

"Aquest material i informació ens permetrà tenir un coneixement més exhaustiu del tipus de comunitats algals que podem trobar a la costa del Montgrí, fet que, ja sigui pel coneixement o per la seva aplicació de cares a la gestió del territori, creiem pot ser d'utilitat en la divulgació i la conservació del patrimoni natural del Montgrí"

Bernat Hereu i Cristina Linares

Les comunitats algals de la costa del Montgrí i de les illes Medes

Bernat Hereu
Cristina Linares

ÍNDIX

Presentació	75
Introducció	77
Objectius del treball	84
Resultats	87
Conclusions	95
Agraïments	96
Catalogació de les algues de la costa del Montgrí i de les illes Medes	97
Bibliografia	110

PRESENTACIÓ

Des de fa segles els pobladors del Montgrí i els navegants han interaccionat i conegut la costa del Montgrí i les illes Medes. Però si bé l'orografia d'aquesta costa ha estat de sempre ben coneguda, no ha estat fins molt recentment que s'han pogut explorar els seus paisatges submarins.

Els primers contactes amb els fons marins del Montgrí i les illes Medes els feren els primers bussos que es varen submergir motivats per la indústria del corall vermell. Al llarg dels anys, aquesta aproximació "depredadora" ha anat derivant, juntament amb l'augment del turisme, cap a una valoració del patrimoni natural.

Aquest interès naturalístic es va fer palès amb la creació de la Reserva Marina de les Illes Medes, on actualment es poden observar espècies i processos que difícilment es poden trobar en altres llocs de la Mediterrània. Aquesta facilitat d'estudiar el patrimoni natural en un bon estat de conservació, va generar molts treballs científics centrats en el patrimoni natural de les Illes Medes, però que deixaren la costa del Montgrí en un paper secundari.

A més, els treballs que es varen fer, i s'han anat fent fins al moment, mai no han aprofundit en l'estudi de les algues. Les algues, tot i cobrir la major part dels fons marins, tenir una gran diversitat i ser un element clau en els ecosistemes bentònics (el conjunt d'organismes que viuen als fons), han estat sempre un grup relativament poc conegut i, conseqüentment, poc apreciat. Fent una primera ullada a la bibliografia, vàrem trobar que els estudis sobre les algues del Montgrí o bé estaven força antiquats o bé cobrien aspectes molt parcials.

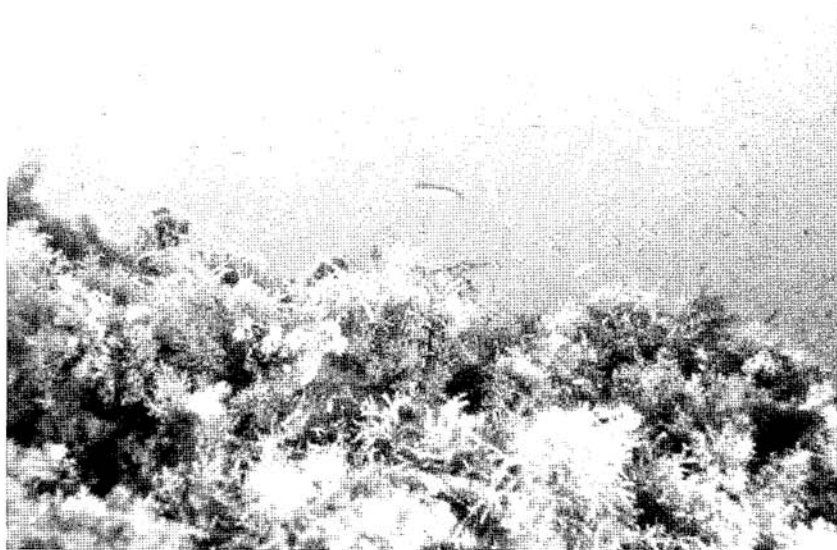
Amb aquest treball hem volgut fer un esforç per conèixer i fer conèixer les algues, proporcionant eines per al seu estudi, i a més, ha estat una excusa ideal per fer una primera aproximació al coneixement del patrimoni natural de la costa del Montgrí d'una forma més exhaustiva.

INTRODUCCIÓ

Les comunitats algals constitueixen la major part dels paisatges submarins bentònics, ja que es distribueixen des de la superfície fins a profunditats que poden superar els 100 metres de fondària.

Quan parlem d'algues, en realitat ens referim genèricament a un grup molt ampli d'organismes que, si bé tenen unes característiques comunes que els defineixen i agrupen, també tenen una gran divergència en molts aspectes com els tipus de pigments, materials de reserva, òrgans i cicles reproductors... que fa que hagin adoptat diferents formes i estratègies evolutives. Així, quan ens introduïm en el món de les algues descobrim que es tracta d'un grup molt heterogeni, amb una gran quantitat d'espècies que tenen característiques molt diferents entre elles.

Aquestes diferències fan que cada espècie s'hagi adaptat a viure en llocs concrets, condicionades per diferents factors ambientals que limiten la seva distribució. Des de ran de la superfície, on hi ha prou humectació per poder-hi viure, fins als límits més profunds, podem trobar una gran varietat en la composició específica de les comunitats.



Paisatge submarí, a la primavera. Les algues dominen el substrat.

Factors de distribució: la limitació de les condicions ambientals

Així, la il·luminació, l'hidrodinamisme lligat a la disponibilitat de nutrients i la temperatura constitueixen uns gradients que limiten la fisiologia i, consegüentment, la distribució de les diferents espècies. El resultat de l'acció d'aquests factors, que actuen principalment al llarg d'un eix batimètric, és que a mesura que ens anem enfonsant hi ha uns canvis graduals, però molt marcats en el paisatge. Com a conseqüència, podem observar una marcada zonació: un paisatge organitzat en bandes horitzontals, on cadascuna correspon a un tipus de comunitat.

Però no només la batimetria ens determina la distribució de les comunitats. El tipus de substrat, l'orientació als corrents o l'exposició a les onades afecten també la distribució de les espècies i causen així una marcada heterogeneïtat espacial.



Dictyota dichotoma. Una espècie molt freqüent en els fons somers, que té un gran creixement estacional a la primavera.

L'estacionalitat: un gradient temporal

Però a més, aquests factors condicionants no són constants en el temps. Durant un cicle anual les variacions de les condicions ambientals són tan fortes que en algun moment limiten el creixement de la vegetació. Així, les diferents espècies han adoptat diferents estratègies per adaptar-s'hi. El resultat és que en la majoria d'ambients hi ha una marcada estacionalitat: si observem les comunitats d'algues al llarg de l'any veurem que tant l'aspecte com la seva composició específica varien notablement.

A la primavera, igual que passa en els sistemes terrestres, moltes espècies que han passat l'hivern en un estat de repòs amb formes pràcticament invisibles, experimenten un gran creixement. Aquest pic es dona en un moment en què les condicions ambientals els són més favorables: per una part, hi ha molta llum i, a més, la concentració de nutrients, com nitrogen i fòsfor dissolt, encara és molt elevada (durant l'estiu, a causa de l'estratificació de l'aigua, hi ha una manca de nutrients). En aquesta època la producció és molt gran, de forma que la biomassa (la quantitat de matèria orgànica) de tota la comunitat es pot arribar a multiplicar per dos o tres ordres de magnitud.

Al final de la primavera i durant l'estiu hi ha una aturada en la producció; moltes d'aquestes algues ja han fet el seu cicle vital i perden així la major part de la seva biomassa. Les frondes es desprenen, cauen al fons i es descomponen. A partir d'aquest moment la cobertura vegetal canvia d'aspecte i només es poden observar les algues que són presents durant tot l'any, o aquelles espècies que s'han adaptat a créixer durant l'hivern. Tot i la disminució de la biomassa, la diversitat augmenta, ja que es produeix una substitució de les algues que dominen a la primavera per altres espècies menys conspicues, però en conjunt més diverses.

Així podem trobar dues estratègies molt marcades. Les espècies que són estacionals tenen un creixement molt gran durant l'època que els és més favorable. Pel contrari, les espècies perennes mantenen la major part de la seva biomassa i són visibles durant tot l'any.

Tots aquests factors limitants per al creixement de les algues es creuen i interactuen, i generen una gran varietat d'estratègies, cosa que produeix una gran diversitat específica. Aquesta diversitat és especialment important al Mediterrani, on s'han comptat més de 800 espècies, més de 500 de les quals estan citades a les costes catalanes.



Corallina elongata. Aquesta alga té incrustacions de carbonat, i pot cobrir gran part del substrat. Tot i que és present tot l'any, és a l'hivern quan és més abundant.

Factors biològics: el control dels herbívors

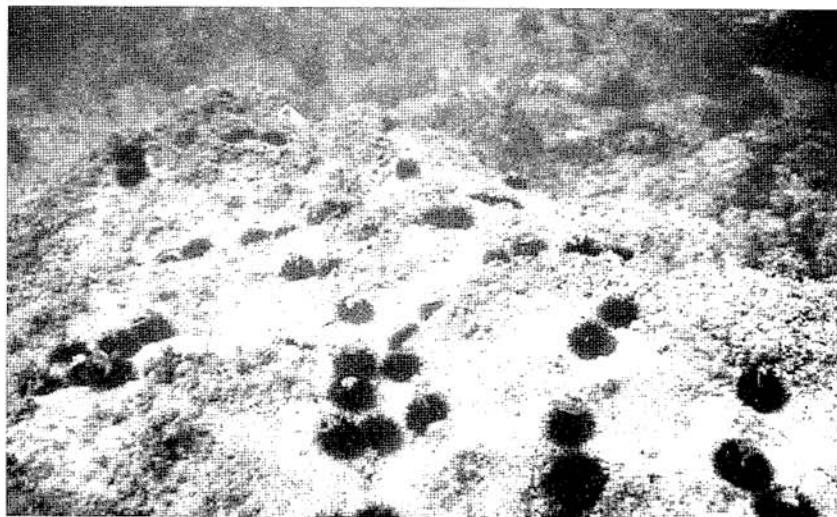
Però no només els factors que limiten el creixement determinen la composició de les comunitats algals. Els herbívors tenen també un paper primordial a determinar els paisatges vegetals.

Dins del gremi dels herbívors, podem també trobar una gran varietat d'organismes, però sembla que els més importants són els peixos i les garotes.

Les salpes són els únics peixos estrictament herbívors que hi podem trobar, però també els sargs tenen molta importància, tot i que també s'alimenten de preses animals, incloent-hi les garotes. Però els principals herbívors del Mediterrani són les garotes. Amb la seva boca (la llanterna d'Aristòtil) poden arrancar la majoria d'algues erectes, de forma que en altes densitats poden denudar totalment la cobertura vegetal. Així, poden transformar comunitats vegetals ben desenvolupades en blancalls (zones ermes dominades per algues incrustants i petites gesses).

Però les garotes són controlades alhora pels seus depredadors, els peixos, i formen així un triangle d'organismes que interaccionen. En zones sobrepesades on els peixos són escassos, les garotes, afavorides per la falta de depredadors, es multipliquen i provoquen un efecte de sobrepastura sobre les algues.

Aquesta relació, però, no és tan clara, i hi ha molts factors (heterogeneïtat espacial, reclutament i dispersió de les larves de les garotes, el paper omnívor d'alguns peixos...) que provoquen canvis en aquestes interaccions.



Les garotes, *Paracentrotus lividus*, poden denudar completament el substrat, deixant blancalls de roca nua.

Dinàmica de les comunitats

Tots aquests factors afecten tant la distribució com la fisiologia de les espècies, de forma que ens trobem que les diferents comunitats no només tenen una composició específica diferent, sinó que també tenen un funcionament diferent.

Les comunitats més superficials, pel fet que tenen més irradiació i més aport de nutrients, són molt productives. Tant és així que algunes espècies que les componen poden fer creixements espectaculars cada primavera i renovar quasi el 100% de la biomassa cada any. Així, en renovar amb facilitat la seva biomassa, les comunitats més superficials són molt resistents a perturbacions, ja que es poden recuperar fàcilment. És per això que és en les zones més somes on solem trobar la majoria dels herbívors, com les garotes o les salpes.

Contràriament, les comunitats de fondària tenen el creixement molt més limitat. La llum és escassa i només els corrents els poden proporcionar nutrients indispensables per al seu creixement. Aquestes comunitats tenen una dinàmica molt lenta: són molt poc productives, i la majoria d'espècies no mostren grans variacions de biomassa al llarg de l'any. A més, moltes espècies acumulen substàncies de reserva o inverteixen part del seu creixement a cons-

truir components estructurals. És per això que a aquestes comunitats els costa renovar la biomassa, i no poden suportar una pressió d'herbívors molt forta, a més de ser molt sensibles a altres perturbacions, per la lenta capacitat de recuperació que tenen.

Importància ecològica

A causa dels importants papers ecològics que desenvolupen, les algues són un component fonamental dels ecosistemes bentònics marins. Per una part, són els principals productors primaris, que aporten matèria orgànica a la xarxa tròfica a través dels herbívors com les salpes o les garotes, però també, i sobretot, a través dels detritívors que descomponen i processen les frondes despreses al final de l'època de producció.

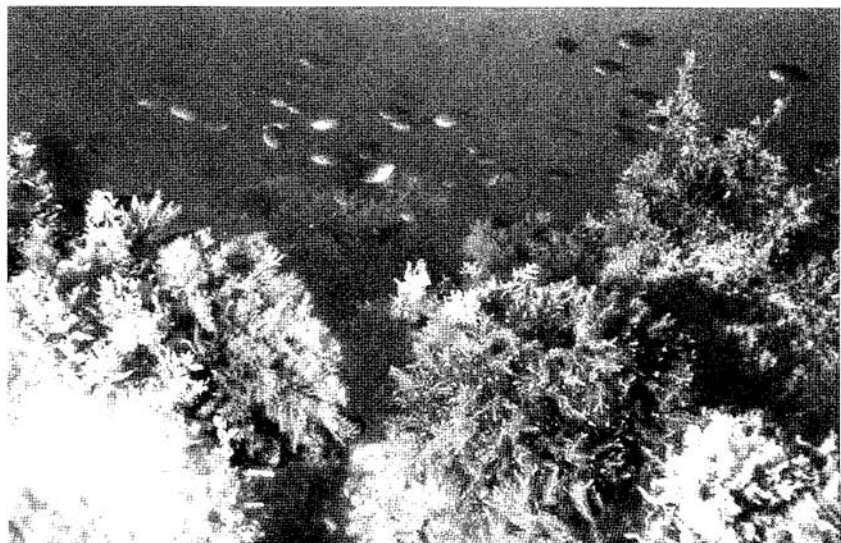
A més de la seva funció com a productors primaris, les algues tenen un important paper estructural. Dins de cada comunitat trobem diferents grups funcionals depenent de la forma i estructura de cada espècie. Així, podem trobar combinacions d'algues erectes o incrustants (enganxades al substrat), toves o dures (amb incrustacions calcàries), gruixudes, laminars o filamentosos. Comparant les comunitats bentòniques amb sistemes terrestres, podem trobar igualment un estrat arbori i un estrat arbustiu.

Aquesta complexitat estructural és aprofitada per altres organismes, ja que en els ambients marins, on la majoria d'animals i algues viuen fixats al substrat, hi ha una forta competència per l'espai. L'estructura de les algues ofereix, per una part, una superfície on una gran quantitat d'organismes, tant animals com plantes, s'hi adhireixen, i les utilitzen com a base de fixació. Així, per exemple, s'ha arribat a comptar fins 150 espècies d'algues epífites fixades sobre els tal·lus de *Cystoseira mediterranea*. L'estructura tridimensional de les algues crea alhora una gran quantitat de microambients que són aprofitats per una multitud d'organismes (crustacis, mol·luscs, poliquets...) que viuen entre les frondes o dins les estructures calcàries que creen les algues incrustants. Aquesta riquesa d'organismes és aprofitada per altres espècies que s'hi alimenten, com les larves de peixos, que, a més de trobar-hi aliment, alhora es protegeixen dels seus depredadors.

D'aquesta manera, trobem que, a més de la riquesa específica de les pròpies algues, creen una estructura on viuen i interaccionen una gran quantitat d'organismes, de forma que sovint s'han comparat les comunitats algal ben desenvolupades amb selves tropicals pel que fa a la seva complexitat.

Però a més del seu valor florístic i faunístic *per se*, tenen un important valor paisatgístic i naturalístic. Si tenim en compte tots aquests factors que generen aquesta diversitat d'espècies, formes i estratègies, el coneixement i l'observació de les algues pot arribar a ser molt gratificant per a un observador curiós. Si tenim en compte que a les costes mediterrànies, i especialment a la costa

del Montgrí i les illes Medes, hi ha una gran tradició en la pràctica d'activitats subaquàtiques, les comunitats algals i tota la seva fauna associada (tant invertebrats com peixos) constitueixen uns paisatges únics per a l'observació i l'estudi de la natura. El coneixement d'aquestes comunitats pot fer augmentar l'interès per la observació i el gaudi de la natura, alhora que pot contribuir a la seva millor conservació.



Un estrat algal ben desenvolupat genera una gran diversitat d'altres organismes associats.

OBJECTIUS DEL TREBALL

A causa dels pocs treballs i de la relativament poca informació que hi ha sobre les algues i les comunitats algals de la costa del Montgrí, varem identificar la necessitat de fer un esforç en el seu coneixement, tant en l'àmbit científic com de divulgació en general. És per això que el treball es divideix en una part de documentació i catalogació i en una altra de treball de camp.

Així ens varem proposar els següents objectius:

Recopilació bibliogràfica i catalogació

El primer que cal per a l'estudi científic i la divulgació del patrimoni florístic del Montgrí és tenir un coneixement de les espècies i les comunitats que hi podem trobar. Abans de fer estudis més exhaustius, cal una posta a punt i una actualització de la informació que es té, tant per saber el que es coneix, com per saber quines llacunes hi ha. És per això que ens varem proposar fer una bona documentació de tots els treballs que, tant en l'àmbit científic com divulgatiu, s'han fet en aquest entorn i temàtica, i centralitzar-los al Museu del Montgrí i del Baix Ter. Aquesta recopilació hauria de facilitar la feina als investigadors que en el futur vulguessin treballar al Montgrí.

Catalogació actualitzada

L'anàlisi d'aquesta informació permetrà també elaborar una catalogació de totes les espècies citades en tots els treballs en l'àmbit del Montgrí.

Una dificultat afegida a l'estudi de les algues és la constant revisió de la categoria taxonòmica de moltes espècies. Aquests canvis constants de noms i autors fa que les llistes que no estiguin permanentment actualitzades quedin en certa forma obsoletes. L'única llista d'espècies que es va fer a les illes Medes data de l'any 1987, i des d'aleshores hi ha hagut força revisions en la taxonomia d'alguns grups. És per això que ens proposarem actualitzar els noms i autors a través de bibliografia actualitzada i de consultes a investigadors especialitzats.

Elaboració d'un herbari

Per a una completa documentació del patrimoni algòlogic, a més de la recerca bibliogràfica, ens varem plantejar elaborar un herbari en el qual es conservin i es puguin observar i estudiar algues recol·lectades a les illes Medes i la costa del Montgrí.

L'elaboració d'aquest herbari té diverses finalitats. Per una part, tenir conservades i catalogades les principals espècies que es poden trobar al Montgrí.

Aquest herbari estarà dipositat al Museu del Montgrí i serà consultable per a tot aquell que ho desitgi.

A més, aquest herbari podrà ser utilitzat com a una eina per als monitors del Museu del Montgrí. A més de l'herbari, es proporcionarà una premsa per a la dessecació i conservació de les algues, així com papers assecants, fitxes, etc. per a la seva utilització en cas que interessi als monitors del Museu.

Però també es pretén començar un herbari que es pugui anar implementant d'una forma oberta tant pels autors d'aquest treball com per tots aquells aficionats o pels investigadors que treballin al Montgrí. Es vol implicar així els investigadors que actualment treballen amb algues a Catalunya (Universitat de Barcelona, Universitat de Girona, Centre d'Estudis Avançats de Blanes, CSIC), de forma que contribueixin al manteniment i a l'ampliació d'aquest herbari en el futur.

Descripció i cartografia de les comunitats algals a la costa del Montgrí

L'estudi de totes les comunitats algals que es troben en aquestes costes seria un treball molt extens, que, tot i ser necessari, s'escapa de l'àmbit d'aquest projecte. Per tant, varem seleccionar unes comunitats que pels criteris que exposem a continuació creiem que són d'especial interès i, per tant, el seu estudi prioritari. Les comunitats seleccionades són aquelles en què l'espècie principal que les compon pertany al gènere *Cystoseira*. Les algues d'aquest gènere són cespitoses, és a dir, tenen un port principal que es ramifica, poden tenir òrgans de magatzem de nutrients (tòfuls) que renoven cada any, estan fixades al substrat dur mitjançant un disc cònic i tenen un port important, ja que poden arribar fins a un metre d'alçada. La majoria d'aquestes espècies són fotòfiles i es distribueixen en aigües somes. No obstant això, algunes estan adaptades a viure en aigües relativament fondes i poc il·luminades, i la seva distribució és encara poc coneguda per la dificultat del mostreig en els ambients que habita. Totes aquestes espècies formen comunitats amb una gran complexitat estructural.

Aquest gènere comprèn al voltant d'unes 50 espècies amb una distribució majoritàriament mediterrània o atlantomediterrània, encara que es poden trobar algunes espècies al Pacífic o a l'Índic. Al llarg de tot el Mediterrani, que es considera com un focus d'especiació d'aquest gènere, es distribueixen un total de 29 espècies reconegudes en el check-list del mediterrani de comunitats algals. La identificació d'algunes d'aquestes espècies sol ser difícil, ja que presenten una gran variabilitat en la seva morfologia, tant en l'àmbit estacional com geogràfic entre poblacions.

A més, la majoria d'espècies del gènere *Cystoseira* i les comunitats que formen estan altament amenaçades i la seva abundància i distribució han estat reduïdes en els últims 50 anys a causa de la contaminació i als efectes en cas-

cada causats per la sobrepesca, a més de l'acció mecànica de l'home (malmeses per trepitjades, per ancoratge d'embarcacions..). És així com aquestes espècies, a més del seu interès naturalístic, tenen un interès afegit amb vista a la conservació, ja que, a causa de la seva fragilitat, poden servir com a indicadors de l'estat i l'evolució dels ecosistemes marins bentònics.

A les costes del Montgrí i les illes Medes, hem identificat tres espècies d'aquest gènere que formen comunitats ben desenvolupades. Aquestes es distribueixen en ambients diferents i característics, representatius de les diferents comunitats algals.

Cystoseira mediterranea ocupa la zona mediolitoral (a ran d'aigua), *Cystoseira* sp. ocupa la zona infralitoral (els primers metres ben il·luminats) i *Cystoseira zosteroides* ocupa la zona circalitoral (zones més fondes amb menys llum).

RESULTATS

Recopilació bibliogràfica

El primer apartat del treball s'ha basat a fer una recopilació dels treballs realitzats a la costa del Montgrí i les illes Medes. La bibliografia s'ha obtingut gràcies a la consulta d'especialistes que treballen o han treballat a la costa catalana en aquesta temàtica (pertanyent majoritàriament a la Universitat de Barcelona, Universitat de Girona i al CSIC). D'aquests treballs s'ha extret gran part de la informació per elaborar la catalogació de totes les espècies citades al Montgrí. Aquests treballs han estat dipositats al Museu del Montgrí on poden ser consultats per tothom.

El primer treball realitzat sobre les algues de la costa del Montgrí data de l'any 1955 (Dizerbo, 1955), on l'autor feia una petita descripció de les comunitats més somes de la zona dels Arquets i punta Salines, i les comparava amb comunitats del cap de Creus i costa de les Alberes.

Posteriorment, principalment de catalogació de les comunitats algals, estan centrats a les illes Medes (Polo et al, 1979; Romero, 1981; Romero, 1984, Ballesteros et al, 1984).

Els treballs de l'equip del Dr. Joandomènec Ros, del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, varen permetre un exhaustiu coneixement de les comunitats algals, entre d'altres. Els resultats d'aquest equip (recopilats en el volum *Sistemes naturals de les illes Medes*) varen servir per a la posterior protecció de les illes Medes i la creació de la Reserva Marina.

Però la majoria dels treballs tenen un àmbit d'estudi més ampli, ja que no es centren exclusivament en el Montgrí (Ballesteros i Romero, 1982; Ballesteros et al, 1984; Ballesteros, 1990). Tampoc ens hem d'oblidar dels últims treballs que han descrit espècies que no havien estat trobades al Montgrí (Ballesteros et al, 1997; Rodríguez-Prieto et al, 2000; Rodríguez-Prieto et al, 2001).

Apart dels treballs bàsicament de sistemàtica, també s'han realitzat treballs sobre aspectes de l'ecologia de les comunitats algals (Zabala i Ballesteros, 1989) i la dinàmica d'aquestes comunitats (Garrahou i Ballesteros, 2000); així com treballs referents a l'ecologia dels herbívors (Sala, 1997; Sala i Ballesteros, 1997; Sala i Boudouresque, 1997). Per últim, l'any 2001 es va iniciar un seguiment de les comunitats algals a les illes Medes i la costa del Montgrí dins del seguiment biològic de la Reserva Marina de les Illes Medes (Hereu et al, 2001) i que pretén ser un control per estudiar l'evolució d'unes determinades espècies algals al llarg del temps i per detectar qualsevol tipus de pertorbació natural o antròpica.

Llista sistemàtica de les algues del la costa del Montgrí i les illes Medes

Per realitzar una llista actualitzada de totes les algues descrites en l'àmbit del Montgrí, hem emprat tots els treballs citats anteriorment, a més de consultes als investigadors.

El catàleg algològic s'ha realitzat prenent com a base l'estudi de la vegetació submarina de les illes Medes (Ballesteros et al, 1984), afegint algunes espècies que apareixen en treballs més recents (Ballesteros, 1990; Ballesteros et al, 1997; Rodríguez-Prieto et al, 2000; Rodríguez-Prieto et al, 2001) i eliminant-ne algunes que no havien estat mai recol·lectades dins l'àrea del nostre estudi.

Per a la classificació i actualització de la categoria sistemàtica de les espècies s'ha utilitzat els criteris del Dr. Ballesteros (Centre d'Estudis Avançats de Blanes, CSIC).

La llista conté 298 espècies que han estat citades a la costa del Montgrí i les illes Medes. Hi ha hagut un augment de 41 noves cites respecte l'última llista sistemàtica que data del 1984 (Ballesteros et al., 1984). La llista de les espècies citades fins a l'actualitat a la costa del Montgrí i les illes Medes es mostra en l'annex d'aquest treball.

Herbari

S'ha iniciat un herbari per tal de conservar, observar i estudiar les algues recol·lectades a les illes Medes i a la costa del Montgrí. Actualment aquest herbari conté 83 talls amb un total de 51 espècies, i està dipositat al Museu del Montgrí. Aquest està obert a noves aportacions, tant dels autors com de qualsevol col·laborador o interessat.

Els treballs de recol·lecció d'aquestes algues ens han permès determinar quatre espècies que no havien estat descrites prèviament al Montgrí. Aquestes espècies són:

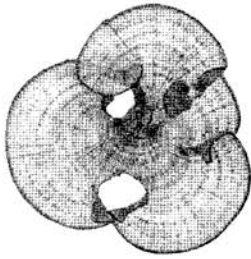
Scinaia complanata, O. Nemalionals

Liagora distenta, O. Nemalionals

Eupogodon spinellus, O. Gigartinals

Myriogramme carnea, O. Gigartinals

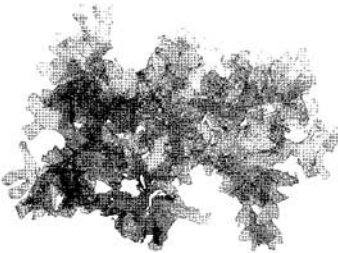
A més hem trobat les espècies *Aeodes marginata*, (O. Ceramials) i *Sebdenia rodrigueziana*, (O. Gigartinals) que ja han estat trobades i conservades a l'herbari de Conxi Rodríguez de la Universitat de Girona, però que no han estat citades en cap treball referent al Montgrí.



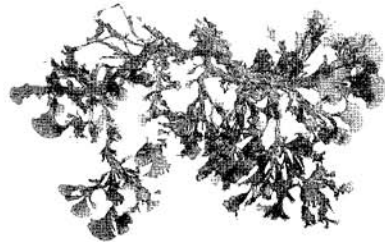
Padina pavonica



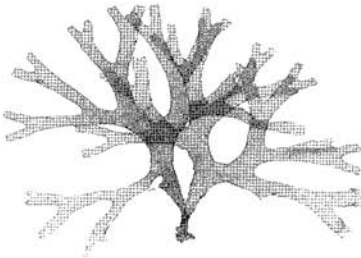
Gelidium latifolium



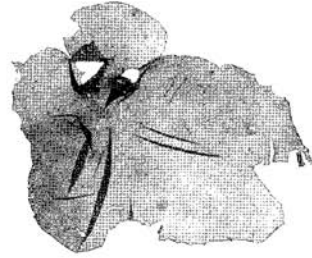
Myriogramme carnea



Zonaria tournefortii



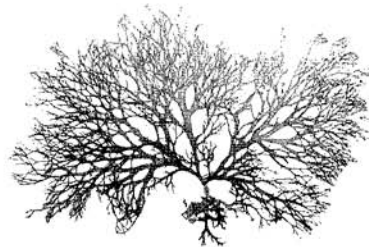
Dictyota dichotoma



Aeodes marginata



Halimeda tuna



Sphaerococcus coronopifolius

Algunes de les espècies recol·lectades i conservades es mostren en les fotografies següents.

Descripció i cartografia de les comunitats

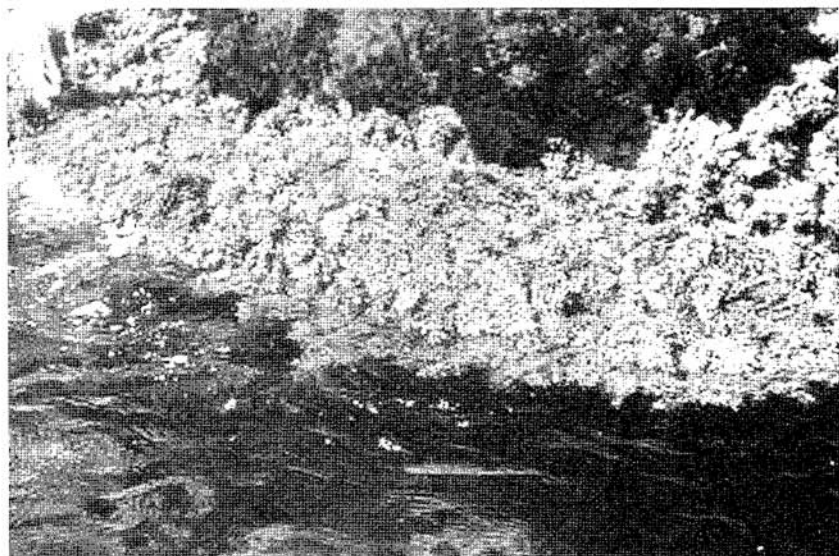
Cystoseira mediterranea

Aquesta espècie viu a la zona mediolitoral, just al nivell de l'aigua, forma un estret cinturó continu en les zones que ocupa i constitueix la comunitat denominada *Cystoseiretum mediterraneae* (Feldman, 1937). És freqüent veure-la instal·lada sobre el turo (el cinturó d'algues calcàries que ocupa les zones mediolitorals batudes) i a les zones amb cert hidrodinamisme, ja que requereix un flux continu d'aigua que li aporta nutrients, per tal d'evitar les zones molt arrecerades i les zones extremadament batudes. És una alga molt productiva (Ballesteros, 1984), que pot tenir fins a 40-50 cm d'alçada, i té el pic de producció a la primavera, quan es pot veure ben desenvolupada, mentre que a la tardor i a l'hivern perd la majoria de la seva biomassa i només queda el peu amb què es fixa al substrat, des d'on es desenvolupen les branques noves.

Aquesta comunitat està molt ben estructurada, ja que hi podem trobar diversos estrats: un estrat arbori de *Cystoseira* amb *Ceramium rubrum*, *Jania rubens*..., un estrat inferior d'algues erectes (*Corallina elongata*, *Valonia utricularis*...) i un estrat incrustant (*Lithophyllum incrustans*, *Mesophyllum alternans*...).

El fet de viure en aquest ambient les fa sensibles tant a la contaminació (sobretot per hidrocarburs i contaminants que suren sobre la superfície de l'aigua) com al desgast produït per l'activitat antròpica (es en aquesta franja on hi ha una major interacció amb l'home, majoritàriament per trepitjades o també per altres activitats com agafar musclos, varada d'embarcacions etc.).

Aquesta espècie és molt freqüent a tot el llarg de la costa del Montgrí i les Illes Medes, on forma un cinturó discontinu, ja que la naturalesa calcaària de la roca crea una orografia complexa, amb zones exposades i zones més arrecerades.



Cinturó de *Cystoseira mediterranea*, que creix durant la primavera, i ocupa la majoria de zones il·luminades i moderadament batudes.

Cystoseira sp.

Aquesta és una espècie cespitosa, de branques molt ramificades i que pot tenir una alçada d'uns 20-40 cm. Es distribueix en fons ben il·luminats, d'entre 2 i 10 m de fondària, i també té una estacionalitat molt marcada, amb el pic de creixement a finals de primavera i principis d'estiu.

La situació taxonòmica d'aquesta espècie no és clara. Fins al moment es pensava que es tractava d'una varietat de *C. spinosa* (Sala, 1996), però treballs recents semblen indicar que es tracta d'una espècie nova. Actualment la seva situació taxonòmica és objecte d'estudi per part d'investigadors de la Universitat de Barcelona, CEAB de Blanes i del Centre d'Oceanologie de Marseille.

Pel que fa a la seva distribució, es pensa que és marcadament local i es limita a les costes del Montgrí, ja que no ha estat mai trobada al sud de Begur ni al cap de Creus.

Aquesta espècie és present a la majoria del perímetre de les illes Medes, especialment a les zones de fons de blocs més somes de la part S i SW. A la costa del Montgrí la seva distribució és més localitzada, ja que només l'hem trobat a la zona de blocs entre el Molinet i els Arquets i al golf del Falaguer. A petita escala també mostra una gran heterogeneïtat, ja que en zones on és present és molt abundant en petites àrees, mentre que en altres àrees no hi és.



Cystoseira sp. Ocupa zones infralitorals entre 2 i 10 metres de fondària, i la seva distribució és restringida a les Illes Medes i la costa adjacent del Montgrí.

Cystoseira zosteroides

Aquesta espècie pot fer fins a 30 cm d'alçada i està fixada al substrat per un cauloide que pot fer fins a 10 cm d'alçada, que presenta uns característics tòfuls dels quals surten les branques que renoven cada any. La comunitat que forma és l'anomenada *Cystoseiretum zosteroidis* (Giaccone, 1973). És una espècie que està adaptada a viure en zones amb baixa irradiància i corrents unidireccionals. Apareix, per tant, en zones circalitorals de fins a 50 m de fondària.

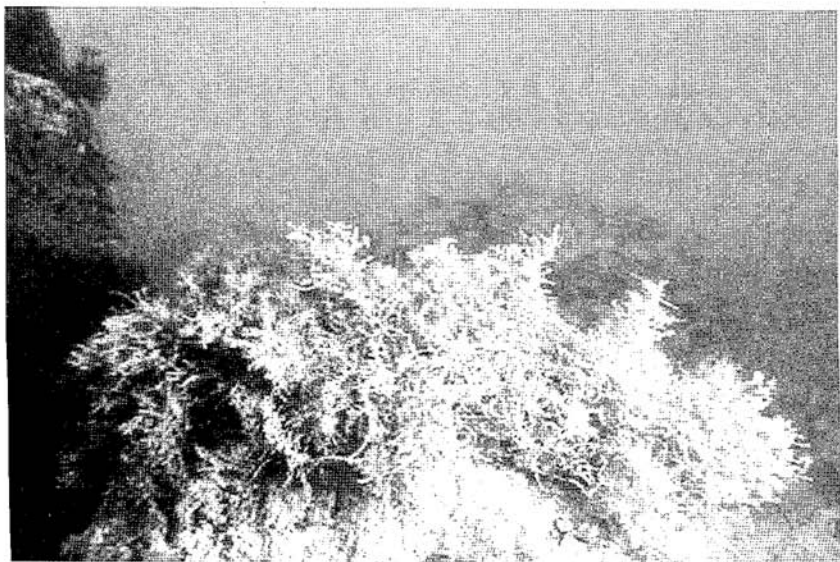
Aquesta comunitat està descrita en algunes àrees de la costa italiana (Giaccone & Sortino, 1974; Battiato et al., 1979), francesa (Feldmann, 1937; Boudouresque, 1973; Verlaque, 1987; Ballesteros et al, 2000; Hereu et al., 2002), espanyola (Ballesteros 1984; Ros & Gili, 1985; Boisset & Garcia Carrascosa, 1987), però no a la zona del Montgrí, on té una extensió força important.

Aquesta espècie forma una comunitat molt estructurada i amb uns paràmetres poblacionals molt poc dinàmics (baix reclutament, baix creixement), i presenta així les característiques de sistemes molt estables i poc dinàmics, molt sensibles a variacions externes.

Malgrat el seu interès, aquestes comunitats han estat molt poc estudiades i hi ha una gran falta d'informació. Tant és així que, per exemple, al Parc Nacional de Port-cros, el més antic de França creat el 1975, malgrat els estudis que s'hi han fet al llarg dels anys, no s'ha descrit fins a l'actualitat la presència d'aquestes comunitats (Hereu et al., 2002).

A les illes Medes, aquesta espècie és present en tot el perímetre, però forma comunitats ben desenvolupades a la zona dels tascons, sobre una plataforma rocosa, i al freu entre la Meda Petita i el Carall Bernat, sobre un fons detrític. A la costa del Montgrí, a causa de la terbolesa de l'aigua, es pot trobar a partir de 15 i fins a uns 25 metres de fondària. Aquest fet és poc freqüent, ja que en altres indrets de la Mediterrània, aquesta mateixa comunitat es troba a fondàries més grans. Als peus dels penya-segats, sobre fons detrítics d'entre 15 i 18 metres de fons, entre cala Ferriol i el baix de Cols, és especialment abundant, on forma comunitats molt denses i molt desenvolupades, amb densitats de més de 10 peus per metre quadrat.

A més, a la zona del golfet del Dui vàrem trobar una comunitat dominada per *Sargassum sp.* i *Cystoseira zosteroides*, però amb la presència també de *Cystoseira spinosa*, sobre un fons detrític, entre 24 i 27 metres de fondària. Aquesta espècie, a causa del seu lent creixement, té molt poca capacitat de recuperació, i és molt sensible a pertorbacions. Com que són molt abundants en zones arcerades al peu dels penya-segats, són especialment sensibles a agressions com l'ancoratge de les embarcacions.



Cystoseira zosterooides forma comunitats molt denses en zones relativament poc fondes a la costa del Montgó i les Illes Medes.

CONCLUSIONS

Els treballs realitzats sobre algues exclusivament a la zona del Montgrí són relativament escassos, tot i l'interès naturalístic d'aquest grup i l'existència de la Reserva Marina de les Illes Medes que, pel contrari, ha generat una gran atenció cap a altres organismes.

Tot i el treball realitzat per molts autors, el fet d'haver trobat macroalgues que encara no havien estat citades fa pensar que encara falta molta feina a fer, i s'identifica com a prioritari un estudi taxonòmic més aprofundit (d'especialista) en aquesta costa. El check-list que presentem en aquest treball ha de servir de punt de partida per als futurs treballs que s'hi realitzin.

La creació d'un herbari ha de ser una eina tant per a la recerca com per al coneixement d'aquest grup. El fet de tenir les principals espècies d'algues conservades, catalogades i consultables permetrà el seu estudi i la seva divulgació. A més, aquest herbari és obert, i s'anirà completant en el futur pels autors d'aquest treball i per a qualsevol persona interessada, que es podrà posar en contacte amb els conservadors a través del Museu del Montgrí.

També es proporcionen els materials i la metodologia necessària perquè aquest herbari es vagi completant a través dels possibles tallers o activitats que es portin a terme pels monitors a través del Museu del Montgrí i del Baix Ter.

La cartografia d'aquestes comunitats ens ha permès conèixer com es distribueixen aquestes algues al llarg de la costa del Montgrí. A més, aquesta informació també pot ser útil en vista a la seva conservació, ja que, coneguts els impactes que poden pertorbar-les, la seva ubicació permet als gestors del territori prendre mesures per a la seva conservació. Per altra banda, tenir un coneixement de l'estat actual, un "punt 0", ens permetrà seguir la seva evolució en el futur.

La creació d'un GIS amb tota la informació de la distribució de les comunitats de *Cystoseira* de la costa del Montgrí i les illes Medes permetrà anar implementant informació que vagi sorgint en el futur. Aquest treball podria ser el punt de partida d'una cartografia bionòmica completa, que hauria de ser una eina imprescindible per a la conservació del patrimoni natural de la costa del Montgrí.

AGRAÏMENTS

Els companys del departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona David Diaz, Fiona Tomás Marc Marí i Mikel Zabala s'afegiren de seguida al projecte i amb ells vàrem realitzar conjuntament tot el treball de camp, de forma que sense ells no hauria estat possible dur-lo a terme. És per això que haurien de ser considerats com a coautors.

També varen col·laborar activament en les campanyes de camp en Guillem Mas, en Xavi Munill i en Boris Weitzmann.

En Josep Maria Llenas i en Josep Maria Clotes varen ser uns membres més de l'equip de campanya. La seva col·laboració va permetre dur a terme tant la batimetria com els sonatges.

En Kike Ballesteros va fer una part fonamental del treball. La seva bona voluntat i el seu temps va ser del tot imprescindible a l'hora d'ensenyar-nos a identificar i determinar les algues que li portàvem. Va ser amb ell que, com a especialista, vàrem actualitzar el check-list. A més, ens va facilitar dades inèdites pròpies sobre espècies trobades a les illes Medes durant les seves investigacions.

La Conxi Rodríguez-Prieto també ens va oferir tot l'ajut que li demanàrem. A més de facilitar-nos els seus treballs realitzats al Montgrí, ens va instruir i donar consells que varen ser molt útils a l'hora de construir i elaborar l'herbari.

En Jordi Morancho i CAS Costa Brava ens varen ajudar en una primera aproximació als fons submarins de la costa.

Agraïm també l'interès i la disposició de l'Antoni Roviras i en Marc Marí que ens han ajudat en l'elaboració i presentació dels resultats.

CATALOGACIÓ DE LES ALGUES DE LA COSTA DEL MONTGRÍ I LES ILLES MEDES.

Div. RHODOPHYTA
Cl. FLORIDEOPHYCIDEAE
O. NEMALIONALS

Fam. Acrochaetiaceae

Audouinella codii (Crouan frat.) Garbary
Audouinella daviesii (Dillwyn) Woelkerling
Audouinella duboscquii (J. Feldmann) Ballesteros & Romero
Audouinella microscopica (Nägeli in Kützing) Woelkerling
Audouinella trifila (Buffuam) Dixon

Fam. Gelidiaceae

Gelidiella pannosa (J. Feldmann) J. Feldmann i Hamel
Gelidium latifolium (Greville) Bornet & Thuret
Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis
Pterocladia melanoidea (Schousboe ex Bornet) Santelices & Hommersand
Pterocladia capillacea (Gmelin) Santelices & Hommersand

Fam. Helminthocladiaceae

Liagora viscida (Forskal) C. Agardh
Liagora distenta (Mertens ex Roth) Lamouroux ⁶

Fam. Nemalionaceae

Nemalion helminthoides (Vellay in Withering) Batters

Fam. Chaetangiaceae

Scinaia furcellata (Turner) J. Agardh
Scinaia complanata (Collins) Cotton ⁶

Fam. Bonnemaisoniaceae

Asparagopsis armata Harvey
"Falkenbergia rufolanosa (Harvey) Schmitz"- stadium
Bonnemaisonia asparagoides (Woodward) C. Agardh

O. GIGARTINALS

Fam. Gymnophloeaceae

Predaea ollivieri J. Feldmann

Fam. Furcellariaceae

Halarachnion ligulatum (Woodward) Kützing

Fam. Sebdeniaceae

Sebdenia rodrigueziana (J.Feldmann) Codomier ⁶

Fam. Cystocloniaceae

Rhodophyllis divaricata (Stackhouse) Papenfuss

Fam. Hypneaceae

Hypnea musciformis (Wulfen) Lamouroux

Fam. Plocamiaceae

Plocamium cartilagineum (L) Dixon

var. *uncinatum* C. Agardh

Fam. Sphaerococcaceae

Sphaerococcus coronopifolius Stackhouse

Fam. Gracilariaceae

Gracilariopsis longissima (Gmelin) Steentoft, Irvine & Farnham

Fam. Rissoellaceae

Rissoella verruculosa (Bertoloni) J. Agardh

Fam. Phyllophoraceae

Phyllophora crispa (Hudson) Dixon

Phyllophora heredia (Clemente) J. Agardh

Schottera nicaeensis (Lamouroux ex Duby) Guiry & Hollenberg

Fam. Gigartinaceae

Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq

O. CORALLINALS

Fam. Corallinaceae

Amphiroa beauvoisii Lamouroux

Amphiroa rigida Lamouroux

Choreonema thuretii (Bornet) Schmitz

Corallina elongata Ellis & Solander

Corallina granifera Ellis & Solander

Titanoderma confinis (Crouan) Cormaci & Furnari

Titanoderma corallinae (Crouan frat.) Woelkerling, Chamberlain & Silva

Titanoderma pustulatum (Lamouroux) Nägeli

Hydrolothon farinosum (Lamouroux) Penrose & Woelkerling

Pnephyllum fragile Kützinger

Jania corniculata (L) Lamouroux

Jania longifurca Zanardini

Jania rubens (L) Lamouroux

Lithophyllum stictaeforme (Areschoug) Hauck
Lithophyllum incrustans Philippi
Lithophyllum byssoides (Lamarck) Foslie
 f. *crassa* (Lloyd) Lemoine
Lithothamnion philippi Foslie
Melobesia membranacea (Esper) Lamouroux
Mesophyllum alternans (Foslie) Cabioch & Mendoza
Neogoniolithon mamillosum (Hauck) Setchell & Masson
Neogoniolithon brassica-florida (Harvey) Setchell & Masson
Phymatolithon calcareum (Pallas) Adey & Mc Kibbin f. *crassa* Lemoine
Phymatolithon lenormandii (Areschoug) Adey

Incertae sedis

Schmitziella endophloea Bornet & Batters in Batters

O. CRIPTONEMIALS

Fam. Dumontiaceae

Dudresnaya verticillata (Withering) Le Jolis

Fam. Halymeniaceae

Cryptonemia lomation (Bertoloni) J. Agardh
Grateloupia dichotoma J. Agardh
Grateloupia filicina (Lamouroux) J. Agardh
Halymenia latifolia Crouan frat.
Aeodes marginata (Roussel) Schmitz ⁶

Fam. Kallymeniaceae

Kallymenia requienii J. Agardh
Kallymenia lacerata J. Feldmann ²
Kallymenia patens (J. Agardh) Codomier ²
Kallymenia feldmannii Codomier ²
Meredithia microphylla (J. Agardh) J. Agardh

Fam. Rhizophyllidaceae

Contarinia peyssonneliaeformis Zanardini

Fam. Peyssonneliaceae

Peyssonnelia bornetii Boudouresque i Denizot
Peyssonnelia coriacea J. Feldmann
Peyssonnelia harveyana J. Agardh
Peyssonnelia polymorpha (Zanardini) Schmitz
Peyssonnelia rosa-marina Boudouresque i Denizot
Peyssonnelia rubra (Greville) J. Agardh
Peyssonnelia squamaria (Gmelin) Decaisne

Fam. Hildenbrandiaceae

Hildenbrandia rubra (Sommerfelt) Meneghin

O. RODIMENIALS

Fam. Champiaceae

Champia parvula (C. Agardh) Harvey

Chylocladia verticillata (Lightfoot) Bliding

Fam. Lomentariaceae

Lomentaria articulata (Hudson) Lyngbye

Lomentaria clavellata (Turner) Gaillon

Lomentaria ercegovicii Verlaque, Boudouresque, Marcot-Coqueugniot & Giraud ⁵

Lomentaria chylocladiella Funk ⁵

Fam. Rhodymeniaceae

Botryocladia botryoides (Wulfen) J. Feldmann ⁵

Botryocladia chiajeana (Meneghini) Kylin ⁵

Botryocladia microphysa (Hauck) Kylin

Gloiocladia furcata J. Agardh

Rhodymenia ardissonae J. Feldmann

O. CERAMIALS

Fam. Ceramiaceae

Aglaothamnion tenuissimum (Bonnemaison) Feldmann-Mazoyer

Aglaothamnion caudatum (J. Agardh) Feldmann-Mazoyer

Aglaothamnion hookeri (Dillwyn) Maggs & Hommersand ⁵

Aglaothamnion tripinnatum (C. Agardh) Feldmann-Mazoyer

Anotrichium furcellatum (J. Agardh) Baldock ⁵

Antithamnion amphigeneum A. Millar ⁴

Antithamnion cruciatum (C. Agardh) Nägeli

Antithamnion heterocladum Funk ⁵

Antithamnion tenuissimum (Hauck) Schiffner

Antithamnionella elegans (Berthold) Price & John ⁵

Antithamnionella spirographidis Schiffner Wollaston ⁵

Baliella cladoderma (Zanardini) Athanasiadis

Bornetia secundiflora (J. Agardh) Thuret ⁵

Callithamniella tingitana (Schousboe ex Bornet) G. Feldmann-Mazoyer ⁵

Callithamnion corymbosum (Smith) Lyngbye

Callithamnion granulatum (Ducluzeau) C. Agardh

Ceramium bertholdi Funk

Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluzeau

var. *robustum* (J. Agardh) Mazoyer

Ceramium codii (Richards) Mazoyer
Ceramium siliquosum (Kützinger) Maggs & Hommersand
Ceramium echinotum J. Agardh var. *mediterraneum* Mazoyer
Ceramium gaditanum (Clemente) Cremades
Ceramium flaccidum (Kützinger) Ardissonne ⁵
Ceramium rubrum (Hudson) C. Agardh
Ceramium tenerrimum (Mertens) Okamura
Ceramium tenuissimum (Roth) J. Agardh (auct.)
Composhamnion gracillimum De Toni
Composhamnion thuyoides (Smith) Schmitz
Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh
Gulsonia nodulosa (Ercegovic) J. i G. Feldmann
Griffithsia genoveffae J. Feldmann ⁵
Monosporus pedicellatus (Smith) Solier
Pleonosporium borneri (Smith) Nageli ex Hauck
Pterothamnion crispum (Ducluzeau) Nägeli ⁵
Pterothamnion plumula (Ellis) Nägeli ⁵
Ptilothamnion pluma (Dillwyn) Thuret in Le Jolis
Seirospora giraudyi (Kützinger) De Toni
Spermothamnion flabellatum Bornet
Sphondylothamnion multifidum (Hudson) Nageli
Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey in Hooker
Vickersia baccata (J. Agardh) Karsakoff emend. Børgesen
Wrangelia penicillata C. Agardh

Fam. Delesseriaceae

Acrosorium venulosum (Zanardini) Kylin
Apoglossum ruscifolium (Turner) J. Agardh
Erythroglossum sandrianum (Zanardini) Kylin ⁵
Haraldia lenormandii (Derbès & Solier) J. Feldmann ⁵
Hypoglossum hypoglossoides (Stackhouse) Collins & Harvey ⁵
Myriogramme carnea (Rodríguez) Klyn ⁶
Nithophyllum micropunctatum Funk ⁵
Nithophyllum punctatum (Stackhouse) Greville

Fam. Dasyaceae

Dasya corymbifera J. Agardh
Dasya hutchinsiae Harvey in Hooker
Dasya ocellata (Grateloup) Harvey in Hooker
Dasya punicea Menesini in Zanardini ⁵
Dasya rigidula (Kützinger) Ardissonne ⁵
Eupogodon planus (C. Agardh) Silva
Eupogodon spinellus (C. Agardh) Kützinger ⁶
Halydictyon mirabile Zanardini ⁵
Heterosiphonia crispella (C. Agardh) Wynne¹

Fam. Rhodomelaceae

- Aphanocladia stichidiosa* (Funk) Ardré ⁵
- Borgeseniella deludens* (Falkenberg) Kylin
- Borgeseniella fruticulosa* (Wulfen) Kylin
- Chondria coerulescens* (J. Agardh) Falkenberg
- Chondria capillaris* (Hudson) Wynne
- Chondrophycus papillosus* (C. Agardh) Garbary & Harper
- Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Nageli
 - f. secunda*
 - f. tenella* (C. Agardh) Wynne
- Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux
- Osmundea truncata* (Kützinger) Nam & Maggs
- Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Greville ex Harvey in Hooker
- Polysiphia furcellata* (C. Agardh) Harvey in Hooker
- Polysiphonia perforans* Cormaci, Furnari, Pizzuto & Serio
- Polysiphonia opaca* (C. Agardh) Zanardini
- Polysiphonia sertularioides* (Grateloup) J. Agardh
- Polysiphonia tripinnata* J. Agardh
- Polysiphonia subulata* (Ducluzeau) Crouan & Crouan
- Pterosiphonia parasitica* (Hudson) Falkenberg
- Pterosiphonia pennata* (C. Agardh) Falkenberg
- Rodriguezella pinnata* (Kützinger) Schmitz ⁵

Cl. BANGIOPHYCIDEAE

O. PORFIRIDIALS

Fam. Goniotrichaceae

- Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew
- Stylonema cornu-cervi* Reinsche

O. BANGIALS

Fam. Erythropeltidaceae

- Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) J. Agardh
- Erythrotrichia investiens* (Zanardini) Bornet
- Porphyrostromium ciliare* (Cannichael ex Harvey in Hooker) Wynne
- Sahlingia subintegra* (Rosenvinge) Kornmann

Fam. Bangiaceae

- Bangia atropurpurea* (Roth) C. Agardh
- Porphyra leucosticta* Thuret in Le Jolis
- Porphyra umbilicalis* (L.) J. Agardh

Div. CRYPTOPHYTA
Cl. CRYPTOPHYCEAE
O. CRIPTOMONADALS

Fam. Cryptomonadaceae
Cryptomonas sp.

Div. DINOPHYTA
Cl. DINOPHYCEAE
O. GIMNODINIALS

Fam. Pronoctilucaceae
Oxyrrhis marina Dujardin

Div. EUGLENOPHYT A
Cl. EUGLENOPHYCEAE
O.EUGLENALS

Fam. Euglenaceae
Euglena sp .

Div. PHAEOPHYT A
Cl. PHAEOPHYCEAE
O.ECTOCARPALS

Fam. Ectocarpaceae
Ectocarpus fasciculatus Harvey
Ectocarpus siliculosus (Dillwyn) Lyngbye
var. *confervoides* (Roth) Kjellman
Feldmannia caespitula (J. Agardh) Knoopffler-Péguy
Feldmannia irregularis (Kützinger) Hamel
Feldmannia caespitosa (Areschoug ex Crouan frat.) Knoopffler - Péguy
var. *lebelii*
Hincksia mitchelliae (Harvey) Silva

Fam. Ralfsiaceae
Nemoderma tingitanum Schousboe
Ralfsia verrucosa (Areschoug) J. Agardh

Fam. Myrionemataceae
Myrionema orbiculare J. Agardh

Fam. Corynophlaeaceae
Myriactula gracilis Van der Ben

Fam. Chordariaceae

Cladosiphon cylindricus (Sauvageau) Kylin

Cladosiphon irregularis (Sauvageau) Kylin

Liebmannia leveillei J. Agardh

Fam. Giraudiaceae

Giraudia sphacelarioides Derbes i Solier

Fam. Punctariaceae

Asperococcus scaber Kuckuck

Asperococcus bullosus Lamouroux

Fam. Scytosiphonaceae

Colpomenia sinuosa (Mertens) Derbes i Solier

Scytosiphon lomentaria (Lyngbye) Link

O. CUTLERIALS

Fam. Cutleriaceae

Cutleria multifida (Smith) Greville

"*Aglaozonia parvula* (Greville) Zanardini"

"*Aglaozonia melanoidea* (Schousboe) Sauvageau "

Zanardinia prototypus (Nardo) Nardo

O. DESMARESTIALS

Fam. Sporochneaceae

Carpomitra costata (Stackhouse) Batters var. *mediterranea* J. Feldmann

Nereia filiformis (J. Agardh) Zanardini

O. LAMINARIALS

Fam. Phyllariaceae

Phyllariopsis brevipes (C. Agardh) Henry & South

O. SFACELARIALS

Fam. Sphacelariaceae

Sphacelaria cirrosa (Roth) C. Agardh

Sphacelaria plumula Zanardini

Sphacelaria tribuloides Meneghini

Fam. Stypocaulaceae

Halopteris filicina (Grateloup) Kützing

Halopteris scoparia (L) Sauvageau

Fam. Cladostephaceae

Cladostephus spongiosus (Hudson) C. Agardh

O. DICTIOTALS

Fam. Dictyotaceae

Dictyopteris polypodioides (De Candolle) Lamouroux

Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux

var. *dichotoma*

var. *intricata* (C. Agardh) Greville

Dictyota linearis (C. Agardh) Greville

Dictyota fasciola (Rothpletz) Lamouroux

var. *fasciola*

var. *repens* (J. Agardh) J. Feldmann

Dictyota spiralis Montagne

Padina pavonica (L) Thivy

Taonia atomaria (Woodward) J. Agardh

Zonaria tournefortii (Lamouroux) Montagne³

O.FUCALS

Fam. Cystoseiraceae

Cystoseira caespitosa Sauvageau

Cystoseira compressa (Esper) Gerloff i Nizzamuddin

Cystoseira elegans Sauvageau

Cystoseira mediterranea Sauvageau

Cystoseira spinosa Sauvageau

Cystoseira zosteroides (Turner) C. Agardh

Fam. Sargassaceae

Sargassum vulgare C. Agardh

Div. CHLOROPHYT A

Cl. PRASINOPHYCEAE

O. POLIBLEFARIDALS

Fam. Polyblepharidaceae

Asteromonas gracilis Artari

Pyramimonas sp.

O. TETRASELMIDALS

Fam. Tetraselmidaceae

Tetraelmis fontiana Margalef

Cl. CHLOROPHYCEAE

O. VOLVOCALS

Fam. Chlamydomonadaceae

Brachiomonas submarina Bohlin

Chlamydomonas sp.

Carteria sp.

Fam. Palmellopsidaceae

Palmophyllum crassum (Naccari) Rabenhorst

O. ULOTRICALS

Fam. Ulothricaceae

Ulothrix flacca (Dillwyn) Thuret

O. ULVALS

Fam. Monostromataceae

Blidingia minima (Nageli ex Kützinger) Kylin

Fam. Ulvaceae

Enteromorpha aragoënsis Bliding

Enteromorpha compressa (L) Greville

Enteromorpha ramulosa (Smith) Hooker ⁵

Ulva rigida C. Agardh

Fam. Gomontiaceae

Gomontia polyrrhiza (Lagerheim) Bornet i Flahault

O. CTENOCLADALS

Fam. Ulvellaceae

Entocladia viridis Reinke

Ulvella lens Crouan frat.

Ulvella setchellii Dangeard

O. TRETEPOLIALS

Fam. Chroolepidaceae

Tellamia contorta Batters

O. CLADOFORALS

Fam. Cladophoraceae

Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kützing

Chaetomorpha mediterranea (Kützing) Kützing

var. *mediterranea*

var. *crispa* (J. Feldmann) Gallardo et al.

Chaetomorpha gracilis Kützing

Cladophora albida (Hudson) Kützing

Cladophora coelothrix Kützing

Cladophora dalmatica Kützing

Cladophora hutchinsiae (Dillwyn) Kützing

Cladophora laetevirens (Dillwyn) Kützing

Cladophora lehmanniana (Lindenberg) Kützing

Cladophora pellucida (Hudson) Kützing

Cladophora prolifera (Roth) Kützing

Cladophora rupestris (L) Kützing

Cladophora sericea (Hudson) Kützing

Cladophora vagabunda (L) Hoek

Fam. Valoniaceae

Valonia macrophysa Kützing

Valonia utricularis (Roth) C. Agardh

O. DASICLADALS

Fam. Dasycladaceae

Acetabularia acetabulum (L) Silva

O. BRYOPSIDALS

Fam. Bryopsidaceae

Bryopsis adriatica (J. Agardh) Meneghini

Bryopsis corymbosa J. Agardh

Bryopsis duplex De Notaris

Bryopsis muscosa Lamouroux

Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh

Bryopsis cupressina Lamouroux ⁵

Bryopsis hypnoides Lamouroux ⁵
Bryopsidella neglecta (Berthold) Rietema ⁵
Trichosolen myura (J. Agardh) W.R. Taylor ⁵

Fam. Derbesiaceae

Derbesia tenuissima (De Notaris) Crouan frat.

"*Halicystis parvula* Schmitz"- stadium

Pedobesia lamourouxii (J. Agardh) J. Feldmann, Loreau, Codomier &

Couté

Fam. Codiaceae

Codium bursa J. Agardh

Codium effusum (Rafinesque) Delle Chiaje

Codium fragile (Suringar) Hariot ssp. *tomentosoides* (Goor) Silva

Codium vermilara (Oliv.) Delle Chiaje

Flabellia petiolata (Turra) Nizamuddin

Halimeda tuna (Ellis & Solander) Lamouroux

Pseudochlorodesmis furcellata (Zanardini) Børgesen

Orígen de les cites per a la llista taxonòmica:

Els següents treballs han estat utilitzats per fer l'actualització del check list de les algues de la costa del Montgrí i les illes Medes:

Ballesteros, E., Polo, LL., Romero, J. (1984). *Vegetació submarina de les illes Medes. Algues. Els sistemes naturals de les illes Medes*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.

E. Ballesteros (1990). *Check list of benthic marine algae from Catalonia (North-western Mediterranean)*. Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona. Vol XIII. Ajuntament de Barcelona.

Les espècies que apareixen amb un número ²:

C. Rodríguez-Prieto and A.Vergés (2001). *Geographical distribution, habitat and reproductive phenology of the genus Kallymenia (Gigartinales, Rhodophyta) from Catalonia, Spain*. Botanica Marina Vol. 44, pag. 479-492.

Les espècies que apareixen amb un número ³:

C. Rodríguez-Prieto i A.Vergés (2000). *Addicions i noves senyalitzacions per a la flora d'algues bentòniques marines de la costa catalana*. Acta Botanica Barcinonensia , 46 (47-52).

Les espècies que apareixen amb un número ⁴:

E. Ballesteros, S. Pinedo i C. Rodríguez-Prieto (1997). *Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola*. Acta Botanica Barcinonensia , 44 (29-37).

Les espècies que apareixen amb un número ⁵:

E. Ballesteros i J. Garrabou (com. pers, treball inèdit). *Noves cites per al Montgrí i les illes Medes*.

Les espècies que apareixen amb un número ⁶:

Espècies trobades durant les campanyes de cartografia i recol·lecció del mes de maig. *Noves cites per al Montgrí i les illes Medes*.

BIBLIOGRAFIA SOBRE LES ILLES MEDES I LA COSTA DEL MONTGRÍ CITADA AL TEXT

BALLESTEROS, E, POLO, LL., ROMERO, J. (1984). Vegetació submarina de les illes Medes. I. Algues. A Ros, J., Olivella, I., Gili, JM. (eds) (1984). *Els sistemes naturals de les illes Medes*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona. Pag. 333-371.

BALLESTEROS, E. I J. ROMERO (1982). Catálogo de las algas bentónicas (con exclusión de las diatomeas) de la costa catalana. *Collectanea Botanica* 13 (2):723-765.

BALLESTEROS,E., M. PÉREZ, AND M. ZABALA (1984). Aproximación al conocimiento de las comunidades algales de la zona infralitoral superior en la costa catalana. *Collectanea Botanica* 14:69-100.

BALLESTEROS,E. (1990). Check list of benthic marine algae from Catalonia (North-western Mediterranean. Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona. Vol XIII. Ajuntament de Barcelona.

BALLESTEROS, E., S. PINEDO I C. RODRÍGUEZ-PRIETO (1997). Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola. *Acta Botanica Barcinonensia* , 44 (29-37).

DIZERBO, AH. (1955). Observations sur les algues de la côte du Massif de Torroella de Montgrí, pres de l'Estartit (Catalogne). *Coll.Botanica*, 4(3): 245-252.

GARRABOU,J. AND E. BALLESTEROS (2000). Growth of *Mesophyllum alternans* and *Lithophyllum frondosum* (Corallinales, Rhodophyta) in the northwestern Mediterranean. *European Journal of Phycology* 35:1-10.

HEREU, B., LINARES, C., ZABALA, M. (2001). Seguiment temporal de les comunitats algals de les Illes Medes i la costa del Montgrí. En: *Evolució del patrimoni natural de les Illes Medes. Any 2001*, editat per M. Zabala. Informes tècnics per a la Direcció General de Medi Natural, Generalitat de Catalunya.

POLO,L, M. L ROMERO, AND J. ROMERO (1979). *Algas bentónicas de las Islas Medes*. F. X Niell and J. Ros. Anonymous. Bilbao: *Actas del Primer Simposio Ibérico de Estudios del Bentos marino*, Volumen I:37-50.

RODRIGUEZ-PRIETO, C., VERGÉS, A (2000). Addicions i noves senyalitzacions per a la flora d'algues bentòniques de la costa catalana. *Acta Bot. Barc.* 46: 47-52.

RODRÍGUEZ-PRIETO,C., AND A.VERGÉS (2001). Geographical distribution, habitat and reproductive phenology of the genus *Kallymenia* (Gigartinales, Rhodophyta) from Catalonia, Spain. *Botanica Marina* Vol. 44, pag 479-492.

ROMERO, J. (1984). *Relaciones entre unidades de volumen y unidades de biomasa en distintas especies de algas bentónicas. Aplicación a evaluaciones de biomasa del fitobentos*. Oecologia aquatica 7:37-42,.

ROS, J., OLIVELLA, I., GILI, JM. (eds) (1984). *Els sistemes naturals de les illes Medes*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.

SALA, E. (1996). *The role of fishes in the organization of a Mediterranean subtidal community*. Tesi Doctoral, Univ. Aix-Marseille II, França.

SALA, E. AND C. F. BOUDOURESQUE (1997). *The role of fishes in the organization of a Mediterranean sublittoral community I: Algal communities*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 212 : 25-44.

SALA, E. (1997). *The role of fishes in the organization of a Mediterranean sublittoral community II: Epifaunal communities*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 212 : 45-60.

SALA, E. AND E. BALLESTEROS (1997). *Partitioning of space and food resources by three fish of the genus Diplodus (Sparidae) in a Mediterranean rocky infralittoral ecosystem*. Marine-Ecology-Progress-Series., 152 : 273-283.

Altra bibliografia consultada

ARRIGHI F., (1995). *Étude de la structure démographique des communautés de Cystoseira spinosa et d'un faciès de surpâturage dans la reserve naturelle de Scandola (Corse)*. Memoire D.E.A. Université d'Aix-Marseille. 35 pag.

BALLESTEROS, E. (1980). *Aproximació a la sistemàtica i auctoecologia de les algues bentòniques i litorals de Tossa de Mar (Costa Brava, Girona)*. Tesina de Llicenciatura. Universitat de Barcelona, 587 pag.

BALLESTEROS, E. (1984). *Els vegetals i la zonació litoral: espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona, 587 pp

BALLESTEROS, E. (1988). *Estructura y dinámica de la comunidad de Cystoseira mediterranea Sauvageau en el Mediterraneo Occidental*. Inv.Pesq., 52 : 313-334.

BALLESTEROS E., (1990). *Structure and dynamics of the community of Cystoseira zosteroides (Turne) C. Agardh (Fucales, Phaeophyceae) in the Northwestern Mediterranean*. Scientia Marina, 54(3): 217-229.

BALLESTEROS, E., B. G. J. HEREU, M. ZABALA, T. ALCOBERRO AND J. GARRABOU (2000). *Raport mission Scandola. Cystoseira 1999*. Informe technique por la direction du Reserve Marine d'Scandola, 37 p

BATTIATO, A., G. CORMACI, G. FURNAI AND B. SCAMMACA (1979). *Osservazioni sulla zonazione dei popolamenti fitobentonici di substrato duro delle penisole della Maddalena (Siracusa)*. Thal.Salentina, 9 : 19-25.

BOISSET, F. AND A. M. GARCIA CARRASCOSA (1987). *El fitobentos de las islas Columbretes: flora y comunidades vegetales*. In: L.A.Alonso, J.L.Carretero & A.M.Garcia Carrascosa (eds.), *Islas Columbretes: contribución al estudio de su medio natural*: 269-301. Generalitat Valenciana.Valencia.

BOUDOURESQUE, C. F. (1973). *Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentales sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée Occidentale (fraction algale). Les peuplements sciaphiles de mode relativement calme sur substrats durs*. Bull.Mus.Hist.Nat.Marseille, 33 : 147-225.

CORMACI M., FURNARI G. (1999). *Changes of the benthic algal flora of the Tremiti islands (southern Adriatic, Italy)*. Hydrobiologia, 398/399: 75-79.

ERCEGOVIC A. (1952). *Sur les Cystoseira adriatiques, leur morphologie, écologie et évolution*. Fauna i Flora Jadrana, vol. 2. Institut Océanographie et Pêche, Split, Croatia. 212 pp.

FELDMANN, J. (1937). *Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albes*. Wolf.Rouen., 399 pp

GIACCONE, G. AND A. BRUINI (1972). *Le Cistoseire e la vegetazione sommersa del Mediterraneo*. Atti dell'Istituto di Scienze, Lettere ed Arti, 131 : 59-103.

GIACCONE G. (1973). *Ecologie et chorologie des Cystoseira en Méditerranée*. Rapp.Comm.int Mer Médit., 22(4): 49-50.

GIACCONE, G. AND M. SORTINO (1974). *Zonazione della vegetazione marine delle isole Egadi (Canale dei Sicilia)*. Lav.Ist.Bot.Giard.Col.Palermo, 25 : 166-183.

GÓMEZ A., RIBERA M. A.; SEOANE CAMBA J.A. (1982). *Estudio fenológico de varias especies del género Cystoseira en Mallorca*. Collectanea Botanica, 13: 841-855.

HEREU, B., ZABALA, M., BALLESTEROS, E. (2002, submitted). *On the occurrence of a population of Cystoseira zosteroides Turner and Cystoseira funkii ex Gerloff et Niza-Muddin (Cystoseiraceae, Fucophyceae) in the Port-Cros National Park (Northwestern Mediterranean, France)*. Scientific Reports of the Port-Cros National Park.

HOFFMANN L., CLARISSE S., DETIENNE X., GOFFART A., RENARD R., DEMOULIN V., 1988. *Evolution of the populations of Cystoseira balearica (Phaeophyceae) and epiphytic Bangiophyceae in the Bay of Calvi (Corsica) in the last eight years*. Bull. Soc. Roy. Liège, 57: 263-273.

- JOHNSTON, CS. (1969). *Studies on the ecology and primary production in Canary Islands marine algae*. Proceed.in Seaweed Symp., 6 : 213-222.
- KEMPF, M. (1962). *Recherches d'écologie comparée sur Paracentrotus lividus (Lmk) et Arbacia lixula (L)*. Rec.Trav.St.Mar.Endoume, 25(39) : 47-115.
- MARGALEF, R.(1974). *Ecologia*. Ediciones Omega.
- MOTTA G. (1989). *Fenologia morfologica e riproduttiva di Cystoseira sauvageauana Hamel (Phaeophycophyta, Fucales)*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 22: 317-334.
- MUNDA I. M. (1993). *Changes and degradation of seaweed stands in the northern Adriatic*. Hydrobiologia, 260/261: 239-253.
- NARGELE, E., NAEGELE, A. (1961). *Les algues*. Press. Univ. France Paris.
- ODUM, ED., DE LA CRUZ, AA. (1963). *Detritus as major component of ecosystems*. Aibs. Bull., 13: 39-40.
- OLLIVIER, G. (1929). *Étude de la flore marine de la côte d'Azur*. Ann.Ins.Océanogr., 7(3) : 53-173.
- PERES, J. M. AND J. PICARD (1963). *Aperçu sommaire sur les peuplements marins benthiques entourant l'île de Port-Cros*. Terre vie, 110(4) : 436-448.
- RIBERA, MA., A. GOMEZ-GARRETA, T. GALLARDO, M. CORMACI, G. FURNARI AND G. GIACCONE (1992). *Check.list of Mediterranean Seaweeds. I. Fucophyceae (Warming, 1888)*. Bot.Mar., 35 : 109-130.
- RIEDL, R. (1966). *Biologie der Meereshöhnel*. Paul Parey, Hamburg,.
- ROMERO, J. (1981) *Empleo de métodos numéricos en la tipificación de comunidades algales*. Oecologia aquatica 5:21-34,.
- ROS, J., J. ROMERO, E. BALLESTEROS AND JM. GILI (1985). *Diving in Blue Water: the Benthos*. In: R. Margalef (ed.), *The Western Mediterranean*. Key Environmental Series.Pergamon.London., 233-235.
- RULL, J. AND A. GOMEZ-GARRETA (1989). *Distribución de las algas epífitas sobre los ejemplares de Cystoseira mediteranea Sauvageau*. Anales Jard.Bot.Madrid, 46 : 99-106.
- SAUVAGEAU, C. (1912). *A propos des Cystoseira de Banyuls et Guéthary*. Bulletin de l'Station Biologique d'Arcachon, 14 : 133-556.
- SERIO D. (1996). *Fenologia morfologica e riproduttiva di Cystoseira spinosa*

Sauvageau v. compressa (Ercegovic) Cormaci et al. (Fucales, Fucophyceae). Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 28: 5-22.

VERLAQUE, M. (1987). *Relations entre Paracentrotus lividus* (Lamrk) et le phytobenthos de Mediteranee occidentale. Colloque international sur Paracentrotus lividus et les oursins comestibles., 5-36.

VERLAQUE, M., E. BALLESTEROS, E. SALA AND J. GARRABOU (1999). *Cystoseira jabukae* (Cystoseiraceae, Fucophyceae) from Corcica (Mediterranean) with notes on the previously misunderstood species *C. funkii*. Phycologia, 38(2) : 77-86.

ZABALA, M. AND E. BALLESTEROS (1989). *Surface-dependent strategies and energy flux in benthic marine communities or, why corals do not exist in the Mediterranean*. Scientia marina 53 (1):3-17.

ZABALA,M.(1999). *Efectes biològics de la creació d'una Reserva Marina: el cas de les Illes Medes*. Papers del Montgrí (16): 51-75.