicació de les parcel·les, observem que les tres ubicacions comparteixen un bon nombre

d'espècies. Així, la Moixina comparteix al voltant d'un 62% de les espècies amb el Parc Nou i gairebé un 63% amb les àrees adjacents al Parc Nou. Per la seva banda, el Parc Nou i les àrees adjacents arriben a compartir un 70,5% de les espècies. La composició específica dels diferents hàbitats ens mostra que els boscos caducifolis i les rouredes són els hàbitats que comparteixen un major nombre d'espècies, el 68%. En canvi les rouredes amb els conreus i amb els arbres poc densos o disposats en fileres són els que tenen en comú un menor nombre d'espècies, el 49,5% i el 46% de les seves espècies, respectivament. Per altra banda, els boscos mixtos de caducifolis comparteixen el 54% i el 53% de les espècies amb conreus i els arbres poc densos o disposats en fileres. Els conreus i els arbres poc densos o disposats en fileres tenen en comú el 55% de les seves espècies.

L'anàlisi de la diversitat basada en l'abundància de diferents grups funcionals mostra unes característiques totalment diferents de les que s'han observat al comparar la composició específica de les àrees estudiades. No s'observen diferències significatives entre les parcel·les ni per la seva ubicació a les tres zones considerades ni segons el tipus d'hàbitat on eren. Malgrat haver observat una composició en espècies lleugerament diferent, les comunitats líquèniques estan sotmeses a unes condicions ambientals molt similars que determinen que responguin de manera molt semblant, independentment de la seva localització. A l'analitzar els trets funcionals vinculats a la morfologia del líquen, veiem que les parcel·les tenen unes comunitats de líquens dominades per líquen amb tal·lus crustacis



Figura 7. *Parmeliopsis muralis* i *Aspiciliella ingtermutans* (esquerra) i *Xanthoria aureola* (dreta). Font: Esteve Llop.

o foliacis estrets, amb alga verda trebouxioide i amb reproducció sexual. Aquests caràcters són més comuns en hàbitats afectats per algun tipus de pertorbació (Abbassi-Maaf i Roux, 1986; McCunne i Antos, 1992; Dietrich i Schiedegger, 1997; Glenn *et al.*, 1998; Lücking, 1999). Tot i que les masses boscoses denses segueixen aquest patró, hi trobem un cert increment en l'abundància de líquens amb *Trentepohlia*, associat a les condicions de menor aridesa que s'hi genera (Marini *et al.*, 2011; Matos *et al.*, 2015). Per altra banda, la major abundància de líquens amb reproducció mitjançant soredis (propàguls constituïts per una o diverses cèl·lules d'alga, embolicades per hifes de fong) a les masses boscoses és un tret força habitual (Stofer *et al.*, 2006; Zarabska-Bozejewicz i Kujama, 2018). La continuïtat temporal i espacial de les condicions ambientals afavoreix la presència de líquens amb reproducció asexual, mentre que les espècies amb reproducció sexual predominen en situacions amb unes condicions ambientals menys estables o constants, sovint vinculades a processos de colonització dels hàbitats (Ellis i Coppins, 2007). És notori que no s'ha observat cap líquen amb cianoprocariotes com a fotobiont. Aquest fet estaria més vinculat a les condicions ambientals poc adequades per al creixement d'aquest tipus de líquens, els quals requereixen uns nivells d'humitat ambiental força elevada (McCunne i Antos, 1992; Belinchón *et al.*, 2007; Nascimbene *et al.*, 2007; Amo i Burgaz, 2009; Marini *et al.*, 2011). Si ens fixem en els trets funcionals lligats a requeriments ambientals, com són aridesa, eutrofització i radiació solar, el patró és el mateix que amb els trets lligats a la morfologia, és a dir, hi ha un predomini d'espècies adaptades a condicions d'estrès a les comunitats líquèniques observades a la Moixina, el Parc Nou i àrees adjacents. La majoria dels líquens toleren valors de moderats a alts d'eutrofització, d'aridesa i d'exposició a la radiació solar. Aquesta abundància d'espècies tolerants a nivells d'alteració entre moderats i alts és deguda a la pertorbació generada per activitats d'origen antròpic.

AVALUACIÓ DE L'ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LES COMUNITATS LIQUÈNIQUES

La diversitat líquènica de la Moixina i el Parc Nou és semblant a l'observada en algunes de les fagedes de la Garrotxa (Llop, 2011), on destaca l'abundància d'espècies nitrofitiques. S'ha de tenir present que l'activitat agrícola de la zona on se situen les parcel·les estudiades és una font de compostos nitrogenats que afavoreixen la colonització per part d'espècies nitrofitiques, que desplacen per competència les comunitats successional (Pinho *et al.*, 2011). Cal destacar l'efecte mitigador que arriben a tenir les masses boscoses sobre l'impacte de l'activitat agrícola. Poder minimitzar aquest impacte hauria de permetre l'enriquiment de les comunitats líquèniques amb espècies sensibles a l'aportació de compostos nitrogenats, i que acostumen a ser indicadors de condicions ambientals associades a estadis de successió ecològica més madurs.

Un fet peculiar és la manca d'espècies singulars en les masses boscoses que enriqueixen el valor ecosistèmic i paisatgístic que tenen aquests espais urbans i suburbans de la Moixina i el Parc Nou. En bona part, aquesta mancança és deguda a l'impacte de l'home, amb l'activitat agrícola que s'hi desenvolupa. Aquest procés porta a una banalització de la flora líquènica en general, no només dels líquens epifítics, que disminueix la importància quant a conservació de les masses forestals estudiades (Aragón *et al.*, 2010).

Cal destacar la presència de tres espècies de líquens foliícoles al paratge de la Moixina: *Fellhanera bouteillei*, *Phylloblastia fortuita* i *Phylloblastia inexpectata*. Els líquens foliícoles, que viuen sobre les fulles, es troben associats a unes condicions ambientals estables, tant de temperatura com d'humitat (Llop i Gómez-Bolea, 2006). A la Garrotxa es coneixen estacions amb aquests tipus de líquen sobre boix, fet molt comú a altres localitats amb foliícoles a la Mediterrània (Puntillo *et al.*, 2000; Etayo i Puntillo, 2011). Aquests darrers

anys, l'efecte de la papallona del boix (*Cydalima perspectalis*) sobre aquest arbust ha posat en risc la presència d'aquests líquens tan peculiars. El fet de trobar aquests líquens foliícoles sobre grèvol permet ser optimista per tal de mantenir un element biogeogràfic tan excepcional com són els líquens foliícoles.

Per altra banda, l'efecte de la defoliació dels boixos per part de la papallona també afectarà les comunitats de líquens que viuen a les rouredes de roure pèrol i altres comunitats forestals on el boix tenia una dominància important al sotabosc. El canvi de les característiques ambientals, amb una major radiació solar i evapotranspiració més alta, pot determinar un canvi de les comunitats cap a espècies més tolerants a situacions d'estrès. Aquests canvis sovint impliquen la desaparició d'espècies sensibles, moltes vegades indicadores de condicions més madures de les masses forestals.

Les mesures que es prenguin cap a una reducció en l'ús de fertilitzants, sobretot associat a canvis en el maneig agrícola amb la transformació de sistemes intensius cap a processos més sostenibles i curosos amb el medi ambient, hauria de revertir en una disminució de l'estrès a les zones estudiades. La mitigació de l'impacte produït per la gestió agrícola hauria de permetre, a mitjà i llarg termini, una evolució de les comunitats líquèniques amb l'increment en l'abundància de les espècies tolerants a nivells baixos o nuls de pertorbació. Per altra banda, hauria de representar una reducció significativa de les espècies tolerants a la pertorbació causada per nivells elevats d'eutrofització.

AGRAÏMENTS

Aquest treball s'ha pogut realitzar gràcies al finançament del SIGMA en el marc del projecte de Catàleg de biodiversitat dels paratges de la Moixina i del Parc Nou (Olot, la Garrotxa).

REFERÈNCIES

- 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)». *Bulletin de la Société linnéenne de Provence*, vol. 38, p. 189-245.
- AHMADIJAN, V. 1993. *The Lichen Symbiosis*. John Wiley; Sons, New York.
- AMO, G.; BURGAS, A. R. (2009). «Environmental factors and diversity epiphytic communities on the trunks of the Mediterranean beech forest in Hayedo de Montejo (Madrid, Spain)». *Cryptogamie Mycologie*, vol. 30, p. 85-97.
- ARAGÓN, G.; MARTÍNEZ, I.; IZQUIERDO, P.; BELINCHÓN, R.; ESCUDERO, A. (2010). «Effects of forest management on epiphytic lichen diversity in Mediterranean forests». *Applied Vegetation Sciences*, vol. 13, p. 186-194.
- BATES, S. T.; CROUSEY, G. W. G.; CAPORASO, J. G.; KNIGHT, R.; FIERER, N. (2011). «Bacterial communities associated with the lichen symbiosis». *Applied Environmental Microbiology*, vol. 77, p. 1309-1314.
- BELINCHÓN, R.; MARTÍNEZ, I.; ESCUDERO, A.; ARAGÓN, G.; VALLADARES, F. (2007). «Edge effects on epiphytic communities in a Mediterranean *Quercus pyrenaica* forest». *Journal of Vegetation Science*, vol. 18, p. 81-90.
- CLAUZADE, G.; ROUX, C. (2002). *Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Traduction des clés de détermination par P. Ravel*. Paris: Association Française de Lichénologie.
- DE MENDIBURU, F. (2009). *Una herramienta de analisis estadístico para la investigación agrícola*. Tesis. Universidad Nacional de Ingeniería (UNI-PERU).
- DIETRICH, M.; SCHEIDEGGER, C. (1997). «Frequency, diversity and ecological strategies of epiphytic lichens in the Swiss Central Plateau and the Pre-Alps». *The Lichenologist*,

- vol. 29, p. 237-258.
- ELLIS, C.; COPPINS, B. J. (2007). «Reproductive strategy and the compositional dynamics of crustose lichen communities on aspen (*Populus tremula* L.) in Scotland». *The Lichenologist*, vol. 39, p. 377-391.
- ETAYO, J.; PUNTILLO, D. (2011). «*Pyrenula relict*a sp. nov. (Pyrenulales, Ascomycotina), a new European lichen species». *Flora Mediterranea*, vol. 21, p. 243-246.
- 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: GLENN, M. G.; HARRIS, R. C.; DIRIG, R.; COLE, M. S. (eds.) *Lichenographia Thomsoniana: North American Lichenology in Honor of John W. Thomson*. New York: Mycotaxon Ltd., p. 407-422.
- 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. Homenajes)*, vol. 45, p. 91-105.
- HLADUN, N. L. (2021). *Mòdul Lliquencat. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona [en línia] <<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>> [Consulta: 23 de juliol de 2021]
- LLOP, E. (2011). *Aplicació de la diversitat líquènica com a indicadora de la qualitat ambiental de les fagedes de la Garrotxa*. Informe inèdit.
- LLOP, E. (2018a). «La diversitat líquènica del Tossal Gros (Arbeca, les Garrigues, Catalunya). Una aportació a la biota del territori sicòric». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, vol. 82, p. 111-116.
- LLOP, E. (2018b). *Catàleg dels líquens de la Garrotxa. Catàlegs del Patrimoni Natural, 3*. Olot: Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural i Museu dels Volcans.
- 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 Segarric». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, vol. 77, p. 39-59.
- LLOP, E.; GÓMEZ-BOLEA, A. 2006. «Foliicolous lichens and associated lichenicolous fungi in the north-eastern Iberian Peninsula: the effect of environmental factors on distribution». *The Lichenologist*, vol. 38, p. 55-65.
- 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*, vol. 31, p. 269-289.
- MARINI, L.; NASCIBENE, J.; NIMIS, P. L. (2011). «Large-scale patterns of epiphytic lichen species richness: Photobiont-dependent response to climate and forest structure». *Science of Total Environment*, vol. 409, p. 4381-4386.
- MATOS, P.; PINHO, P.; ARAGÓN, G.; MARTÍNEZ, I.; NUNES, A.; SOARES, A.M.V.M.; BRANQUINHO, C. (2015). «Lichen traits responding to aridity». *Journal of Ecology*, vol. 103, p. 451-458.
- MCCUNNE, B.; ANTOS, J. A. (1992). «Epiphyte communities of the Swan Valley, Montana». *The Bryologist*, vol. 85, p. 1-12.
- NASCIBENE, J.; MARINI, L.; NIMIS, P. L. (2007). «Influence of forest management on epiphytic lichens in a temperate beech forest of northern Italy». *Forestry Ecology and Management*, vol. 247, p. 43-47.
- NIMIS, P. L. (2016). *The Lichens of Italy. A Second Annotated Catalogue*. Trieste: Edizioni Università di Trieste.
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.;

- SZOECS, E.; WAGNER, H. (2019). *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.5-5 [en línia]. <<https://CRAN.R-project.org/package=vegan>> [Consulta: 1 de setembre de 2019]
- PINHO, P.; DIAS, T.; CRUZ, C.; TANG, Y. S.; SUTTON, M. A.; MARTINS-LOUÇÃO, M.-A.; MÁGUAS, C.; BRANQUINHO, C. (2011). «Using lichen functional diversity to assess the effects of atmospheric ammonia in Mediterranean woodlands». *Journal of Applied Ecology*, vol. 48, p. 1107-1116.
- PUNTILLO, D.; BRICAUD, O.; SÉRUSIAUX, E. (2000). «A further locality with foliicolous lichens in Italy, with taxonomical and ecological data on foliicolous lichens in western Europe». *Cryptogamie Mycologie*, vol. 21, p. 171-186.
- R CORE TEAM. (2021). R: A language and environment for statistical computing. R. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria [en línia]. <<https://www.R-project.org>> [Consulta: 1 d'agost de 2021]
- 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*. London: Natural History Museum Publications; British Lichen Society.
- STOFER, S.; BERGAMINI, A.; ARAGON, G.; CARVALHO, P.; COPPINS, B.F.; DAVEY, S.; DIETRICH, M.; FARKAS, E.; KÄRKKÄINEN, K.; KELLER, C.; LÖKÖS, L.; LOMMI, S.; MAGUAS, C.; MITCHELL, R.; PINHO, P.; RICO, V.J.; TRUSCOTT, A.-M.; WOLSELEY, P.A.; WATT, A.; SCHEIDEGGER, C. (2006). «Species richness of lichen functional groups in relation to land use intensity. *The Lichenologist*, vol. 38, p. 331-353.
- WIRTH, V.; HAUCK, M.; SCHULTZ, M. (2013). *Die Flechten Deutschlands*. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- ZARABSKA-BOZEJEWICZ, D.; KUJAWA, K. (2018). «The effect of land use on taxonomical and functional diversity of lichens in an agricultural landscape». *Fungal Ecology*, vol. 33, p. 72-79.

ANNEX: CATÀLEG FLORÍSTIC

Div. **ASCOMYCOTA**
Cl. **ARTHONIOMYCETES**
O. Arthoniales
F. Arthoniaceae

Arthonia atra (Pers.) A. Schneid.

Espècie epifítica, comuna tant al Parc Nou com a la Moixina.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancres, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Arthonia galactites (DC.) Dufour

Espècie epifítica, només observada en un roure al Parc Nou. Nova citació per a la Garrotxa.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Arthonia radiata (Pers.) Ach.

Espècie epifítica, poc comuna. Només s'ha observat a la Moixina.

La Moixina:

arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

F. Chrysothrichaceae

Chrysothrix candelaris (L.) J.R. Laundon

Espècie epifítica, poc comuna, i que només s'ha observat sobre roures a la Moixina

La Moixina:

bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancres, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019.

F. Lecanographaceae

Alyxoria varia (Pers.) Ertz & Tehler

Espècie epifítica, força comuna tant al Parc Nou com a la Moixina.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancre, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

F. Opegraphaceae

Opegrapha lithyrga Ach.

Espècie saxícola, observada en un mur de pedra del Parc Nou.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

F. Roccellaceae

Dendrographa decolorans (Sm.) Ertz & Tehler

Espècie epifítica, comuna sobre diversos arbres de la Moixina i del Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancre, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol i robínia, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosquet de caducifolis entre horts, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Pseudoschismatomma rufescens (Pers.) Ertz & Tehler

Espècie epifítica, força rara, que s'ha observat a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

arbres ornamentals, DG5669, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Cl. DOTHIDEOMYCETES

O. **Monoblastiales**

F. Monoblastiaceae

Acrocordia cavata (Ach.) R.C. Harris

Espècie epifítica, poc comuna, que s'ha trobat només al Parc Nou. És la primera citació per a la Garrotxa.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

O. **Pleosporales**

F. Arthopyrenaceae

Mycomicrothelia confusa D. Hawksw.

Espècie epifítica, rara, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

DOTHIDEOMYCETES *incertae sedis*

F. Naetrocymbaceae

Leptorhaphis quercus (Beltr.) Körb.

Espècie epifítica, molt rara, observada només al Parc Nou. Aquesta espècie és una nova troballa per a la Garrotxa.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Cl. EUROTIOMYCETES

SCI. CHAETOTHYRIOMYCETIDAE

O. **Verrucariales**

F. Verrucariaceae

Normandina pulchella (Borrer) Nyl.

Espècie epifítica, poc comuna, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb ar-

bres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Phylloblastia fortuita Llop & Gómez-Bolea

Espècie foliícola, rara, observada sobre grèvol a la Moixina.

La Moixina:

roureda de roure pènel oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Phylloblastia inexpectata Sérus., Coppins & Lücking

Espècie foliícola, rara, observada sobre grèvol a la Moixina.

La Moixina:

roureda de roure pènel amb faig, freixes i pollancre, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Placopyrenium fuscillum (Turner) Gueidan & Cl. Roux

Espècie saxícola, sovint paràsita sobre altres espècies, observada sobre una paret de pedra seca a la Moixina.

La Moixina:

paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Verrucaria tectorum (A. Massal.) Körb.

Espècie saxícola, rara, observada sobre blocs de pedra. Nova citació per a la Garrotxa.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Cl. LECANOROMYCETES

Scl. ACAROSPOROMYCETIDAE

O. **Acarosporales**

F. Acarosporaceae

Acarospora anomala H. Magn.

Espècie lignícola, rara, observada sobre una tanca de fusta a la Moixina. Nova troballa per a la Garrotxa.

La Moixina:

tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Acarospora veronensis A. Massal.

Espècie saxícola, observada sobre una paret de pedra seca a la Moixina.

La Moixina:

paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Scl. CANDELARIOMYCETIDAE

O. **Candelariales**

F. Candelariaceae

Candelaria concolor (Dicks.) Stein

Espècie epifítica, molt comuna tant a la Moixina com al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 435 m, det. E. Llop,

05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancres, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en galeria, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; roureda de roure pèrol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol i robínia, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

arbres ornamentals, DG5669, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis entre horts, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres al marge de camp, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.

Espècie epifítica, poc habitual tant a la Moixina com al Parc Nou.

La Moixina:

arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019; paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

SCI. LECANOROMYCETIDAE

O. Caliciales

F. Caliciaceae

Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.

Espècie saxícola, observada sobre una paret de pedra seca a la Moixina.

La Moixina:

paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Buellia disciformis (Fr.) Mudd

Espècie lignícola, observada sobre una tanca de fusta a la Moixina.

La Moixina:
tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Diploicia canescens (Dicks.) A. Massal.

Espècie epifítica, poc comuna tant a la Moixina com al Parc Nou.

La Moixina:
bosquet caducifolis de roure pèñol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

filera d'arbres al marge de camp, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Diplotomma alboatrum (Hoffm.) Flot.

Espècie lignícola i saxícola, observada sobre una tanca de fusta a la Moixina i sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:
tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019; paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

F. Physciaceae

Hyperphyscia adglutinata (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt

Espècie epifítica, molt abundant a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:
bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèñol, freixes, pollancre, avellaners, etc, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en galeria, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; roureda de roure pèñol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèñol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèñol i robínia, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèñol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèñol, freixe, til·ler, aurons, etc, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

arbres ornamentals, DG5669, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis entre horts, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m,

det. E. Llop, 21/08/2019; bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres al marge de camp, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg

Espècie epifítica, molt abundant a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancres, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en galeria, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; roureda de roure pèrol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol i robínia, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

arbres ornamentals, DG5669, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis entre horts, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres al marge de camp, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Physcia adscendens H. Olivier

Espècie epifítica, freqüent a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Physcia aipolia (Humb.) Fűrnr.

Espècie epifítica, poc freqüent tant a la Moixina com al Parc Nou.

La Moixina:

bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Physcia clementei (Turner) Lynge

Espècie epifítica, comuna a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancres, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol i robínia, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

arbres ornamentals, DG5669, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres al marge de camp, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Physciella chloantha (Ach.) Essl.

Espècie epifítica, comuna a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; arbres en galeria, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; roureda de roure pèrol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Physconia venusta (Ach.) Poelt

Espècie epifítica, rara, només observada a la Moixina.

La Moixina:

bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019.

Rinodina beccariana Bagl.

Espècie saxícola, observada sobre una paret de pedra seca a la Moixina.

La Moixina:

paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Rinodina pyrina (Ach.) Arnold

Espècie epifítica, rara, només observada a la Moixina.

La Moixina:

tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

O. Lecanorales

F. Catillariaceae

Catillaria nigroclavata (Nyl.) J. Steiner

Espècie epifítica, poc comuna, només observada a la Moixina.

La Moixina:

bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

F. Lecanoraceae

Lecanora campestris (Schaer.) Hue

Espècie saxícola, comuna sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Lecanora carpinea (L.) Vain.

Espècie epifítica, poc comuna, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Lecanora chlarotera Nyl.

Espècie epifítica, molt abundant, tant a la Moixina com al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en galeria, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; roureda de roure pèrol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol i robínia, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres al marge de camp, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Lecanora expallens Ach.

Espècie epifítica, rara, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancres, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019;

Lecanora horiza (Ach.) Linds.

Espècie epifítica, comuna, tant a la Moixina com al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres al marge de camp, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

***Lecanora rupicola* (L.) Zahlbr.**

Espècie saxícola, observada sobre blocs de lava al Parc Nou.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

***Lecidella carpathica* Körb.**

Espècie saxícola, poc comuna, sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

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

Espècie epifítica, molt abundant, tant a la Moixina com al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Myriolecis dispersa (Pers.) Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch

Espècie saxícola, poc comuna, sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Myriolecis hagenii (Ach.) Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch

Espècie epifítica, poc comuna, només observada a la Moixina.

La Moixina:

arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Myriolecis persimilis (Th. Fr.) Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch

Espècie lignícola, observada sobre una tanca de fusta a la Moixina. Nova troballa per a la Garrotxa.

La Moixina:

tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Myriolecis wetmorei (Sliwa) Sliwa, Zhao Xin & Lumbsch

Espècie lignícola, observada sobre una tanca de fusta a la Moixina. Nova troballa per a la Garrotxa.

La Moixina:

tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy

Espècie saxícola, comuna sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019; paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosquet de robinies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

F. Parmeliaceae

Flavoparmelia caperata (L.) Hale

Espècie epifítica, comuna, tant a la Moixina com al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancres, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

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

Espècie epifítica, observada només a la Moixina.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019.

Parmotrema perlatum (Huds.) M. Choisy

Espècie epifítica, comuna a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancres, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol i robínia, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog

Espècie epifítica, freqüent, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436

m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

arbres ornamentals, DG5669, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Xanthoparmelia tinctoria (Maheu & A. Gillet) Hale

Espècie saxícola, comuna sobre blocs de lava assolellats a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

F. Pilocarpaceae

Aquacidia viridifarinsa (Coppins & P. James) Aptroot

Espècie epifítica, rara, observada només al Parc Nou.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Fellhanera bouteillei (Desm.) Vězda

Espècie foliícola, observada només sobre grèvol a la Moixina.

La Moixina:

bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Micarea prasina Fr.

Espècie lignícola, observada sobre una tanca de fusta a la Moixina.

La Moixina:

tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

F. Psilolechiaceae

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy

Espècie saxícola, poc habitual. creix en extraploms dels blocs de lava dels murs del Parc Nou.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosquet de robinies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

F. Ramalinaceae

Bacidia polychroa (Th. Fr.) Körb.

Espècie epifítica, poc comuna, present a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E.

Llop, 05/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Bacidina phacodes (Körb.) Vězda

Espècie epifítica, rara, observada només a la Moixina.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019.

Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr.

Espècie epifítica, poc comuna, observada només a la Moixina.

La Moixina:

prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Lecania naegelii (Hepp) Diedreich & van den Boom

Espècie epifítica, poc comuna, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Lecania sambucina (Körb.) Arnold

Espècie epifítica, rara, observada només a la Moixina. Nova citació per a la Garrotxa.

La Moixina:

conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Lecania viridulo-granulosa (Harm.) Zahlbr.

Espècie epifítica, rara, observada només a la Moixina. Nova citació per a la Garrotxa.

La Moixina:

arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Ramalina farinacea (L.) Ach.

Espècie epifítica, només observada a la Moixina.

La Moixina:

bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

F. Scoliciosporaceae

Scoliciosporum sarothamni (Vain.) Vězda

Espècie epifítica, rara, observada només a la Moixina. Nova citació per a la Garrotxa.

La Moixina:

arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

F. Stereocaulaceae

Lepraria lobificans Nyl.

Espècie epifítica, poc comuna, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancres, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

O. Lecideales

F. Lecideaceae

Porpidia cinereoatra (Ach.) Hertel & Knoph

Espècie saxícola, comuna, sobre blocs de lava al Parc Nou.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

O. Rhizocarpales

F. Rhizocarpaceae

Rhizocarpon viridiatrum (Wulfen) Körb.

Espècie saxícola, rara, sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

O. Teloschistales

F. Teloschistaceae

Athallia pyracea (Ach.) Arup, Frödén & Söchting

Espècie epifítica, rara, només observada a la Moixina.

La Moixina:

arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Blastenia crenularia (With.) Arup, Söchting & Frödén

Espècie saxícola, poc comuna, observada sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Blastenia ferruginea (Huds.) A. Massal.

Espècie epifítica, poc comuna, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancres, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancres, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

filera d'arbres al marge de camp, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr.

Espècie epifítica, poc comuna, observada a la Moixina i al Parc Nou. Nova citació per a la Garrotxa.

La Moixina:

prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Caloplaca inconnexa (Nyl.) Zahlbr.

Espècie paràsita sobre altres líquens saxícoles, observada a una paret de pedra seca de la Moixina.

La Moixina:

tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Caloplaca teicholyta (Ach.) J. Steiner

Espècie saxícola, rara, sobre parets d'obra al Parc Nou.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Flavoplaca citrina (Hoffm.) Arup, Frödén & Søchting

Espècie saxícola, comuna sobre blocs de lava al Parc Nou.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Gyalolechia fulgens (Sw.) Søchting, Frödén & Arup

Espècie saxícola, poc comuna, sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Huneckia pollinii (A. Massal.) S.Y. Kondr., Elix, Kärnefelt, A. Thell, J. Kim, A.S. Kondratiuk & J.-S. Hur

Espècie epifítica, rara, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèñol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Polycaulonia phlogina (L.) Arup, Frödén & Söchting

Espècie epifítica, rara, observada només al Parc Nou. Nova troballa per a la Garrotxa.

La Moixina:

arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Squamulea subsoluta (Nyl.) Arup, Söchting & Frödén

Espècie saxícola, comuna sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

roureda de roure pèñol amb faig, freixes i pollancre, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Xanthomendoza huculica (S.Y. Kondr.) Diederich

Espècie epifítica, poc comuna, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

roureda de roure pèñol amb faig, freixes i pollancre, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Xanthoria aureola (Ach.) Erichsen

Espècie saxícola, rara, observada a una paret de pedra seca de la Moixina.

La Moixina:

paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.

Espècie epifítica, molt comuna, tant a la Moixina com al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèñol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes,

DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en galeria, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; roureda de roure pèñol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; arbres en fila seguint el canal, DG5769, 432 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèñol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019; tanca de fusta, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

arbres ornamentals, DG5669, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; conreus amb arbres aïllats, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres al marge de camp, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

F. Tephromelataceae

Tephromela atra (Huds.) Hafellner

Espècie epifítica, rara, observada sobre faig només al Parc Nou.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

SCI. OSTROPOMYCETIDAE

O. **Ostropales**

F. Graphidaceae

Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman

Espècie saxícola, poc comuna sobre blocs de lava al Parc Nou.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Graphis scripta (L.) Ach.

Espècie epifítica, comuna sobre escorces més o menys llises a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèñol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèñol amb faig, freixes i pollancre, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèñol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèñol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de freixes i verns,

DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosquet de caducifolis entre horts, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

F. Phlyctidaceae

Phlyctis agelaea (Ach.) Flot.

Espècie epifítica, poc comuna, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancre, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Phlyctis argena (Spreng.) Flot.

Espècie epifítica, molt comuna a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol amb faig, freixes i pollancre, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 05/08/2019; conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; roureda de roure pèrol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; prat de dall amb arbres aïllats seguint els canals de drenatge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet de roure pèrol i robínia, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc, DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019; arbres en fila seguint camí, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436

m, det. E. Llop, 21/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosquet de robínies joves, DG5768, 441 m, det. E. Llop, 22/08/2019; filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; bosquet de caducifolis plantats, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

F. Porinaceae

Porina aenea (Wallr.) Zahlbr.

Espècie epifítica, comuna, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019; roureda de roure pèrol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosc mixt de roure pèrol i faig, DG5768, 433 m, det. E. Llop, 06/08/2019; bosquet caducifolis de roure pèrol, freixe, til·ler, aurons, etc., DG5768, 437 m, det. E. Llop, 07/08/2019; bosquet de freixes i verns, DG5768, 434 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

bosc caducifoli mixt plantat, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 21/08/2019; bosc caducifoli mixt, DG5768, 440 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Porina chlorotica (Ach.) Müll. Arg.

Espècie saxícola, poc comuna sobre blocs de lava al Parc Nou.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

O. Pertusariales

F. Megasperaceae

Aspiciliella intermutans (Nyl.) M. Choisy

Espècie saxícola, poc comuna sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc de ribera amb freixes, salzes i pollancre, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 05/08/2019; paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Circinaria hoffmanniana (S. Ekman & Fröberg ex R. Sant.) A. Nordin

Espècie saxícola, poc comuna sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019; paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Lobothallia recedens (Taylor) A. Nordin, Savić & Tibell

Espècie saxícola, poc comuna sobre blocs de lava a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

paret de pedra seca, DG5768, 430 m, det. E. Llop, 07/08/2019.

Àrea adjacent al Parc Nou:

filera d'arbres entre prats de dall amb paret de pedra seca, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019.

Pertusariales *incertae sedis*

Lepra albescens (Huds.) Hafellner

Espècie epifítica, poc comuna, observada a la Moixina i al Parc Nou.

La Moixina:

bosc mixt de roure pèrol, freixes, pollancre, avellaners, etc., DG5768, 435 m, det. E. Llop, 05/08/2019

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 22/08/2019; prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Lepra amara (Ach.) Hafellner

Espècie epifítica, rara, només observada sobre roures a la Moixina.

La Moixina:

roureda de roure pèrol oberta, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

O. Trapeliales

F. Trapeliaceae

Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins & P. James

Espècie epifítica, rara, observada tant a la Moixina com al Parc Nou. Nova citació per a la Garrotxa.

La Moixina:

conreu abandonat amb fruiters i freixes, DG5768, 439 m, det. E. Llop, 06/08/2019.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy

Espècie saxícola, poc comuna sobre blocs de lava al Parc Nou.

Parc Nou:

prat amb arbres al marge, DG5768, 436 m, det. E. Llop, 21/08/2019.

Trapelia placodioides Coppins & P. James

Espècie saxícola, rara, sobre blocs de lava al Parc Nou.

Parc Nou:

bosc caducifoli mixt, DG5768, 438 m, det. E. Llop, 21/08/2019.