

22. LES ESPONGES DE LES ILLES MEDES

Maria-Antònia Bibiloni*, Ignasi Olivella** i Joandomènec Ros***

Resum

Hom ha estudiat i revisat la fauna d'esponges trobades en els fons de les illes Medes (Girona), emprant les dades de tres anys de prospeccions en llurs aigües. Han estat identificades vuitanta-set espècies i subspècies diferents en les comunitats estudiades. Hom fa un breu comentari sobre llur significat faunístic i hom en comenta també la distribució bionòmica. Hom inclou a més una introducció general i un breu resum del paper ecològic d'aquests animals.

Summary

The sponges of Medes Islands

A review is made of the sponge fauna inhabiting the bottoms of Medes Islands (Catalonia), from a three-year survey of the benthic communities of these islands. Eighty-seven species and subspecies have been identified in all the main communities studied; a brief comment is made on the faunistic signification of this fauna, and a more thorough one on the bionomic distribution of these species, after a general introduction and a brief summary of the ecological role of these animals.

Introducció

L'organització de les esponges, potser més clarament que en la resta d'animals, és definida per llur forma de vida. Aquests organismes viuen de l'aigua que s'introdueix en llur interior, filtrant-ne el nodriment; han de tenir, doncs, un sistema de canals interns i d'obertures superficials que permetin l'intercanvi hídric que els és necessari per a respirar i alimentar-se.

*C/ Roger de Flor, 253. Barcelona.

**Servei de Pesca. Generalitat de Catalunya.

***Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia.

Clàssicament, en les esponges hom distingeix tres tipus d'organització fonamental, que hom pot trobar en algunes esponges calcàries, encara que la majoria de les espècies de demosponges presenten una organització més complexa; aquests són:

– Tipus àscon: és un cos sacciforme amb una doble paret; la interior o endodèrmica és una capa coanocitària que delimita una cavitat central o atrial que desemboca en un estret orifici o òscul; l'externa, ectodèrmica o pinacocitària, entapissa l'exterior i els conductes inhalants. És travessada per nombrosos porus que continuen per conductes fins a l'atri. Entre ambdues capes hi ha el mesènquima, format per una substància fonamental i diferents tipus cel·lulars.

– Tipus sícon: l'ectoderma penetra fins a l'atri i constitueix la paret d'aquest. Els coanòcits són situats en diverticles tubulars de la cavitat atrial i comuniquen amb l'exterior per diversos conductes aferents, i amb l'atri per un sol conducte eferent, que acaba en un orifici anomenat apopilus.

– Tipus lêucon i ràgon: assoleixen una major complexitat; els tubs radials es fan globulosos i s'introdueixen internament en el mesènquima, tot comunicant-se entre ells, amb l'exterior i amb l'atri, per multitud de conductes aferents i eferents.

En el cos del porífer típic hom no pot distingir cap òrgan, per la qual cosa hom considera que es troba desenvolupat a nivell cel·lular. Aquesta absència de diferenciació de les cèl·lules en teixits que constitueixen òrgans significa que les esponges són capaces de regenerar-se a partir de fragments del cos. Malgrat llur nivell d'organització senzill, els porífers poden reproduir-se sexualment mitjançant la formació d'òvuls i d'espermatozoides que, després de la fertilització, donen lloc a una larva nedadora que, en general, manca de caràcters planctònics.

Les esponges han tingut, des del cambrià, un paper considerable en els ecosistemes marins, i cal cercar l'èxit de llur supervivència en una organització que, bé que senzilla, els ha permès d'adaptar-se a canvis de les condicions ecològiques, en especial tròfiques, del medi. La importància quantitativa dels porífers en les mars actuals fa suposar, igualment, que tenen un paper important en les poblacions bentòniques (en les aigües dolces aquest paper és més restringit).

El dels porífers és un dels pocs grups d'animals bentònics que hom pot considerar relativament ben estudiat a les costes peninsulars; diferents autors, sobretot FERRER-HERNÁNDEZ (1912-1934), en començaren l'estudi, i d'altres els seguiren, explorant gairebé tot el litoral peninsular i insular. Aquí farem només un breu resum dels treballs més significatius duts a terme en l'àmbit litoral del Paísos Catalans. Cal fer esment que el segle pas-

sat LACKSCHEWITZ (1886) ja estudià esponges de Menorca. No és fins molt més tard que RUBIÓ (1970) estudia les esponges procedents de fons de ròssec situats davant Blanes, junt amb d'altres invertebrats; és aquesta una contribució valuosa al coneixement de les comunitats naturals de les nostres costes, però no inclou els substrats durs. Aquests no foren estudiats fins a la realització del PROGRAMA DE BENTOS (1972-74), que suposà l'estudi dels fons rocosos del litoral català amb mètodes directes. D'aquest programa hom publicà la relació sistemàtica (OLIVELLA, 1977) i un primer estudi de l'ecologia dels porífers bentònics (OLIVELLA, 1982). Posteriorment el mateix autor (OLIVELLA, 1981) donà una primera llista dels espongiaris de les illes Medes.

Al mateix temps, ARROYO, URIZ i RUBIÓ (1976) feren un estudi de les esponges trobades epibionts sobre *Inachus thoracicus*, de Blanes. URIZ (1978) estudià faunísticament les esponges recollides en diferents fons de pesca de ròssec de Blanes i BIBILONI (1980), les espècies mèdio- i infralitorals d'un petit sector del fons rocós del litoral de Blanes (BIBILONI i CORNET, 1981a, 1981b, 1981c; BIBILONI, 1981a, 1981b, 1981c). Dins el mateix context, però ampliat a tota la Costa Brava, s'emmarca el programa de recerca que, patrocinat per la Fundació Juan March i dut a terme per URIZ, BIBILONI i RUBIÓ (1977-1980), ha donat origen a nombrosos treballs sistemàtics i faunístics (BIBILONI i URIZ, 1980a, 1980b; BIBILONI, URIZ i RUBIÓ, 1979; URIZ, 1981, 1982; BIBILONI, 1981a, 1982; RUBIÓ, 1981; RUBIÓ, URIZ i BIBILONI, 1981).

Cal assenyalar així mateix l'estudi, tot just iniciat, d'algunes coves de Mallorca (BIBILONI i GILI, 1982), i els treballs previs que, sense referir-se específicament a les esponges, en citaven algunes espècies de les nostres costes (per exemple, les que recobreixen substrats artificials submergits: ARIAS i MORALES, 1963, 1969; les que són substrat o aliment d'opisto-branquis: ROS, 1975, 1977, 1978; o les que contenen endobionts: PE-REIRA, 1981).

Paper ecològic de les esponges

Les esponges constitueixen un component important de les comunitats marines sobre substrat dur, tant per la biomassa com per la superfície de recobriment; però el paper ecològic del grup dins el bentos encara és poc conegut, degut tant a problemes de determinació com, sobretot, als que planteja l'avaluació quantitativa i el mateix funcionament d'aquests organismes en la natura. Passarem una breu revista a la influència dels factors ambientals en la distribució dels porífers, al paper de les esponges en el context tròfic del bentos marí i, finalment, a les relacions del grup amb d'al-

tres organismes propis de les comunitats bentòniques, per a disposar d'una base sobre la qual puguem situar les dades ecològiques obtingudes de l'estudi dels porífers de les illes Medes.

Les esponges són, en conjunt, molt sensibles a diferents factors ecològics (les espècies tolerants, com *Hymeniacidon sanguinea*, són rares), dels quals de vegades són indicadors i que sovint produeixen una localització precisa de cada espècie en el microambient més adient. El factor que sembla influir més en la distribució batimètrica i geogràfica de les esponges és la temperatura; quan hi ha oscil·lacions importants d'aquesta, hi ha adaptacions en el cicle biològic (formes de resistència, gèmmules o períodes de letargia).

Hi ha una altra relació, conseqüència de les regles tèrmiques: les dimensions d'una mateixa espècie solen ésser superiors en aigües fredes, i les espícules també reflecteixen aquesta influència (per exemple, les dimensions espiculars de les espècies de Blanes han resultat sempre inferiors a les de les mateixes espècies de l'Atlàntic francès, però molt similars a les de la Mediterrània francesa; (BIBILONI, 1980). La morfologia espicular també és afectada per la quantitat de sílice o de carbonat càlcic (segons que l'esponja sigui silícica o calcària, respectivament) i per fenòmens qualitius: les oxes tendeixen a substituir els estils en demosponges d'aigües fredes, els tilots són més nombrosos en l'Àrtic i l'espongina més abundant en les regions tropicals, etc. La distribució batimètrica de moltes espècies s'explica en funció de la temperatura (per exemple, *Phakelia ventilabrum*, que viu a uns 20 m de fondària en l'Atlàntic nord, no es troba fins als 70 m en la Mediterrània, on hi ha temperatures mitjanes relativament constants, de l'ordre d'11 a 14°C).

La llum influeix també en la distribució de les esponges: els ambients superficials, fotòfils, es troben molt poc poblats (BIBILONI, 1980, no troba més d'un 12% d'espècies que tendeixen a viure sobre superfícies horitzontals i exposades a l'acció directa de la llum); però altres factors (hidrodinamisme, competència amb els vegetals per l'espai, etc.) poden influir-hi així mateix. Aquesta esciafília (o, millor, batofília) dels espongiaris es reflecteix en altres ambients (VACELET, 1971, en els esculls coral·lins de Tuléar troba això mateix) i en el fet que, de les 87 espècies identificades a les illes Medes (taula I), 28 es troben en la comunitat d'algues fotòfiles, 39 en el pre-coral·ligen i 49 en el coral·ligen (els valors corresponents a l'alguer de *Posidonia* -21- i a les coves -33- no són significatius per haver estat aquestes comunitats molt menys estudiades; només hi ha una espècie al trottoir, *Hymeniacidon sanguinea*, i OLIVELLA, 1982, troba a 1,5 metres per sobre el nivell del mar un exemplar completament despigmentat d'*Ircinia fasciculata*, però en una esclatxa fosca).

L'estudi de les coves submarines, on les esponges constitueixen un

element primordial del poblament faunístic,* ha demostrat la influència del factor llum, car s'hi reproduceix en pocs metres en sentit horitzontal la zonació típica que es troba a mar oberta en sentit vertical; tanmateix, l'hidro-dinamisme, la temperatura i la quantitat d'aliment, ben diferents dins i fora les coves submarines, també hi tenen llur paper. En les espècies que es troben en zones molt fosques és aparent una despigmentació de la coloració, pròpia o produïda per algues simbiòtics (*Petrosia ficiformis*, *Ircinia fasciculata*, etc). Modificacions morfològiques associades poden tenir un origen tròfic o ésser una resposta a l'hidro-dinamisme atenuat de l'interior de les coves.

Pel que fa referència a aquest darrer factor, cal dir que les aigües excessivament mogudes i les excessivament calmades constitueixen ambients inhòspits per a les esponges; en les primeres, la maror o els corrents violents impedeixen la fixació de les larves i provoquen la destrucció dels adults, que es veuen acantonats a indrets arrecerats (escletxes de la roca, etc.). Ben al contrari, un estancament excessiu de l'aigua en indrets tancats és perjudicial per a animals que requereixen un flux constant d'aigua per a respirar, nodrir-se, excretar i expulsar els productes sexuals.

Les esponges segueixen estratègies de creixement diferents segons les condicions hidrodinàmiques de l'ambient en què viuen: en biòtops exposats solen ésser incrustants o pulvinulars; les esponges voluminoses són rares i pertanyen a grups (*Dyctioceratida* i *Dendroceratida*) que viuen molt ancorats sobre el substrat i d'esquelet resistent. En aigües calmes les formes són més variades: massives, ramificades en forma de ventall o copa, etc. En aigües completament estancades, com en l'interior de coves, el creixement pot ésser àdhuc anòmal, amb propàguls que no s'adhereixen al substrat i òsculs que s'obren a l'extrem de llargues columnes.

Aquests diferents tipus de creixement poden afectar la mateixa espècie, de la qual canvien corresponentment la morfologia; per exemple, *Hymeniacidon sanguinea* és incrustant en llocs batuts i més voluminosa en aigües calmes o somes; en aquest cas hom l'ha descrita com una espècie diferent (*H. mammeata*). Una sedimentació excessiva, que sovint està en relació amb l'hidro-dinamisme, és un factor limitant per a les esponges; els sediments de gra gros actuen mecànicament i abrasiva, mentre que els de gra petit clouen les obertures inhalants; quan la sedimentació és forta les esponges s'acantonen als substrats verticals o extraplomats, i quan no és massa intensa la supervivència sobre substrats horitzontals s'assegura mitjançant peduncles (d'espongina, de feixos d'espícules, etc.), que són freqüents en espècies batials i abissals però que es retroben en formes de poca profunditat. Finalment, partícules del sediment poden ésser incloses dins l'esquelet

* Vegeu *Les coves submarines de les illes Medes*, en aquest mateix volum (N. del S. de R.).

corni de les *Dyctioceratida* i *Dendroceratida* que no fabriquen espícules.

Per acabar aquest apartat podríem dir, recordant que poc estudiats que estan encara els factors determinants de la distribució dels porífers, que potser l'explicació que hom sol donar a determinades distribucions és errònia; per exemple, l'acantonament d'algunes espècies d'esponges en les zones més fosques (microcavitats, sobreploms) de les aigües superficials, agitades, s'ha atribuït a l'esciaffília dels porífers; però podria ésser degut a la manca de competència per l'espai amb les algues. Recerques com les de VOGEL (1978) ens fan veure com anaven errats alguns supòsits "bàsics" de la biologia i l'ecologia d'aquests organismes; l'estudi aprofundit de comunitats diferents de les fins ara escorcollades, com les coves submarines, pot aclarir molts dels dubtes que encara persisteixen sobre els factors ecològics crucials en la distribució d'aquests organismes.

Quant al paper tròfic de les esponges, i tenint en compte com de recents són els estudis d'ecologia energètica, hom comprendrà que aquest sigui encara objecte de recerca i discussió. Per a poder avaluar aquest paper energètic de qualsevol grup zoològic en la xarxa tròfica del bentos marí cal estimar la quantitat de matèria orgànica que aporta aquest grup a l'ecosistema (biomassa); la velocitat de renovació (producció); els materials emprats per a aconseguir aquesta producció (entrades), i, finalment, el destí de la matèria orgànica produïda i la utilització que d'aquesta fan organismes pertanyents a nivells tròfics superiors (sortides energètiques).

Les dificultats per a avaluar les poblacions d'esponges s'emmarquen en el context dels contratemps habituals en l'estudi de qualsevol organisme bentònic sobre substrat dur; però hi ha dificultats addicionals (OLIVELLA, 1982). Tanmateix, els pocs estudis realitzats indiquen que l'abundància de les esponges és general en les coves i en tots aquells ambients bentònics d'esciaffília notable. Per exemple, en la fàcies de *Corallium rubrum** de la Mediterrània, les esponges representen un 48% de la biomassa total (236 g m⁻² en pes sec; TRUE, 1970). En coves superficials les esponges recobreixen la totalitat de l'espai disponible, i se situen àdhuc en diversos estrats (SARÀ, 1970). En els esculls coral·lins són molt abundants a partir de 20 m, i poden tenir una biomassa superior a la dels coralls en el mateix hàbitat (3 kg m⁻²; REISWIG, 1973). En el bentos de profunditat també abunden, encara que amb la distribució irregular pròpia de la fauna abissal és difícil d'avaluar-ne la biomassa; estan, però, ben representades en les zones que SOKOLOVA (1972) anomena oligotròfiques, mentre que en les eutròfiques llur biomassa disminueix en benefici dels sedimentívors.

Havent fet alguns comentaris sobre la biomassa dels porífers vegem-ne

* Vegeu *Les coves submarines de les illes Medes*, en aquest mateix volum (N. del S. de R.).

ara algunes dades de producció, començant pel creixement i la longevitat. La dinàmica de població dels porífers és molt variada, i és funció de llur fisiologia. Algunes espècies (sobretot intermareals i calcàries), de vida curta i creixement ràpid, tenen una productivitat important; són bones pioneres a l'hora de colonitzar substrats (formen part del *fouling*),* són anuals i no arriben a superar els 5 cm de longitud; en condicions d'aportació extraordinària de nutriment (ambient portuari, per exemple) llur producció pot augmentar molt.

Contràriament, altres espècies tenen un creixement lent i una longevitat notable (és típic el cas citat per LAUBENFELS (1952) d'un exemplar de *Spheciospongia confaederata* que no cresqué ni un centímetre al llarg de 23 anys); altres espècies, finalment, mostren un comportament diferent segons l'edat; així, les esponges explotades comercialment tenen un creixement (i una productivitat) elevats en els primers anys de vida, per a establir-se posteriorment, en assolir unes dimensions que ja no permeten l'arribada de nutriment a les parts centrals de l'animal. Aquesta variabilitat de comportament dificulta l'avaluació global de la producció d'una comunitat d'esponges.

Quant a l'alimentació, tots els porífers són filtradors i ja hem dit com la morfologia s'adapta per a optimitzar el procés de tamisatge de l'aigua. El sistema de canals i cambres aquíferes intern és ajudat per una arquitectura del cos que facilita el desplaçament de l'aigua (o el provoca de forma passiva; VOGEL, 1978): formes d'embut, de ventall, arborescents, etc. La gamma de partícules que poden ésser retingudes és molt àmplia, però hom no sap encara gaire bé quines d'aquestes partícules poden satisfer els requeriments energètics i, sobretot, quines són emprades en condicions naturals. RASMONT (1961, 1963) troba que el subministrament de *Staphylococcus aureus* i *Escherichia coli* a diferents esponges produeix un efecte positiu en llur creixement i gemmulació; però ha d'haver-hi altres aliments, car JØRGENSEN (1949) estima que el nombre de bacteris de les aigües costaneres no bastaria per a cobrir les necessitats energètiques d'*Halichondria*. Analitzant directament sota el microscopi la composició de l'aigua inhalada i exhalada per tres espècies de Jamaica en la naturalesa, REISWIG (1971) troba que els microorganismes constitueixen només el 19,5% de la dieta alimentària (repartits com segueix: 16,2% de protozous nusos, 2,4% de protozous amb esquelet i 0,9% de bacteris). La font principal d'aliment (80,5%) són partícules orgàniques de mida petita, no visibles al microscopi òptic però que queden retingudes en filtres de fibra de vidre, i que són molt abundants a mar. Aquesta facultat situa les esponges en un lloc a part de les xarxes tròfiques marines, en relació als altres organismes filtradors; això

* Vegeu *L'alguer de Posidonia oceanica de les illes Medes* (nota en p. 747) (N. del S. de R.).

els confereix un avantatge clar en ambients oligotròfics i en ambients recifals, que són pobres en fitoplàncton i bacteris, car hi poden emprar partícules orgàniques que no són retingudes per altres filtradors. D'altra banda, en ambients tropicals rics en matèria orgànica, les esponges estan en desavantatge en relació als organismes que només retenen partícules de mida superior als 2 μm , con els tunicats i els lamel-libranquis.

Nombroses esponges calcàries tenen organismes fotosintètics com a simbiotes; a la mar, es tracta de zooxantelles en les *Cliona* i de cianofícies en la resta del grup (SARÀ i VACELENT, 1973). Aquesta associació ha estat poc estudiada, però hom sap que les cianofícies són fagocitades per les cèl·lules de l'esponja i poden representar, en pes fresc, la quarta part de la biomassa en clorofil·la (WILKINSON i VACELET, 1978). L'oxigen produït per les cianofícies no cobreix totalment les necessitats respiratòries de l'esponja, però la transferència de matèria orgànica sintetitzada pels microorganismes ha d'ésser notable: en *Verongia aerophoba*, exemplars situats a 5 m de profunditat sota una campana transparent creixen un 147% en 47 setmanes, mentre que els col·locats sota una campana opaca només creixen un 38% (WILKINSON i VACELET, 1978). En resum, pel que sabem, l'associació d'esponges amb productors primaris pot representar per a aquestes avantatges de caràcter fisiològic, que deuen incidir de manera notable en la producció secundària del bentos litoral.

La matèria orgànica produïda per les esponges torna al medi seguint diverses vies: alliberació directa durant la vida de l'animal, descomposició després de la mort, i pas a nivells superiors per depredació. Hom no sap gaire la fracció que en forma de mucus i detritus allibera l'esponja al llarg de la seva vida; aquests mucus no solen tenir significat tròfic, sinó segurament antibiòtic, i són alliberats de manera discontinua. La degradació de la matèria orgànica és lenta, degut a la resistència de les fibres d'espongina; d'altra banda, una fracció important de l'energia s'inverteix en la formació de l'esquelet (fins a un 48%), que no és consumit ulteriorment pels depredadors.

L'alliberament de matèria orgànica en forma de larves no és tan important com en altres grups d'animals bentònics, car, o bé la vida planctònica és molt curta, o bé les larves són bentòniques. Moltes espècies, d'altra banda, es reproduïxen asexualment, per propàguls que donen origen a un altre animal o a una colònia, segons que es desprenguin de l'organisme mare o no.

Les esponges semblen ben protegides (sabor, olor, substàncies tòxiques, espícules, etc.) dels depredadors, però hi ha espècies especialitzades en l'espongiofàgia, pertanyents a nombrosos grups zoològics, però sobretot entre els mol·luscs, els crustacis, els equinoderms i els peixos. Entre els mol·luscs, els opistobranquis doridacis i pleurobrancacis són típicament brostejadors d'esponges (ROS, 1975, 1978), i l'associació és tan estreta que

dóna origen a convergències morfològiques críptiques (ROS, 1974, 1976, 1977). *Henricia sanguinolenta* i *Echinaster sepositus*, entre altres equinoderms, són espongiòfags exclusius. És interessant assenyalar l'existència de peixos brostejadors d'esponges en els tròpics; les poques espècies conegudes segueixen l'estratègia d'ingerir petites quantitats de diverses esponges diferents i així eviten d'acumular en excés una sola toxina (RANDALL i HARTMANN, 1968).

Ultra aquestes relacions tròfiques n'hi ha d'altres en què intervenen esponges i que són també de gran interès per al bentos marí; bàsicament són aquelles en què les esponges serveixen de substrat a altres organismes, i aquelles en què són altres organismes bentònics el substrat d'esponges.

Les esponges suporten una gran quantitat d'organismes, tant en llur superfície com en llurs teixits i cavitats; en alguns casos es tracta de relacions ocasionals, però d'altres són molt específiques (ja hem mencionat les cianofícies; així mateix, la flora bacteriana associada a una esponja pot representar els 2/3 del volum del teixit viu; VACELET, 1973). Bàsicament es tracta d'invertebrats epibionts i endobionts. Entre els epibionts hi ha els vàgils, associats a la superfície de l'esponja per raons tròfiques (crustacis, picnogònids, mol·luscs, equinoderms) o altres, i els que viuen fixats, emprant l'esponja com a un substrat qualsevol (hidraris, *Parazoanthus axinellae* sobre *Axinella verrucosa* i altres espècies, etc.; BIBILONI, 1980; URIZ, 1978). Els endobionts utilitzen els forats naturals de l'esponja, o bé excaven en la matriu relativament tova del cos; es tracta de poliquets, bivalves (que de vegades queden empresonats en créixer), crustacis, etc. (RÜTZLER, 1976; URIZ, 1978; PEREIRA, 1981). La relació de l'endobiont amb l'esponja no sempre és clara: hi ha casos de defensa per part de l'esponja (engruixement del teixit epitelial que recobreix l'intrús), d'altres d'alimentació comprovada, ja sia del material orgànic de l'esponja o de part de les partícules que aquesta trasbalsa; podria, doncs, parlar-se de comensalisme o parasitisme.

Quan l'organisme epibiont sobre un altre és una esponja, les relacions no són menys complexes; sovint es tracta simplement d'un substrat dur que substitueix el rocós original (cirrípedes, bivalves, algues, esquelets de cnidaris, etc.); aquest sembla el significat del recobriment de *Microcosmus sabatieri* per diverses espècies d'esponges (BIBILONI i CORNET, 1981a). Semblen més específiques les associacions crustaci (generalment decàpode)-esponges; així, ultra les associacions típiques (*Dromia vulgaris-Suberites carnosus*; *Dardanus arrosor-S. domuncula*, etc.) hom ha descrit recentment relacions que impliquen un nombre major d'espècies: fins a 20 sobre *Inachus thoracicus* (ARROYO *et al.*, 1976), i sempre amb un clar (o suposat) significat: l'esponja emmascara el cranc a canvi del transport que aquest li proporciona.

Un altre tipus de relació amb organismes bentònics és el de la competència per l'espai (ja n'hem dit quelcom a propòsit de les algues, en parlar de l'efecte de la llum sobre les esponges); efectivament, moltes esponges competeixen entre elles i amb d'altres organismes del bentos (briozous, cnidaris, poliquets, etc.) per a aconseguir un espai sobre el qual fixar-se i un volum d'aigua per a filtrar. Aquesta competència implica sovint l'ús de tòxics específics, i hi ha espècies que sempre "vencen" les altres, ja sia perquè mostren un creixement més ràpid, més lent però amb una major integració al substrat, o bé perquè creixen en epibiosi sobre les competidores. Els exemples de competència-epibiosi entre esponges són nombrosos en el coral·ligen mediterrani i en els esculls coral·lins.

Finalment, moltes esponges alteren la textura o la naturalesa del substrat; malgrat que l'activitat constructora actual d'esponges com les *Faretrònides*, les *Litfstides* i les *Hexactinèl·lides* és pobra en comparació amb la d'altres èpoques, les espícules alliberades per aquestes darreres formen en certes mars un substrat idoni per a l'assentament d'altres espècies. Les *Cliona* i algunes altres espècies són perforants i destructores dels substrats calcaris, i intervenen en el procés de degradació del coral·ligen.*

Per a resumir el que hem dit sobre l'ecologia de les esponges, hom pot remarcar que aquestes contribueixen a l'economia del bentos, principalment, com a organismes constructors i com a transferidors d'energia del plàncton i el sèston al bentos. Emprant una àmplia gamma de materials particulats (i àdhuc dissolts), però sobretot bacteris i detritus, entren en l'anomenada via dels detritívors. Si recordem que només un 10% de la matèria orgànica produïda pels macròfits litorals és consumida directament pels herbívors, i que la resta passa a detritus, després d'una acció bacteriana, hom comprendrà l'interès d'una alimentació detrítica, que aprofita una gran part de la producció primària.

Però les esponges, en emprar la fracció més petita de partícules detrítiques, no tan sols eviten en bona part la competència d'altres filtradors bentònics, sinó que milloren el rendiment tròfic en salvar el pas intermediari a través dels bacteris i les pèrdues energètiques que això suposaria. En canvi, la dificultat de passar la matèria orgànica a nivells superiors de la xarxa tròfica és gran, degut a la incomedibilitat del material corni i a l'actuació dels tòxics corporals; i, a la vegada, els especialistes en el consum d'esponges són també poc consumits. La producció de les esponges constitueix, doncs, un cul-de-sac o via lateral, la qual cosa, d'altra banda, no és infreqüent en les xarxes tròfiques bentòniques.

* Vegeu *L'estatge circalitoral de les illes Medes: el coral·ligen*, en aquest mateix volum (N. del S. de R.).

Les sponges de les illes Medes

Procedents de les mostres obtingudes al llarg del programa d'estudi de les illes Medes* hom ha obtingut 86 espècies, subespècies i varietats d'esponges. Per a llur determinació hom ha fet preparacions microscòpiques de les espícules esquelètiques, que han estat estudiades seguint la metodologia descrita per OLIVELLA (1977, 1981), RÜTZLER (1978) i BIBILONI (1980). La llista actual representa una actualització (amb una vintena més d'espècies identificades) de la donada per OLIVELLA (1981). En la llista sistemàtica que segueix hom indica, per a cada espècie, la referència bibliogràfica en què hom n'ha basat la determinació. L'ordre sistemàtic és el seguit per TUZET (1973) per a les sponges calcàries i per LÉVI (1973) per a les demosponges.

Classe *CALCISPONGIAE*

Ordre CALCINEA

Família Clathrinidae

- * *Clathrina cerebrum* (Haeckel, 1872), TOPSENT (1936:17)
- * *Clathrina clathrus* (Schmidt, 1864), BURTON (1963:188)
- * *Clathrina coriacea* (Montagu, 1818), TOPSENT (1936:2)
- * *Clathrina coriacea* f. *canariensis* (Miklucho-Maclay, 1868), BURTON (1963:185)

Ordre CALCARONEA

Família Leucosoleniidae

- * *Leucosolenia botryoides* (Ellis i Solander, 1786), TOPSENT (1936:33)
- * *Leucosolenia variabilis* (Haeckel, 1870), TOPSENT (1936:35)

Família Sycettidae

- * *Sycon ciliatum* (Fabricius, 1780), TOPSENT (1943:12)
- * *Sycon elegans* (Bowerbank, 1866), BURTON (1963:382)
- * *Sycon quadrangulatum* (Schmidt, 1868), BURTON (1963:415)
- * *Sycon raphanus* (Schmidt, 1862), BURTON (1963:418)
- * *Ute glabra* (Schmidt, 1864), TOPSENT (1934:10)

Família Grantiidae

- * *Leuconia pumila* Bowerbank, 1866, BURTON (1963:287)
- * *Leuconia nivea* (Grant, 1826), TOPSENT (1937)
- * *Leuconia aspera* (Schmidt, 1862), BURTON (1936)

* Vegeu *L'estudi de les comunitats bentòniques de les illes Medes: metodologia i relació de mostres*, en aquest volum (N. del S. de R.).

Classe *DEMOSPONGIAE*Sub-Classe *HOMOSCLEROMORPHA*Ordre *HOMOSCLEROPHORIDA*Família *Oscarellidae*

- * *Oscarella lobularis* (Schmidt, 1862), TOPSENT (1895:561)

Família *Plakinidae*

- * *Plakortis simplex* Schulze, 1880, TOPSENT (1895)
- * *Corticium candelabrum* (Schmidt, 1862), TOPSENT (1895)

Sub-Classe *TETRACTINOMORPHA*Ordre *ASTROPHORIDA*Família *Geodiidae*

- * *Erylus euastrum* Schmidt, 1870, TOPSENT (1894:315)
- * *Geodia cydonium* Jameson, 1811, BURTON (1956:119)

Família *Calthropellidae*

- * *Calthropella pathologica* (Schmidt, 1868), VACELET (1969)

Família *Stellettidae*

- * *Penares candidata* (Schmidt, 1868), TOPSENT (1894:358)
- * *Penares helleri* (Schmidt) Gray, 1868, TOPSENT (1894:357)

Família *Pachastrellidae*

- * *Poecillastra compressa* (Bowerbank, 1866), TOPSENT (1894:384)
- * *Decirtus plicatus* (Schmidt, 1868), TOPSENT (1895:531)

Família *Chondrosiidae*

- * *Chondrosia reniformis* Nardo, 1833, TOPSENT (1895:568)
- * *Chondrilla nucula* Schmidt, 1862, RÜTZLER (1965:16)

Família *Epipolasidae*

- * *Jaspis johnstoni* (Schmidt, 1864), TOPSENT (1900)

Ordre *HADROMERIDA*Família *Tethyidae*

- * *Aptos aptos* (Schmidt, 1862), TOPSENT (1900:285)

Família *Suberitidae*

- * *Suberites carnosus* (Johnston, 1842), TOPSENT (1900:233)
- * *Suberites carnosus* f. *incrustans* (Topsent, 1900), CABIOCH (1968:216)
- * *Suberites domuncula* (Olivi) Nardo, 1833, TOPSENT (1900:225)
- * *Prosuberites longispina* Topsent, 1893, TOPSENT (1900:174)
- * *Laxosuberites ectyonius* Topsent, 1900, VACELET (1959)
- * *Terpios fugax* Duchassaing i Michelotti, 1864, TOPSENT (1900:193)

Família *Spirastrellidae*

- * *Spirastrella cunctatrix* Schmidt, 1868, TOPSENT (1918:542)

Família Clionidae

- * *Cliona celata* Grant, 1826, TOPSENT (1900:32)
- * *Cliona viridis* (Schmidt, 1862), TOPSENT (1900:84)

Família Timeidae

- * *Timea unistellata* (Topsent, 1892), TOPSENT (1900)
- * *Diplastrella bistellata* (Schmidt, 1862), TOPSENT (1900:125)

Ordre AXINELLIDA

Família Axinellidae

- * *Axinella damicornis* (Esper, 1794), SIRIBELLI (1961)
- * *Axinella polypoides* Schmidt, 1862, TOPSENT (1934:34)
- * *Axinella verrucosa* (Esper, 1794), SIRIBELLI (1961)
- * *Phakelia rugosa* (Bowerbank, 1874), ARNDT (1935:89)
- * *Acanthella acuta* Schmidt, 1862, TOPSENT (1925:636)

Sub-Classe CERACTIONOMORPHA

Ordre POECILOSCLERIDA

Família Mycalidae

- * *Mycale contarenii* (Martens, 1824), TOPSENT (1925)
- * *Mycale* sp.

Família Crellidae

- * *Crella mollior* Topsent, 1925, TOPSENT (1925:692)
- * *Pytheas rosea* (Topsent, 1892), TOPSENT (1925)

Família Esperlopsidae

- * *Crambe crambe* (Schmidt, 1862), BOURY-ESNAULT (1971:312)

Família Hymedesmiidae

- * *Hymedesmia* sp.

Família Anchinoidae

- * *Anchinoe coriaceus* (Fristedt, 1885), TOPSENT (1936:38)
- * *Anchinoe tenacior* Topsent, 1925, TOPSENT (1925:666)
- * *Hamigera hamigera* (Schmidt, 1862), TOPSENT (1936:64)

Família Agelasidae

- * *Agelas oroides* (Schmidt, 1864), RÜTZLER (1965:34)

Família Clathriidae

- * *Clathria coralloides* (Olivi, 1792), LÉVI (1960:61)

Ordre HALICHONDRIDA

Família Halichondriidae

- * *Halichondria* sp.

Família Hymeniacionidae

- * *Batzella inops* (Topsent, 1891), TOPSENT (1934:31)
- * *Hymeniacion sanguinea* (Grant, 1826), SARÀ, (1958:243)
- * *Hemimycale columella* (Bowerbank, 1874), TOPSENT (1925:642)

Ordre HAPLOSCLERIDA

Família Haliclونidae

- * *Haliclona* sp.

Família Renieridae

- * *Reniera cratera* Schmidt, 1862, GRIESSINGER (1971:128)
- * *Reniera rosea* (Bowerbank, 1866), ARNDT (1935:95)
- * *Reniera* tipus *arenata* sp.
- * *Reniera* sp. 1
- * *Reniera* sp. 2
- * *Pellina semitubulosa* (Lieberkühn, 1859), GRIESSINGER (1971:147)
- * *Petrosia ficiformis* (Poiret, 1789), RÜTZLER (1965:39)

Ordre DICTYOCERATIDA

Família Dysideidae

- * *Dysidea tupa* (Martens, 1824), VACELET (1959:70)
- * *Dysidea avara* (Schmidt, 1862), VACELET (1959)
- * *Dysidea fragilis* (Montagu, 1918), VACELET (1959)
- * *Dysidea* sp.
- * *Spongionella pulchella* (Sowerby, 1806), VACELET (1959:72)

Família Spongiidae

- * *Spongia officinalis* (Limé, 1759) var. *adriatica* Schmidt, 1862, VACELET (1959)
- * *Spongia virgultosa* (Schmidt, 1868), VACELET (1959:78)
- * *Ircinia fasciculata* (Pallas, 1766), VACELET (1959:89)
- * *Ircinia fasciculata* var. *typica* Nardo, 1847, VACELET (1959:90)
- * *Ircinia variabilis* Schmidt, 1862, VACELET (1959:90)
- * *Ircinia dendroides* (Schmidt, 1862), VACELET (1959:91)
- * *Ircinia muscarum* (Schmidt, 1864), VACELET (1959:93)
- * *Ircinia oros* (Schmidt, 1864), VACELET (1959:91)
- * *Ircinia spinosula* (Schmidt, 1862), VACELET (1959:92)
- * *Hippospongia communis* (Lamarck, 1813), VACELET (1959:79)

Família Verongiidae

- * *Verongia aerophoba* Schmidt, 1862, VACELET (1959:86)

Ordre DENDROCERATIDA

Família Aplysillidae

- * *Aplysilla sulphurea* Schulze, 1878, VACELET (1959:62)
- * *Pleraplysilla spinifera* (Schulze, 1879), VACELET (1959:64)

Família Halisarcidae

- * *Halisarca dujardini* Johnston, 1842, VACELET (1959:61)

Distribució bionòmica

La distribució de les espècies d'esponges trobades a les illes Medes en les diferents comunitats és indicada en la taula I. Hom ja ha fet en la introducció algunes consideracions generals sobre la distribució batimètrica i en l'espai dels porífers, i ara, com a comentari a aquesta taula base, extreta dels inventaris puntuals i visuals duts a terme en els fons de les illes, hom pot fer alguns comentaris addicionals.

Com passa en la majoria d'organismes sèssils del bentos, les esponges presenten una gran adaptabilitat a les condicions ambientals (morfologia variable segons les condicions d'hidrodinamisme i llum, presència d'algues simbiotes, etc.); això permet que unes quantes espècies es trobin pràcticament en totes les comunitats litorals. Però la majoria prefereix un ambient relativament concret, en el qual és abundant, i es troba a més esporàdicament en comunitats d'ambient similar. Per les raons esmentades en parlar dels paràmetres ambientals als quals les esponges semblen respondre més clarament, la majoria de les espècies de la zona de les illes Medes s'han trobat, de preferència, en comunitats esciàfiles, on poden competir per l'espai enfront d'altres animals, sense trobar-se alhora en competència amb les algues. En les comunitats fotòfiles, on llur presència és tanmateix important, no assoleixen mai les densitats de població (ni, per tant, l'èxit colonitzador) dels ambients més profunds.

No hi ha esponges supralitorals (exceptuant, potser, la cita d'OLIVELLA (1981) d'*Ircinia fasciculata*, ja comentada), i llur representació mediolitoral és molt escassa. Només en les cavitats del *trottoir* de *Lithophyllum incrustans* és possible trobar *Hymeniacion sanguinea*, però en situacions de refugi que cal considerar esciàfiles i, en tot cas, arrecerades de les onades; el desenvolupament d'aquesta esponja al *trottoir* és reduït.

Com a espècies que es poden qualificar de distribució àmplia, tant en comunitats fotòfiles i superficials com en les esciàfiles i profundes, figuren algunes *Ircinia* (*I. fasciculata* i *I. variabilis*), *Spongia virgultosa* i *Petrosia ficiformis*, de la qual ja hem assenyalat l'absència de cianofícies simbiotes en ambients molt foscos. El nombre d'esponges de l'estatge infralitoral augmenta al recer de les comunitats d'algues fotòfiles i de l'alguer de *Posidonia oceanica*; el grau de recobriment, però, sempre és baix. Les espècies pròpies de la comunitat d'algues fotòfiles presenten formes laminars o bé massives i compactes, i moltes d'elles tenen algues simbiotes. Les més representades són *Ircinia spinosula*, *H. sanguinea*, *Sycon raphanus*, *Reniera* sp. 1 i *Verongia aerophoba*, a més de les d'àmplia distribució abans citades. Algunes espècies, com *Crambe crambe*, *Chondrilla nucula*, algunes *Cliona* i

Taula I. Distribució bionòmica de les espècies d'esponges trobades a les illes Medes. L'escala emprada va d'1 (rar) fins a 5 (molt abundant).

	Algues fotòfiles	Preco- ral·ligen	Coral·ligen	Coves	Alguer de <i>Posidonia</i>	<i>Trottoir</i>
<i>Clathrina cerebrum</i>	1	·	·	·	·	·
<i>Clathrina clathrus</i>	1	·	·	·	·	·
<i>Clathrina coriacea</i>	1	·	2	2	·	·
<i>Clathrina coriacea f. canariensis</i>	1	·	·	·	·	·
<i>Leucosolenia botryoides</i>	1	·	·	·	·	·
<i>Leucosolenia variabilis</i>	·	1	·	·	·	·
<i>Sycon ciliatum</i>	·	1	·	·	·	·
<i>Sycon elegans</i>	·	1	·	·	2	·
<i>Sycon quadrangulatum</i>	1	·	·	·	·	·
<i>Sycon raphanus</i>	3	1	·	·	·	·
<i>Ute glabra</i>	·	·	·	·	1	·
<i>Leuconia aspera</i>	·	1	1	·	·	·
<i>Leuconia pumila</i>	·	·	·	·	1	·
<i>Leuconia nivea</i>	1	·	·	·	·	·
<i>Oscarella lobularis</i>	·	·	2	4	·	·
<i>Plakortis simplex</i>	·	·	·	1	·	·
<i>Corticium candelabrum</i>	·	·	·	3	·	·
<i>Erylus euastrum</i>	1	·	2	5	·	·
<i>Geodia cydonium</i>	·	2	1	1	·	·
<i>Calthropella pathologica</i>	·	·	·	1	·	·
<i>Penares candidata</i>	·	·	·	1	·	·
<i>Penares helleri</i>	·	·	2	1	·	·
<i>Poecillastra compressa</i>	·	1	·	·	·	·
<i>Decirtus plicatus</i>	·	·	1	·	·	·
<i>Chondrosia reniformis</i>	2	2	2	3	1	·
<i>Chondrilla nucula</i>	·	1	·	·	1	·
<i>Jaspis johnstoni</i>	1	·	·	·	·	·
<i>Aaptos aaptos</i>	1	3	·	5	1	·
<i>Suberites carnosus</i>	·	·	1	·	·	·
<i>Suberites carnosus f. incrustans</i>	·	1	1	·	·	·
<i>Suberites domuncula</i>	·	·	1	·	·	·
<i>Prosuberites longispina</i>	·	1	·	·	·	·
<i>Laxosuberites ectyonius</i>	·	·	2	·	·	·
<i>Terpios fugax</i>	·	·	·	·	1	·
<i>Spirastrella cunctatrix</i>	·	·	2	1	·	·
<i>Cliona celata</i>	2	·	1	1	·	·
<i>Cliona vidridis</i>	·	5	5	1	2	·
<i>Timea unistellata</i>	·	·	1	·	·	·
<i>Diplastrella bistellata</i>	·	·	4	3	·	·
<i>Axinella damicornis</i>	1	3	5	5	3	·

<i>Axinella polypoides</i>	•	•	1	•	•	•
<i>Axinella verrucosa</i>	•	1	3	•	•	•
<i>Phakelia rugosa</i>	•	1	•	•	•	•
<i>Acanthella acuta</i>	1	3	4	3	1	•
<i>Mycale contarenii</i>	•	•	1	•	•	•
<i>Mycale sp.</i>	•	1	•	•	•	•
<i>Crella mollior</i>	•	•	2	•	•	•
<i>Pytheas rosea</i>	•	1	•	•	•	•
<i>Crambe crambe</i>	•	1	•	•	•	•
<i>Hymedesmia sp.</i>	•	•	1	•	•	•
<i>Anchinoe coriaceus</i>	•	•	1	•	•	•
<i>Anchinoe tenacior</i>	1	•	1	1	•	•
<i>Hamigera hamigera</i>	2	•	•	•	1	•
<i>Agelas oroides</i>	1	2	5	5	•	•
<i>Clathria coralloides</i>	•	•	1	•	•	•
<i>Halichondria sp.</i>	•	•	2	•	•	•
<i>Batzella inops</i>	•	•	2	•	•	•
<i>Hymeniacion sanguinea</i>	3	5	2	•	1	1
<i>Hemimycale columella</i>	•	1	2	•	1	•
<i>Haliclona sp.</i>	•	•	•	•	1	•
<i>Reniera cratera</i>	•	1	•	•	•	•
<i>Reniera rosea</i>	•	•	1	•	1	•
<i>Reniera tipus arenata sp.</i>	•	•	1	•	•	•
<i>Reniera sp. 1</i>	4	1	•	•	•	•
<i>Reniera sp. 2</i>	•	1	•	•	•	•
<i>Pellina semitubulosa</i>	•	1	•	•	•	•
<i>Petrosia ficiformis</i>	3	1	4	5	•	•
<i>Dysidea fragilis</i>	•	•	•	1	•	•
<i>Dysidea tupha</i>	•	1	•	•	3	•
<i>Dysidea avara</i>	•	1	2	5	•	•
<i>Dysidea sp.</i>	•	1	•	•	•	•
<i>Spongionella pulchella</i>	•	1	4	2	1	•
<i>Spongia officinalis</i>	•	1	•	5	•	•
<i>Spongia virgultosa</i>	5	5	5	5	3	•
<i>Ircinia fasciculata</i>	5	5	5	4	3	•
<i>Ircinia fasciculata var. typica</i>	3	•	•	1	•	•
<i>Ircinia variabilis</i>	4	2	1	2	•	•
<i>Ircinia dendroides</i>	•	•	2	3	•	•
<i>Ircinia muscarum</i>	•	•	2	1	1	•
<i>Ircinia oros</i>	•	•	3	•	•	•
<i>Ircinia spinulosa</i>	3	2	3	1	•	•
<i>Hippospongia communis</i>	1	•	2	•	•	•
<i>Verongia aerophoba</i>	2	1	2	5	•	•
<i>Aplysilla sulphurea</i>	•	•	1	•	•	•
<i>Pleraplysilla spinifera</i>	•	•	•	1	1	•
<i>Halisarca dujardini</i>	•	1	1	•	•	•

Anchinoe, són abundants en la fàcies de *Lithophyllum incrustans*, sense protecció algal.

En el precoral·ligen es troben espècies típicament circalitorals; llur abundància està en relació amb la proximitat d'ambients esciàfils i coral·lígens. Cal assenyalar els fons d'esponges (ja indicats per BIBILONI, 1980), formats per bona part de les espècies abans citades i per *Hamigera hamigera*, *Clathrina clathrus*, *Chondrosia reniformis* i *Anchinoe tenacior*, que entapisen les parets inclinades i verticals dels grans blocs amb precoral·ligen.

En la comunitat coral·lígena, que BOURY-ESNAULT (1971) caracteritza per la presència de diferents *Axinella*, és on el poblament de porífers assoleix una major diversitat, al mateix temps que la morfologia de les esponges és més variada. Algunes espècies ben representades a les illes Medes són *Axinella damicornis*, *Acanthella acuta*, *Agelas oroides*, *Petrosia ficiformis*, *Spongionella pulchella*, *Diplastrella bistellata*, *Ircinia oros* i *Spirastrella cunctatrix*. Dues espècies són gairebé indicadores del coral·ligen: *Cliona viridis*, per la seva activitat destructora,* i *Faciospongia cavernosa*, que agrega els fragments i els cimentats (i que, curiosament, no s'ha trobat a les illes Medes).

Hi ha un grup d'espècies que recobreixen típicament l'interior d'esclotes i microcavitats; cal atribuir-les a la comunitat de coves semi-fosques, i a les illes Medes són, sobretot, *Agelas oroides*, *Spirastrella cunctatrix*, *Hali-sarca dujardini* i *Anchinoe tenacior*.

En la comunitat de coves fosques (és a dir, en les coves de les illes Medes i en la part interna dels túnels),** les esponges assoleixen una importància enorme, fins al punt de recobrir el 100% de la superfície disponible (GILI *et al.*, 1982). L'espectre específic no difereix essencialment del del coral·ligen, però algunes espècies hi són molt millor representades; són *Petrosia ficiformis*, *Axinella damicornis*, *Spongionella pulchella* i *Agelas oroides*. Altres espècies són molt més característiques d'aquests ambients foscos: *Verongia aerophoba*, *Dysidea avara*, *Ircinia dendroides*, *Aaptos aaptos*, *Erylus euastrum* i *Oscarella lobularis*.

En els fons tous, poc estudiats a les illes Medes, hom ha trobat algunes poques espècies ben representades: *Dysidea tupha*, *D. avara* i *D. fragilis* en els rizomes de *Posidonia* i *Sycon elegans* i *S. ciliatum* tant en les fulles com en els rizomes; i l'omnipresent *Cliona viridis* en fons detrítics costaners. Altres espècies que són comunes a tots els fons tous prospectats, bé que gairebé sempre es troben implantades sobre substrats durs, són *Spongia virgultosa*, *Ircinia fasciculata* i *Axinella damicornis*.

* Vegeu *L'estatge circalitoral de les illes Medes: el coral·ligen*, en aquest mateix volum (N. del S. de R.).

** Vegeu *Les coves submarines de les illes Medes*, en aquest mateix volum (N. del S. de R.).

En un estudi de la distribució de les esponges de set localitats del litoral català (PROGRAMA DE BENTOS, 1972-74), OLIVELLA (1982) estableix grups d'espècies associades a partir d'una anàlisi d'afinitats entre espècies (que no foren totes les trobades, per dificultats de tractament d'ordinador). Els grups que corresponen a les illes Medes, segons la batimetria, són els següents:

De 5 a 10 m: grup I (*Faciospongia cavernosa*, *Ircinia oros*, *Erylus euastrum* i *Endectyon delaubenfelsi*); grup VI (*Ircinia dendroides* i *Mycale massa*).

De 10 a 20 m: grup III (*Spongia officinalis*, *Agelas oroides*, *Petrosia ficiformis*, *Clathrina coriacea*, *Endectyon teissieri*, *Aaptos aaptos*).

De 5 a 40 m: grup IV (*Ircinia spinosula*, *Spongia virgultosa*, *Cliona viridis*, *Ircinia fasciculata*).

No és difícil fer coincidir aquests grups (malgrat les absències respectives) amb els que s'acaben d'assenyalar per a les illes Medes; però OLIVELLA (1982) els situa sobre un pla de coordenades en què figuren, com a factors determinants de la formació de grups, la il·luminació (fotòfiles: III; esciàfiles: I i VI) i la inclinació del substrat (horitzontal: VI; vertical: I i III). El grup IV es troba al bell mig dels eixos així definits i el II (fotòfil i horitzontal) està format per espècies no atribuïdes batimètricament: *Leuconia aspera*, *Verongia aerophoba* i *Pytheas rosea*.

BIBLIOGRAFIA

- ARIAS, E. i MORALES, E. 1963. Ecología del puerto de Barcelona y desarrollo de adherencias orgánicas sobre embarcaciones. *Inv. Pesq.*, 24: 139-163.
- ARIAS, E. i MORALES, E. 1969. Ecología del puerto de Barcelona y desarrollo de adherencias orgánicas sobre placas sumergidas durante los años 1964 a 1966. *Inv. Pesq.*, 33(1): 179-200.
- ARNDT, W. 1935. Porifera. *Tierwelt der N. und Ostsee*, III: 1-140.
- ARROYO, S., URIZ, M. J. i RUBIÓ, M. 1976. *Inachus thoracicus* (Crustacea, Decapoda), sustrato pasivo de *Demospongia*. *Inv. Pesq.*, 40(1): 17-57.
- BIBILONI, M. A. 1980. *Estudio bionómico del litoral de Blanes y sistemático de esponjas, moluscos y otros grupos menores*. Tesi de llicenciatura. Universitat de Barcelona.
- BIBILONI, M. A. 1981a. Estudi faunístic del litoral de Blanes (Girona), II. Sistemàtica d'esponges. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 47 (Sec. Zool., 4): 5-59.
- BIBILONI, M. A. 1981b. Estudi sistemàtic del Orden *Poecilosclerida* (*Demospongia*) de la Costa Brava (Gerona). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* VI(324): 103-154.
- BIBILONI, M. A. 1982. Estudi sistemàtic del O. *Haplosclerida* (*Demospongia*) del litoral de Blanes (Girona). *Actas III Simp. Ibér. Est. Bentos Marino*, III: 81-99.
- BIBILONI, M. A. i CORNET, C. 1981a. Esponjas y otros organismos epibiontes sobre *Microcosmus sabatieri* del infralitoral superior de Blanes. *Actas I^{er}. Simp. Ibér. Est. Bentos Marino*, I: 101-121.
- BIBILONI, M. A. i CORNET, C. 1981b. Estudi faunístic del litoral de Blanes. III. Sistemàtica de cnidaris, briozoos y equinodermos. *Misc. Zool.* VI (en premsa).
- BIBILONI, M. A. i CORNET, C. 1981c. Estudi sistemàtic del litoral de Blanes. I. Algues i espermatòfits. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 46 (Sec. Bot.): 79-82.
- BIBILONI, M. A. i GILI, J. M. 1982. Primera aportacion al conocimiento de las cuevas submarinas de la isla de Mallorca. *Oecologia aquatica*, 6: 227-234.
- BIBILONI, M. A. i URIZ, M. J. 1981. Notas sobre algunas esponjas (*Demospongia*) nuevas para el litoral ibérico. *Actas Ier. Simp. Ibér. Est. Bentos Marino*, I: 65-86.
- BIBILONI, M. A. i URIZ, M. J. 1982. Esponjas (*Demospongia*) epibiontes de Ascidias de túnica dura. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 79: 159-168.
- BIBILONI, M. A., URIZ, M. J. i RUBIÓ, M. 1979. Algunas esponjas interesantes del litoral mediterráneo. *Conferencias-coloquio sobre investigaciones biológicas*. Fundación Juan March; 86: 43-51.
- BOURY-ESNAULT, N. 1971. Spongiaires de la zone rocheuse de Banyuls-sur-Mer. I. Écologie et répartition. *Vie Milieu*, 22(1): 159-192.

- BURTON, M. 1936. Sponges. The fishery grounds near Alexandria. *Notes Mem. Fisheries Res. Cairo*, 17: 1-28.
- BURTON, M. 1956. The Sponges of West Africa. *Atlantide Rep.*, 4: 11-47.
- BURTON, M. 1963. *A Revision of the Classification of the Calcareous Sponges*. British Museum. Londres.
- FERRER-HERNÁNDEZ, J. 1916. Fauna del Mediterráneo Occidental. Esponjas españolas. *Trab. Mus. Nat. Cienc. Nat. (Zool.)*, 27: 1-52.
- GILI, J. M., OLIVELLA, I., ZABALA, M. i ROS, J. D. 1982. Primera contribución al conocimiento del poblamiento de las cuevas submarinas del litoral catalán. *Actas I^{er}. Simp. Ibér. Est. Bentos marino*, II: 813-836.
- GRIESSINGER, J. M. 1971. Étude des Réniérides de Méditerranée (Demosponges Haplosclérides). *Bull. Mus. Hist. Nat., Paris*, 3(3): Zool., 97-182.
- JØRGENSEN, C. B. 1949. Feeding-rates of Sponges, Lamellibranchs and Ascidians. *Nature*, 163(4154): 912.
- LACKSCHEWITZ, P. 1886. *Über die Kalkschwämme Menorcas*. Zool. Jahrb. I, VII.
- LAUBENFELS; M. 1950. The Porifera of the Bermuda Archipelago. *Trans. Zool. Soc. London*, 27; 1: 1-154.
- LAUBENFELS, M., 1952. Life histories and longevity of Porifera. *Vie Milieu*, 3: 386-388.
- LÉVI, C. 1960. Les Démosponges des côtes de France. Les Clathriidae. *Cah. Biol. Mar.*, 1: 47-87.
- LÉVI, C. 1973. Systématique de la classe des Démospongiaria (Démosponges). In: *Traité de Zoologie*, 3(1): (P.P. Grassé, ed.). Masson. Paris: 577-631.
- OLIVELLA, I. 1977. Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. VI. Sistemática de esponjas. *Misc. Zool.*, 4(1): 3-15.
- OLIVELLA, I. 1981. Esponjas de las islas Medes. *Actas I^{er}. Simp. Ibér. Est. Bentos Marino*, I: 51-64.
- OLIVELLA, I. 1982. Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. IX. Consideraciones ecológicas sobre las esponjas. *Actas I^{er}. Simp. Ibér. Est. Bentos Marino*, II: 541-559.
- PEREIRA, F. 1981. Endobiontes de *Ircinia fasciculata* Pallas. *Actas I^{er}. Simp. Ibér. Est. Bentos Marino*, I: 237-246.
- PROGRAMA DE BENTOS (diversos autores). 1972-74. *Estudio ecológico de las comunidades bentónicas sobre sustrato duro de la zona superior de la plataforma continental mediterránea española*. Memoria. Programa Fund. Juan March (2 vols.).
- RANDALL, J. E. i HARTMANN, W. D. 1968. Sponge-feeding fishes of the west Indies. *Mar. Biol.* 1: 216-225.
- RASMONT, R. 1961. Une technique de culture des Eponges d'eau douce en milieu contrôlé. *Ann. Soc. R. Zool. Belgique*, 91: 147-156.
- RASMONT, R. 1963. Le rôle de la taille et de la nutrition dans la détermination de la gemmulation dans les spongillides. *Develop. Biol.*, 8: 243-271.
- REISWIG, H. M. 1971. Particle feeding in natural populations of three marine Demosponges. *Biol. Bull.* 141: 568-591.
- REISWIG, H. M. 1973. Population dynamics of three jamaican Demospongiae. *Bull. Mar. Sci.* 23(2): 191-226.

- ROS, J. D. 1974. Competència i evolució en espècies veïnes de gasteròpodes marins. *Col·l. Soc. Cat. Biol., VII, Evolució*: 101-121.
- ROS, J. D. 1975. Opistobranquios (*Gastropoda: Euthyneura*) del litoral ibèric. *Inv. Pesq.*, **39(2)**: 269-372.
- ROS, J. D. 1976. Sistemas de defensa en los Opistobranquios. *Oecologia aquatica*, **2**: 41-77.
- ROS, J. D. 1977. La defensa en los Opistobranquios, *Inv. y Ciencia*, **12**: 48-60.
- ROS, J. D. 1978. La alimentación y el sustrato en los opistobranquios ibéricos. *Oecologia aquatica*, **3**: 153-166.
- RUBIÓ, M. 1970. *Contribució al estudio de la fauna bentónica del litoral de Blanes*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona.
- RUBIÓ, M. 1981. Estudio sistemático de las esponjas del orden Halichondrida (Demospongia) del litoral de Blanes (Gerona) y Alicante. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* **VI(321)**: 59-74.
- RUBIÓ, M., URIZ, M. J. i BIBILONI, M. A. 1981. Contribució a la fauna de esponjas del litoral catalán. Esponjas córneas. *Public. Fund. Juan March. Ser. Universit.* **164**: 5-54.
- RÜTZLER, K. 1965. Systematic und ökologie der Poriferen aus litorals schattengebieten der Nordadria. *Z. Morphol. ökol. Tiere*, **55**: 1-82.
- RÜTZLER, K. 1976. Ecology of Tunisian commercial sponges. *Téthys*, **7(2-3)**: 249-264.
- RÜTZLER, K. 1978. Sponges in coral reefs. In: *Coral reefs research methods* (D. R. Stoddart & R. E. Johannes, Eds.). Monographs on oceanographic methodology, 5. Unesco: 299-313.
- SARÀ, M. 1958. Contributo alla conoscenza dei Poriferi del mar Ligure. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Giacomo Doria*, **70**: 207-244.
- SARÀ, M. 1970. Competition and cooperation in Sponge populations. *Symp. Zool. Soc. Londres*, **25**: 273-284.
- SARÀ, M. i VACELET, J. 1973. Écologie des démosponges. In: *Traité de Zoologie*, **3(1)**: (P. P. Grassé, Ed.). Masson. París: 462-576.
- SIRIBELLI, L. 1961. Differenze nell'aspetto esterno e nello scheletro fra *Axinella verrucosa* O. S. e *Axinella damicornis* (Esper) O. S. (Demospongiae). *Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, **13(5)**: 1-24.
- SOKOLOVA, M. N. 1972. Trophic structure of deep-sea macrobenthos. *Mar. Biol.* **16**: 1-12.
- TOPSENT, E. 1894. Étude monographique des spongiaires de France. I. Tetractinellida. *Arch. Zool. exp. gén.*, **3e. sér.**, **2**: 259-400.
- TOPSENT, E. 1895. Étude monographique des spongiaires de France. II. Carnosa. *Ibid.*, **3e. sér.**, **3**: 493-590.
- TOPSENT, E. 1900. Étude monographique des spongiaires de France, III. Monaxonida (Hadromerida). *Ibid.*, **3e. sér.**, **8**: 1-331.
- TOPSENT, E. 1918. Éponges de San Thomé. Essai sur les genres *Spirastrella*, *Donatia* et *Chondrilla*. *Ibid.*, **3e. sér.**, **57**: 535-618.
- TOPSENT, E. 1925. Étude des spongiaires du golfe de Naples. *Ibid.*, **3e. sér.**, **63**: 623-765.
- TOPSENT, E. 1934. Éponges observées dans les parages de Monaco. I^{ère} partie. *Bull. Inst. océanogr.*, **650**: 1-42.

- TOPSENT, E. 1936. Éponges observées dans les parages de Monaco. *Ibid.*, **686**: 1-70.
- TOPSENT, E. 1943. Éponges observés dans les parages de Monaco. *Bull. Inst. Océanogr.* **854**: 1-11.
- TRUE, M. A. 1970. Étude quantitative de quatre peuplements sciaphiles sur substrat rocheux dans la région marseillaise. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **69(1401)**: 1-48.
- TUZET, O. 1973. Éponges calcaires. In: *Traité de Zoologie*, **3(1)**. (P. P. Grassé, Ed.). Masson. Paris: 27-132.
- URIZ, M. J. 1978. *Contribución a la fauna de esponjas (Demospongia) de Cataluña*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona.
- URIZ, M. J. 1981. Estudio sistemático de las esponjas *Astrophorida (Demospongia)* de los fondos de pesca de arrastre entre Tossa y Calella (Cataluña). *Bol. Inst. Espa. Oceano*. **VI(320)**: 7-58.
- URIZ, M. J. 1982. Estudio sistemático de las esponjas del orden *Axinellida (Demospongia)* de la Costa Brava (Cataluña). *Actas III Simp. Ibér. Est. Bentos Marino*, **III**: 57-80.
- URIZ, M. J., BIBILONI, M. A. i RUBIO, M. 1977-1980. *Estudio ecológico y sistemático de las esponjas del Mediterráneo occidental español*. Memoria-Programa Fundación Juan March (inédit).
- VACELET, J. 1959. Répartition générale des Éponges et systématique des Éponges cornées de la région de Marseille et de quelques stations méditerranéennes. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, **16(26)**: 39-101.
- VACELET, J. 1969. Éponges de la roche du large et de l'étage bathyal de Méditerranée (récoltes de la Soucoupe plongeante Cousteau et dragues). *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, sér. A, **59(2)**: 145-219.
- VACELET, J. 1971. L'ultrastructure de la cuticule d'éponges cornées du genre *Verongia*. *J. Microscop.*, **10**: 113-132.
- VACELET, J. 1975. Étude en microscope électronique de l'association entre bactéries et spongiaires du genre *Verongia (Dictyoceratida)*. *J. Microscopie Biol. Cell.* **23**: 271-288.
- VOGEL, S. 1978. Organismos que captan corrientes. *Inv. y Ciencia*, **25**: 88-97.
- WILKINSON, C. R. i VACELET, J. 1978. Transplantation of marine sponges to different conditions of light and current. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*