

40. L'ALGUER DE *POSIDONIA OCEANICA* DE LES ILLES MEDES

Enric Ballesteros,* Antoni García,* Agustí Lobo** i Javier Romero*

Resum

Hom fa una revisió de la comunitat formada per l'alguer de *Posidonia oceanica* de les illes Medes, el qual creix en fons tous i els estabilitza, tot contribuint a llur riquesa florística i faunística. Hom discuteix les espècies sèssils que habiten en el substrat de *Posidonia*, especialment les algues, els cnidaris i els briozous, tot detenint-se en els epífits i en les adaptacions especials de les espècies vàgils. La present revisió és un complement de l'estudi biològic d'aquestes espècies.

Summary

The *Posidonia oceanica* meadows of Medes Islands

A review is made of the community formed by the seagrass *Posidonia oceanica* in the Medes Islands (Catalonia), which grows on soft bottoms and stabilizes them, contributing to their floristic and faunistic riches. The sessile species inhabiting the *Posidonia* meadows are discussed, specially the algae, the cnidaria and the bryozoa; emphasis is put in the epiphytes and the special adaptations of the vagile species. This review is a complement of the biological study of these species.

Generalitats

Com ja ha estat explicat en el capítol corresponent,*** l'establiment de poblacions de *Posidonia oceanica* ("alguers") sobre fons tous condiciona l'estabilització i major maduresa del sistema. La flora i la fauna es veuen no-

* Departament d'Ecologia. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona.

** Institut d'Investigacions Pesqueres. Barcelona.

*** Vegeu *Vegetació submarina de les illes Medes. II. Espermatòfits: Posidonia oceanica*, en aquest mateix volum (N. del S. de R.).

tablement enriquides per espècies que empren aquesta fanerògama com a substrat, com a aliment o com a recer. Les especials característiques d'aquests tipus de fons permeten individualitzar-lo com a unitat bionòmica ben diferenciada.

A grans trets, i per claredat en l'explicació, distingirem dos grups de pobladors: els sèssils i els vàgils, malgrat que hi pugui haver alguna ambigüïtat en aquesta distinció.

El poblament sèssil

a) Característiques generals

El primer punt que cal remarcar és la gran diferència que hi ha entre els poblaments de les fulles i els dels rizomes de *Posidonia oceanica*. Els motius són evidents. Les fulles constitueixen un substrat gairebé únic en el medi marí; llur singularitat és determinada per diverses raons. En primer lloc, la forma, estreta i allargada; en segon lloc, el moviment, que condiciona, en certa manera, un gradient d'"inestabilitat" física base-àpex; en tercer lloc, el cicle biològic de la planta, que determina una durada limitada del substrat (4-6 mesos per a una fulla completa; menys per a segments determinats de la mateixa fulla: vegeu OTT, 1980) i una evolució d'aquest, que amb el creixement va passant de la base a l'àpex i del centre del feix cap a la perifèria. En quart lloc, la naturalesa orgànica del substrat, que probablement condiciona microgradients en diversos paràmetres biològics (nutrients, oxigen, pH, etc.); podríem esmentar-ne d'altres, com un gradient d'il·luminació àpex-base, i molts més. En els rizomes, on la llum, depenent de la densitat de fulles, pot arribar a ésser força atenuada, es donen unes condicions més semblants a altres tipus de fons durs, encara que amb uns condicionaments particulars: sedimentació important, substrat orgànic, existència d'un flux de matèria i energia propi de l'herbei, etc.

El que fins ara hem explicat justifica que les poblacions de fulles i rizomes siguin molt disjunctes, i també que els pobladors de les fulles siguin força més específics (o característics) que els pobladors dels rizomes. Tot això portà nombrosos investigadors a distingir dues comunitats a l'herbei: la comunitat de les fulles (*Posidonietum oceanicae* Funk per als fitosociòlegs) i la comunitat dels rizomes (atribuïbles a l'*Udoteo-Peyssonnelietum* Molinier dels fitosociòlegs). D'altres, com KERNEÏS (1960), VAN DER BEN (1969, 1971), BOUDOURESQUE (1974), etc., consideren tot l'alguer com una única comunitat, caracteritzada per una combinació d'espècies pertanyents a grups ecològics diferents (concepte assimilable al de biocenosi-nodus de BOUDOURESQUE, 1971) i una pauta de distribució espacial d'aquestes

molt regular. Nosaltres, atenent-nos a la definició de comunitat que hom ha adoptat en aquest llibre,* pensem que l'alguer de *Posidonia* ha d'ésser concebut com un conjunt dinàmic, amb cert grau d'aleatorietat i una complexitat estructural notable. La distinció entre epífits de fulles i de rizomes no deixa pas per això d'ésser una eina útil, ja que dóna idea d'aquesta complexitat estructural i és un bon reflex de l'heterogeneïtat existent. Els rizomes, com ja ha estat dit, donen substrat a espècies més o menys esciòfiles o fotòfiles segons el grau de cobertura del que hom podria anomenar "volta foliar" per analogia amb la vegetació terrestre, espècies que també es troben freqüentment en altres indrets.

A les fulles hom troba en general espècies de vida curta, molt sovint característiques dels primers estadis successional (estratègies de la r) i que poden presentar adaptacions de creixement i morfològiques diverses a aquest tipus de substrat. El creixement de la fulla fa que hi existeixi, de la base vers l'àpex, tot un gradient successional, de forma que, llevat de l'efecte estacional i de l'efecte de posició a dins del feix, hom té escrit sobre la fulla tota la història de la comunitat epífita. A les parts més joves els organismes són més peoners, encara, i les colònies són petites. A les parts més velles es poden veure fenòmens típics d'una competència molt forta pel substrat entre hidrozous, briozous i algues: recobriment d'unes espècies per d'altres, epifitisme de segon grau, etc.

Hom distingeix generalment tres tipus d'epífits de fulles. En primer lloc, les espècies característiques o exclusives, que no es troben a d'altres ambients. En segon lloc, les espècies preferencials, que tenen certa tendència a aparèixer sobre aquest substrat, presentant de vegades certes adaptacions específiques, però que també poden viure sobre roques, algues, etc. Finalment, les espècies indiferents, que es fixen sobre la fulla de *Posidonia* com podrien fer-ho sobre qualsevol altre tipus de material. La discussió sobre el perquè de l'existència d'aquests epífits s'aprofundirà per a cada grup en particular, però en tot cas hom pot pensar en una pressió evolutiva que ha seleccionat espècies no gaire grans (poden presentar-se fenòmens de nanisme) i que no formen estructures complexes ni perdurables, amb òrgans de fixació resistents, creixement ràpid i cicle vital curt, les quals, en aquest hàbitat, han pogut prosperar en no existir-hi la competència d'espècies més grans.

Finalment, cal remarcar l'homogeneïtat entre les composicions florístiques i faunístiques de les poblacions de les fulles en herbeis de diverses parts de la Mediterrània, homogeneïtat que confirma el caràcter d'unitat bionòmica de l'herbei.

Pel que fa a les algues, els treballs d'ALEEM (1955) a Egipte, els de FUNK (1927) a Nàpols, els de FELDMANN (1937), VAN DER BEN (1971),

* Vegeu *Introducció general a la bionomia bentònica*, en aquest mateix volum (N. del S. de R.).

BOUDOURESQUE (1971) i PANAYOTIDIS (1980) en el litoral francès i el de BALLESTEROS (1980) a Tossa, posen de manifest la regularitat d'aquestes poblacions a la Mediterrània, així com llur semblança amb les de l'Atlàntic i el Pacífic: poden consultar-se els catàlegs de VAN DEN ENDE i HAAGE (1963) a Roscoff i GONZÁLEZ (1976) a Canàries sobre epífits de *Zostera marina*, i de HUMM (1964) a Florida sobre *Thalassia testudinum*. Pel que fa als briozous, la comparació entre els catàlegs de HAYWARD (1974) al mar Egeu, KERNEÏS (1960) prop de Banyuls, HARME-LIN (1976) i EUGENE (1978) a Port Cros (Marsella) i les nostres dades de les illes Medes també ens assabenten sobre l'homogeneïtat faunística d'aquest grup zoològic sobre les fulles de *Posidonia*. En el cas dels hidrozous, els diversos autors (MOTZKOSSOWSKA, 1905, 1911; PICARD, 1951, 1952; KERNEÏS, 1960; DE HARO, 1967, 1969; EUGENE, 1978; GILI, 1980) i dades pròpies confirmen una homogeneïtat quant a les espècies més típiques (característiques), amb certes variacions quant a les accidentals.

Sens dubte, l'originalitat ja esmentada d'aquest tipus de substrat dins el medi marí és la causa més evident a la qual hom pot atribuir aquesta homogeneïtat.

b) Algues

La vegetació de les praderies de *Posidonia oceanica* ha estat àmpliament estudiada a la Mediterrània occidental. FUNK (1927) fou el primer que donà una llista d'espècies de l'alguer. Posteriorment, FELDMANN (1937) completà la llista de les espècies característiques de les fulles de *Posidonia*. Altres investigacions han anat enriquint el nostre coneixement de la flora algal associada a aquesta fanerògama. A més dels ja citats precedents, i sense intenció de fer-ne una relació exhaustiva, podríem esmentar VAN DER BEN (1969), BOUDOURESQUE (1974), AUGIER i BOUDOURESQUE (1975), etc.

Són tres els tipus morfològics bàsics que hom pot distingir en la flora epífita de *Posidonia*: incrustant, erecte i pulvinular. Les espècies incrustants són les que germinen directament sobre les fulles, formant un estrat de pocs mil·límetres de gruix sobre el qual es disposaran la gran majoria d'espècies erectes i pulvinulars. Les espècies incrustants marquen la pauta del gradient successional base-àpex. Així, a les parts basals (proximals) de les fulles es disposa *Fosliella lejolisii*, i tot seguidament *Fosliella farinosa* i *Dermatolithon sp.* *Myrionema magnusii*, finalment, omplirà els buits deixats per aquestes coral·linàcies. Aquesta capa d'espècies incrustants és gradualment recoberta per nombroses espècies erectes i pulvinulars. El resultat del procés és que a cada fulla hi ha representada tota aquesta successió, i hom

hi pot observar la creixent complexitat estructural en el sentit base-àpex, resultat de la competència per l'espai i la llum. L'existència d'epífits de segon, tercer i àdhuc quart grau (*Posidonia-Fosliella-Dictyota-Ectocarpus-Licmophora*) és un fenomen comú a les parts distals de les fulles.

A les illes Medes, basant-nos en tres inventaris realitzats el mes de setembre del 1981, hem obtingut un nombre relativament alt d'espècies i una dominància qualitativa i quantitativa (expressada com a recobriment) molt semblants a les trobades per VAN DER BEN (1971) i PANAYOTIDIS (1980) a les costes de la Mediterrània francesa (vegeu les taules I i II). Bé que les diferències són escasses, hom pot constatar la menor quantitat de rodòfits. Una explicació en pot ésser que el nombre de rodòfits augmenti en

Taula I. Dominància qualitativa dels diferents grups d'algues epífites de *Posidonia oceanica*.

	COSTES FRANCESES		ILLES MEDES (aquest treball)
	VAN DER BEN (1971)	PANAYOTIDIS (1980)	
Percentatge de			
cianòfits	—	—	6,4
diatomees	—	—	3,2
rodòfits	63,8	66,1	55,5
feòfits	27,7	20,9	20,6
cloròfits	8,5	13,0	14,3
Nº total d'espècies	94	115	63

Taula II. Dominància quantitativa dels diferents grups d'algues epífites de *Posidonia oceanica*.

	COSTES FRANCESES		ILLES MEDES (aquest treball)
	VAN DER BEN (1971)	PANAYOTIDIS (1980)	
Percentatge de recobriment de			
cianòfits	—	—	7,0
diatomees	—	—	0,7
rodòfits	72,0	65,0	54,2
feòfits	26,0	35,0	35,4
cloròfits	2,0	1,0	2,7

incrementar-se el d'inventaris, ja que d'alguna manera el valor del quocient n° de rodòfits/n° de feòfits epífits de *Posidonia* probablement s'apropa al de la flora global. Tanmateix, PANAYOTIDIS (1980) observà una menor abundància de rodòfits en els mesos d'estiu, contradient el fet observat per VAN DER BEN (1971).

Florísticament, el poblament de les fulles de *Posidonia* té una forta singularitat, car és, ben segur, una de les comunitats més ben caracteritzades de l'estatge infralitoral. La presència d'espècies característiques en el sentit de BRAUN-BLANQUET (1979) és un fenomen rar a les associacions vegetals infralitorals. VAN DER BEN (1971) distingeix set espècies característiques de l'alguer, sis de les quals han estat trobades a les illes Medes: *Giraudia sphacelarioides*, *Myrionema magnusii*, *Castagnea irregularis*, *Castagnea cylindrica*, *Myriactula gracilis* i *Spermothamnium flabellatum f. dispersa*. Algunes d'aquestes (*M. magnusii*, *G. sphacelarioides*), i altres espècies dels mateixos gèneres o de gèneres afins (*Cladosiphon*), constitueixen els principals pobladors dels herbeis de *Zostera* i *Thalassia* de l'Atlàntic i del Pacífic (NEWTON, 1931; HUMM, 1964; ABBOT i HOLLENBERG, 1976).

Fosliella lejolisii és un representant típic de les espècies preferencials, que apareix arreu del món sobre tot tipus de fanerògames marines, encara que també creix ocasionalment sobre algues (HAMEL i LEMOINE, 1952). No hem considerat *Fosliella farinosa*, *Audouinella daviesii* i *Dermatolithon sp.* com a preferencials, ja que apareixen freqüentment sobre altres substrats.

Entre les espècies que hem anomenat "indiferents" cal distingir tres altres grups ecològics: les espècies transgressives de comunitats esciòfiles, les espècies transgressives de comunitats fotòfiles i les acompanyants. Les primeres creixen sobre *Posidonia oceanica* com podrien fer-ho sobre qualsevol altre substrat amb il·luminació suficient. Un raonament semblant és vàlid per a les espècies esciòfiles. En el grup de les companyes hom inclou una sèrie d'algues sense preferència ecològica coneguda (generalment de distribució bionòmica molt ampla) i espècies clarament accidentals. Les abundàncies relatives qualitatives i quantitatives d'aquests grups ecològics són representades a la taula III.

Taula III. Abundàncies relatives qualitatives i quantitatives dels grups ecològics d'algues epífites de *Posidonia oceanica*.

Espècies	% nombre	% recobriment total
característiques i preferencials	11.1	55.0
transgressives fotòfiles	15.9	13.3
transgressives esciòfiles	17.5	3.5
companyes	35.5	28.2

És destacable el fet que les espècies característiques siguin clarament dominants en el poblament. Aquesta particularitat permet diferenciar-lo de les altres comunitats algals tant per mètodes sigmatistes (VAN DER BEN, 1971) com aplicant anàlisis estadístiques (FEOLI i GIACCONE, 1974). El recobriment de les espècies fotòfiles, transgressives de l'ordre *Cystoseiretalia* (MOLINIER, 1960), és considerablement superior al de les esciòfiles, la qual cosa és lògica, car es tracta d'una comunitat que es desenvolupa sobre *Posidonia*. La importància relativament elevada d'espècies acompanyants és deguda a dos factors: el fet d'haver considerat dins aquest grup espècies molt abundants (*Fosliella farinosa*, per exemple) i l'època de mostratge, coincidint amb el mínim de vitalitat de l'herbei (OTT, 1980),* la qual cosa afavoreix, sens dubte, el creixement de moltes d'aquestes espècies, típicament oportunistes i indicadores de medis degradats.

No hi ha un nucli d'espècies característiques dels rizomes de *Posidonia*, tal com passa a les fulles. Les espècies fotòfiles són dominants en algun tros de l'herbei força esclarissat. El seu aspecte no difereix gaire de la comunitat de *Cladostephus hirsutus* i *Padina pavonica*,** i hi són abundants *Acetabularia acetabulum*, *Jania rubens*, *Symploca hydroides* i un llarg nombre d'algues amb requeriments ecològics semblants. A les parts més denses de l'herbei apareix, en canvi, un nucli d'espècies esciòfiles (*Acrosorium uncinatum*, *Mesophyllum lichenoides*, *Peyssonnelia* sp. pl., *Kallymenia requienii*, *Bonnemaisonia asparagoides*, etc.), però quasi sempre amb valors de recobriment (30-40%) i biomassa baixos. Aquestes dades contradueixen el que troben alguns autors a altres praderies (MOLINIER, 1960), si bé confirmen els resultats de treballs més recents (BOUDOURESQUE, 1974). Com ja indicava aquest autor al treball citat, els rizomes de *Posidonia* no constitueixen cap entitat fitosociològica ben individualitzada, ans, d'alguna manera, un substrat dur sobre el qual les espècies esciòfiles podrien instal·lar-se, però trobant-s'hi, per les característiques del medi, fora de llur òptim, i per tant amb un desenvolupament precari.

C) Cnidaris

Entre els cnidaris, els hidrozous, típics estratègies de la r, amb un cicle de vida curt, creixement ràpid, elevada capacitat colonitzadora i gran adaptabilitat, dominen les fulles davant dels antozous, que són més aviat estratègies de la K, amb cicles de vida llargs, que donen lloc a estructures més

* Vegeu també *Vegetació submarina de les illes Medes. II. Espermatòfits: Posidonia oceanica*, en aquest mateix volum (N.del S.de R.).

** Vegeu *L'estatge infralitoral de les illes Medes: les algues fotòfiles*, en aquest mateix volum (N. del S.de R.).

grans i més complexes, i que per tant es veuen relegats, quasi exclusivament, als rizomes. Tot i així hom pot parlar d'un antozou epífit estricte de les fulles; es tracta d'un petit actiniari, *Paractinia striata*, d'un color fosc i que pot aplanar-se de tal forma sobre la fulla que és difícil distingir-lo al primer cop d'ull. També, però molt esporàdicament, hom ha trobat algun petit exemplar d'*Anemonia sulcata*: la seva presència pot ésser considerada totalment accidental, car es tracta d'una espècie amb una certa capacitat de desplaçament. És curiós que en les praderies de *Zostera marina* del Canal de la Mànega aquesta espècie és un epífit corrent de les fulles d'aquesta fanerògama (observacions personals). Algun altre antozou pot arribar a colonitzar la base d'algunes fulles, si bé sempre prové dels rizomes; aquest seria el cas de l'estolonífer *Cornularia cornucopiae*.

Entre els hidrozous epífits de les fulles de *Posidonia*, hi figuren des d'espècies estrictes fins a les totalment ocasionals. Les primeres estan genèticament adaptades a aquest substrat; entre les segones hom hi pot trobar certes diferències morfològiques respecte a individus de la mateixa espècie que viuen sobre un altre tipus de substrat, especialment si es tracta de substrat rocós.

Tots els hidrozous, a part de la reproducció sexual, es reproduïxen asexualment al mateix temps que progressen mitjançant hidrorrisses. Aquest tipus de creixement és especialment adequat per a colonitzar una superfície com la fulla de *Posidonia*, car combina, en certa forma, els avantatges d'un creixement de tipus reptant (hidrorrisses) amb els d'un creixement sobre un sol peu (hidrocaules), i així pot col·locar un o diversos individus que ocupen una superfície relativament reduïda.

Hi ha dues espècies i una forma considerades com a estrictes de les fulles de *Posidonia*; són *Sertularia perpusilla*, *Campanularia assymetrica* i *Plumularia obliqua f. posidoniae*. Aquesta última fou descrita per PICARD (1952) com una nova espècie, *Monothecca posidoniae*, separant-la de *Monothecca obliqua*, típica d'altres substrats; però GILI (1980, 1982) considerarà que les diferències entre ambdues no eren prou importants com per a separar-les a nivell específic i les diferencià com a formes de *Plumularia obliqua*, denominant *P. obliqua f. posidoniae* l'epífit de les fulles de *Posidonia* i *P. obliqua f. typica* la que es trobava sobre d'altres substrats.

Seria molt interessant arribar a esbrinar en les espècies estrictes el paper de la larva quant a la selecció del substrat. De fet, aquesta ha de representar un paper importantíssim en tots aquells organismes específicament adaptats a un tipus determinat de substrat. Aquesta possibilitat ja fou apuntada per PICARD (1952) i ha estat confirmada per alguns autors japonesos (NISIHIRA, 1964) en algunes espècies epífites estrictes d'algues, demostrant el reconeixement per part de la larva d'un tipus determinat de substància

química segregada pel foròfit. Sembla molt possible doncs que es produeixi algun fet similar pel que fa a *Posidonia* i els seus epífits estrictes.

Indubtablement, la majoria d'espècies d'hidraris no són tan exigents a l'hora d'escollir un tipus determinat de substrat. Es tracta més aviat d'animals oportunistes, fet que queda plenament demostrat en l'èxit que tenen com a representats de l'anomenat *fouling*.*

Com hem dit, algunes de les espècies no estrictes poden presentar diferències morfològiques com a adaptacions a les condicions que les envolten. En el cas de les fulles de *Posidonia*, les colònies són més petites, estan menys ramificades o no ho estan gens; tenen el perisarc més engruixit i les zones d'anellació més desenvolupades; alguns exemples en podrien ésser *Obelia dichotoma* i *Sertularella ellisi*, entre d'altres. Sembla però que aquestes modificacions també es poden donar si les espècies són epífites d'una alga o àdhuc en certes condicions d'hidrodinamisme accentuat.

La distribució dels hidraris sobre les fulles de *Posidonia* segueix unes pautes bastant accentuades. Els petits gimnoblàstics *Podocoryne fucicola* i *Clava multicornis* es troben limitats bé a la cara interna de les fulles adultes més externes, si no estan separades del feix, bé a zones interiors dins del feix, sempre vora la base de les fulles adultes. Les espècies estrictes, *Sertularia perpusilla* sobretot, dominen la major part de la superfície de les fulles adultes tant internes com externes, si aquestes no són encara senescent ni estan recobertes per altres epífits animals o vegetals. En la part senescent de les fulles arriba a haver-hi espècies relativament grans com *Laomedea pelagica* o *Aglaophenia harpago*. Aquesta darrera disposa les hidrorrisses molt a la vora del marge de la fulla, cosa que li permet de sobreviure un cert temps a la seva caiguda. Les fulles més joves són colonitzades en primer lloc per les espècies estrictes, que poden passar des d'altres fulles mitjançant la formació d'estolons propagulars. Aquests s'acostumen a produir sempre vora la base de les fulles, on la distància entre aquestes és menor, i generalment a la cara interna. Els estolons estan ben reforçats amb septes interns, com ocorre en *Plumularia obliqua posidoniae*, o bé amb septes i ondulacions que els fan resistents als possibles trencaments o aixafaments deguts al moviment de les fulles. Els estolons propagulars es poden formar directament a partir de l'hidrorrissa o d'un hidrocaule, o bé en lloc d'una hidroteca (PHILBERT, 1935).

La formació de propàguls no és una característica tan sols de les espècies estrictes, car hom n'ha comprovat la formació en altres espècies, com

* Hom anomena *fouling* (literalment, brutat, brutícia) el recobriment per part d'algues, hidraris, briozous, poliquets i altres organismes marins de les superfícies artificials submergides en mar, especialment les carenes de vaixells; les espècies del *fouling* són clarament fugitives i constitueixen una primera etapa successional que rarament va més enllà car l'home neteja aquesta "brutícia" que li suposa importants pèrdues econòmiques (N. del S. de R.).

Laomedea pelagica. També *Aglaophenia harpago* és capaç de colonitzar altres fulles a partir de la primera inicial, si bé l'estratègia emprada es podria considerar més complexa i àdhuc "enginyosa" que la dels altres hidraris abans esmentats, com demostrà VON SCHENK (1962). Aquesta espècie té a la part distal de l'hidrocaule una formació especial amb aspecte de ganxo perfectament adaptada al gruix de la fulla de *Posidonia*; això i el fet que disposi la seva hidrorrissa sempre molt a la vora dels costats de la fulla li permeten de tant en tant, i gràcies al moviment quasi constant de les fulles, "caçar-ne" una de les veïnes. A partir d'aquest punt d'ancoratge i en molt poc temps surten tres estolons en forma de creu, el del mig progressant ràpidament i donant als 2-3 dies les primeres colònies. És, a més a més, l'única espècie que pot sobreviure un cert temps, com ja hem dit, i gràcies a la seva situació sobre la fulla, a la caiguda d'aquesta.

Si comparem les espècies trobades de l'alguer de *Posidonia* (taula IV) de les Medes amb les trobades a d'altres herbeis, sobretot pels autors francesos (PICARD, 1951; KERNEÏS, 1960; EUGENE, 1978), hom hi observa uniformitat quant a la presència d'espècies estrictes, bé que la qüestió ja varia pel que fa a les ocasionals. Aquesta variació pot ésser deguda a la influència d'altres comunitats veïnes a l'alguer de les Medes, com la d'algues fotòfiles o certs aspectes coral·lígens, influència que no es dona, o es dona de forma diferent, en alguers isolats o de situació diferent respecte a altres comunitats.

Pel que fa als rizomes, hi ha relativament poc a dir. Les condicions hi són molt més estables, fet que permet la instal·lació d'antozous, que arriben a ésser-hi relativament abundants. Com ja ha estat dit, les condicions d'il·luminació varien molt d'un punt a l'altre de l'alguer, i s'hi troben des d'espècies fotòfiles fins a espècies típiques d'un fons coral·lígen. Semblen predominants, però, les d'afinitats pre-coral·lígenes. Cal remarcar, d'entre totes, una espècie molt característica de la zona dels rizomes, l'estolonífer *Clavularia crassa* (WEINBERG, 1978).*

d) Briozous

Els briozous presenten una gran varietat de tipus colonials.** Les especials característiques de les fulles de *Posidonia* determinen aquests tipus colonials, així com les estratègies de les espècies que les recobreixen. A primer

* Vegeu un tractament exhaustiu del tema a BOERO, F. 1981. Systematics and Ecology of the Hydroid Population of two *Posidonia oceanica* meadows. *Marine Ecology*, 2(3): 181-197 (N. del S. de R.).

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

Taula IV. Distribució (presències) dels cnidaris de les illes Medes sobre les fulles i/o els rizomes de *Posidonia oceanica*.

ESPÈCIES	FULLES	RIZOMES
. <i>Perigonimus repens</i>	*	
. <i>Clava multicornis</i>	*	
. <i>Cytaea</i> sp.	*	
. <i>Podocoryne fucicola</i>	*	
. <i>Eudendrium capillare</i>	*	
. <i>Halecium tenellum</i> . .	*	
. <i>Dynamena dysticha</i>	*	
. <i>Sertularella ellisi</i>	*	
. <i>Sertularia perpusilla</i>	*	
. <i>Sertularia gracilis</i>	*	
. <i>Syntheceum evansi</i>		*
. <i>Aglaophenia pluma typica</i>	*	
. <i>Aglaophenia harpago</i>	*	
. <i>Aglaophenia kirchenpaueri</i>		*
. <i>Halopteris catharina</i>		*
. <i>Kirchenpaueria pinnata echinulata</i>	*	
. <i>Kirchenpaueria pinnata typica</i>	*	
. <i>Plumularia obliqua posidoniae</i>	*	
. <i>Ventromma halecioides</i>		*
. <i>Campanularia assymetrica</i>	*	
. <i>Clytia hemisphaerica</i>	*	
. <i>Obelia dichotoma</i>	*	
. <i>Campanularia hincksi</i>		*
. <i>Laomedea pelagica</i>	*	
. <i>Hebella scandens</i>	*	
. <i>Alcyonium palmatum</i>		*
. <i>Parerythropodium coralloides</i>		*
. <i>Eunicella singularis</i>		*
. <i>Clavularia crassa</i>		*
. <i>Rolandia rosea</i>		*
. <i>Cornularia cornucopiae</i>		*
. <i>Anemonia sulcata</i>	*	*
. <i>Paractinia striata</i>	*	
. <i>Sagartiogeton undatus</i>		*
. <i>Parazoanthus axinellae</i>		*
. <i>Cerianthus membranaceus</i>		*
. <i>Balanophyllia regia</i>		*
. <i>Monomyces pygmaea</i>		*
. <i>Caryophyllia smithi</i>		*
. <i>Caryophyllia inornata</i>		*

cop d'ull, hom pot veure que són les petites colònies incrustants, reptants o fixes per un sol punt, amb els individus disposats en una sola capa, creixement ràpid i reproducció massiva i primerenca, les que s'instal·len a les fulles, mentre que les que desenvolupen un volum colonial apreciable ho fan als rizomes.

Diverses espècies reuneixen en major o menor grau les condicions necessàries per a viure sobre les fulles. Les que presenten una estratègia més del tipus de la r, amb una invasió de les fulles més ràpida i un creixement més intens, però alhora amb estructures més delicades (sense calcificar) i per tant menys persistents, són les colònies de *Mimosella gracilis*, *M. verticillata* (ctenostomats) i *Pedicellina hirsuta* (?) (entoprocte).

Aetea sica i *Electra posidoniae* (quilostomats anascos) donen lloc també a colònies reptants o dendriformes, allargades segons l'eix longitudinal de la fulla i disposant els individus un a continuació de l'altre en estretes fileres. Això els permet "explorar" una gran quantitat de superfície, evitant obstacles i defugint la competència; d'altra banda, el fet de tractar-se d'espècies calcificades els garanteix una certa persistència, però només en ocasions molt favorables poden ocupar massivament una porció de fulla.

La forma circular incrustant és apropiada per a ocupar una major superfície en el temps més breu i amb el mínim esforç possible, i com a tal correspon a espècies pioneres, especialitzades a ocupar un substrat relativament verge, *Chorizopora brogniartii* en constitueix un exemple, i hom la troba amb certa preferència a les zones joves de les fulles; *Haplopoma impressum* també presenta un comportament semblant. Ambdues donen lloc a colònies circulars, però amb l'ancèstrula o individu fundador en situació excèntrica, cosa que proporciona una certa orientació a la colònia, que sembla que es desenvolupi vers la zona de menys competència. Encara és més evident l'orientació en *Fenestrulina joannae*; les seves colònies no són completament circulars sinó en forma de sector més o menys obert. *Umbo-nula oviceolata* també presenta orientació, però la seva colònia és notablement més massiva.

L'ordre dels Ciclostomats té esquemes d'organització propis. Dintre d'aquest grup, els Tubuliporins representen una mena de compromís entre el tipus colonial massiu i l'erecte. Les colònies trobades sobre *Posidonia* són sempre molt joves, i curiosament no n'hem trobat cap en estadi reproductor, cosa que fa molt difícil llur determinació. De l'observació d'exemplars recollits sobre superfícies experimentals col·locades a l'alguer podem deduir que probablement es tracti de *Tubulipora liliacea* i *Diaperocia* sp.

També són ciclostomats les espècies de la família dels Liquenopòrids de sistemàtica encara dubtosa i que compten entre els briozous d'estructures més complicades. Llur creixement colonial és essencialment diferent del de la resta d'espècies. Les colònies són petits cilindres de baixa alçada

(2mm ϕ , 1 mm d'alçada) amb els individus a l'interior i disposats més o menys radialment. Apareixen sovint en les zones de la fulla de més edat i no sembla que tinguin problemes de competència per l'espai, ajudats per l'acció d'una placa basal que envolta la colònia. Les espècies dels nostres inventaris són probablement dues, *Lichenopora radiata* i *Disporella hispida*.

Des del punt de vista faunístic, podrien ésser considerades com a característiques (en el sentit que aquí s'adopta*) només *Electra posidoniae* i *Fenestrulina joannae*. GAUTIER (1962) també considera com a característica *Collarina balzaci*, però aquesta espècie no figura fins ara als nostres inventaris ni en els d'altres autors (KERNEÏS, 1960; HAYWARD, 1974; EUGENE, 1978).

Com a espècies preferencials poden ésser considerades *Chorizopora brogniartii*, *Haplopoma impressum*, *Aetea sica*, *Umbonula ovicellata*, *Scrupocellaria reptans*, *Puellina gattyae*, *Mimosella gracilis*, *M. verticillata*, *Tubulipora liliacea*, *Diaperoecia* sp., *Lichenopora radiata* i *Disporella hispida*. Totes aquestes espècies, a les quals caldria afegir *Microporella ciliata* i *Fenestrulina malusii*, no trobades per nosaltres, estan àmpliament recollides a la bibliografia existent (GAUTIER, 1961; EUGENE, 1978; ZABALA, 1978, 1984, KERNEÏS, 1960; HAYWARD, 1974).

A més a més, hom pot trobar un nucli molt ampli d'espècies accidentals, que s'assenten sobre les fulles de manera ocasional, amb un recobriments mínim. Probablement llur presència depèn de la situació i de les característiques de la praderia en qüestió, obeint a la pressió de les comunitats veïnes.

Els rizomes presenten, com ja s'ha comentat, característiques totalment diferents; és probable que la taxa de sedimentació hi reguli l'abundància de briozous. *Schizobrachiella sanguinea* és una espècie comuna dels rizomes, i sobretot de les porcions de creixement vertical a la base dels feixos. Altres espècies comunes són *Schizoporella dunkeri*, *Hippopodinella kirchenpaueri* (sobretot en el detrític associat) i *Platonea stoechas*; totes aquestes es troben sovint en altres indrets i no caracteritzen l'alguer com a conjunt.

e) Altres grups

Els foraminífers també són relativament ben representats a l'alguer, encara que no disposem de dades pròpies; remetem els interessats al treball de COLOM (1974). Aquest autor cita com a típics de les fulles *Nubucellaria lucifuga*, *Planorbulina mediterraneensis*, *Planorbulina acervalis*, *Cyclocibicides vermiculatus*, *Discobis* sp., *Cibicides* sp., *Cibicidella* sp., i *Acervulina inhae-*

* Vegeu *Introducció general a la bionomia bentònica*, en aquest mateix volum (N. del S. de R.).

rens, mentre que als rizomes assenyala *Miniacina miniacea* (que hem vist als alguers de Mallorca) i nombroses miliòlides. Sempre segons aquest autor, cal dir que es presenta un gran nombre d'espècies amb un nombre d'individus molt baix, i poques amb una gran quantitat d'exemplars.

Tunicats i esponges abunden relativament sobre els rizomes (per exemple, els ascidis *Halocynthia papillosa*, *Microcosmus sulcatus*, *Phallusia mamillata*, *Aplidium densum*, etc.; i les esponges *Sycon ciliatum*, *Dysidea fragilis* i *D. avara*, com a més característiques). Ambdós grups, en canvi, tenen una presència mínima a les fulles: hom només pot esmentar-ne *Leucosolenia botryoides* (espongiari) i *Botryllus schlosseri* i *Didemnum maculosum* (tunicats).

Finalment, citarem un anèl·lid que pot trobar-se amb certa freqüència com a epífit de les fulles: *Spirorbis corrugatus*.

La fauna vàgil

Evidentment, les relacions de la fauna vàgil amb l'alguer són força diferents que les comentades fins ara per a la fauna sèssil. Es tracta d'animals que viuen en aquest hàbitat perquè hi troben aliment, recer, un lloc apte per a llurs postes, etc., més que no un substrat on fixar-se.

Els principals organismes vàgils de l'alguer pertanyen a cinc grups zoològics: poliquets, mol·luscs, crustacis, equinoderms i peixos.

Entre els rizomes, a la part baixa dels feixos i en els diferents tipus de sediment, els poliquets troben una gran varietat d'hàbitats que els són propicis per a desenvolupar-se. Així, en mostres preses en aquests ambients, hem trobat, entre altres, *Serpula concharum*, *S. vermicularis*, *Lepidonotus clava*, *Anaitides mucosa*, *Syllis gracilis*, *Glycera tessellata*, *Hydroides pseudouncinata* i *Spirobranchus polytrema*. També en el sediment poden trobar-se organismes molt petits representants de la meiofauna, entre els quals són dominants els nematodes i els copèpodes. No hem estudiat aquests grups però PÉRÈS i PICARD (1964) i GADEA (1967) en donen prou referència.

Entre els mol·luscs, els gastròpodes són el grup millor representat. Molts d'ells són trivials, com *Bittium reticulatum* o *Haliotis tuberculata*, i altres més característics: *Tricolia pullus*, *T. speciosa*, *Ocinebrina aciculata*, *Turbona cimex*, *Alvania lineata*, *Rissoina bruguieri* i d'altres. De tots, l'únic que sembla que mantingui una relació tròfica amb *Posidonia* és *H. tuberculata* (VERLAQUE, 1980); la majoria s'alimenten dels epífits, com passa amb els nombrosos opistobranquis (ROS, 1975, 1978) que mengen algues (sacoglosses, aplisiacis), briozous, esponges (*Trapania maculata*, *Limacia clavigera*, *Hypselodoris* spp., *Platydoris argo*, etc.), hidraris (*Trinchesia* spp.,

Caloria maculata, *Flabellina affinis*, etc.) i altres; i amb els picnogònids (DE HARO; 1965b, 1967).

Quant als crustacis, cal assenyalar la importància que tenen alguns isòpodes i amfípodes que particulen les fulles mortes, ja caigudes de la planta, fent-les més accessibles a l'atac bacterià i accelerant així l'entrada d'aquest material a l'anomenada cadena dels detritívors (WITTMANN *et al.*, 1980).*

A l'alguer de les illes Medes hom ha trobat els amfípodes *Dexamine spiniventris*, *Hyale* sp., i *Maera inaequipes*; els decàpodes *Alpheus dentipes*, *Eurynome aspera*, *Thoralus cranchii*, *Pilumnus hirtellus* i *Pisa* sp. Tots els decàpodes són de règim bàsicament carnívor i s'alimenten o bé de preses vives o bé de restes d'animals morts.

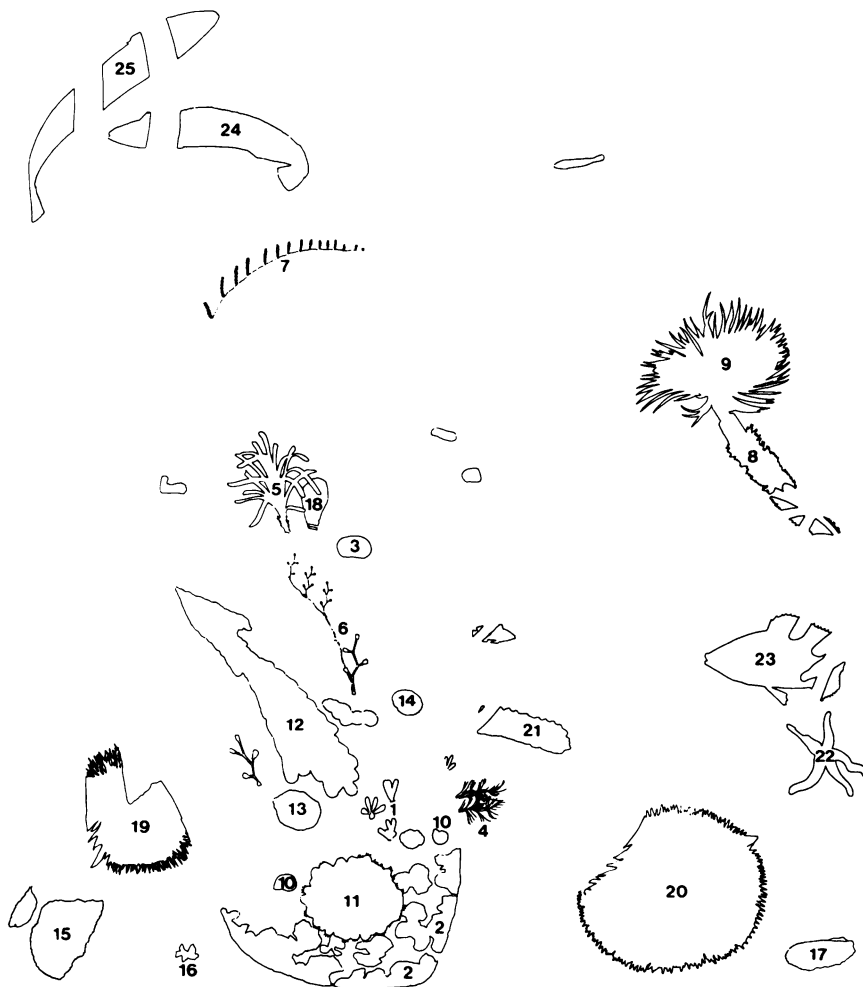
Dintre de la macrofauna, el grup que incideix més fortament sobre la dinàmica de l'alguer és sens dubte el dels equinoderms, que s'hi troben ben representats, tant qualitativament com quantitativa, mostrant una àmplia varietat d'estratègies alimentàries. Així els crinoïdeus, amb la clavellina *Antedon mediterranea*, són típicament filtradors, que es disposen sobre fulles i rizomes amb llurs braços desplegats per tal de capturar les partícules alimentàries que els aporten els corrents. Hom ha trobat nombrosos exemplars juvenils d'aquests animals, encara amb penduncle, en fulles recollides el mes d'abril. *Antedon* colonitza la zona més fonda de l'alguer, a partir d'uns 10-11 metres fins al límit inferior d'aquest.

Els ofiuoïdeus poden ésser filtradors, com *Ophiotrix fragilis* o *Amphipholis squamata*, o bé carnívors com *Ophioderma longicaudum*; tots són, però, marcadament esciòfils, i romanen amagats entre els rizomes i les algues calcàries que hi creixen.

Els asteroïdeus, representats per l'estrella de mar vermella, *Echinaster sepositus*, i la petita *Asterina gibbosa*, s'alimenten de mol·luscs. De la segona espècie són relativament freqüents exemplars de mida petita sobre les fulles, possiblement alimentant-se de postes, petits mol·luscs bivalves i d'altres organismes epífits.

Tant per llur biomassa com per llur control al nivell d'ecosistema, cal remarcar els equinoïdeus, principalment *Paracentrotus lividus*, que hom pot considerar com el principal herbívor de l'alguer, ja que segons OTT i MAURER (1977) un sol vogamarí es menja una desena part de la producció primària de *Posidonia*. Sembla, però, que només rosega la part distal de les fulles més velles, aprofitant efectivament els nombrosos epífits que les colonitzen. El comportament d'aquesta espècie podria ésser considerat com el d'un "depredador prudent" (SLOBODKIN, 1961), ja que elimina les parts més

*Vegeu *Vegetació submarina de les illes Medes. II Espermatòfits: Posidonia oceanica*, en aquest mateix volum (N. del S. de R.).



Làmina VI

Paisatge típic de l'herbei de *Posidonia oceanica* de les illes Medes (15-25 m de fondària). Enmig de les mates de *Posidonia* (5), en la mateixa praderia ("alguer") o bé en la comunitat de sorres grosseseres i graves fines sotmeses als corrents de fons, de dalt a baix i d'esquerra a dreta, hom distingeix: un mascle (25) i una femella (24) de la donzella *Coris julis*, *Spirographis spallanzani* (9) amb *Halecium* sp. (8) sobre el seu tub, *Holothuria forskali* (21), *Codium bursa* (3), la nacra *Pinna nobilis* (18), la xucla vera *Spicara maena* (23) exhibint un comportament nupcial, *Echinaster sepositus* (22), *Paracentrotus lividus* (19), *Sphaerechinus granularis* (20), conques de *Lima lima* (17). Sobre les fulles acintades de les altines hi ha *Sertularia perpusilla* (7) i, en primer terme, de dalt a baix: *Obelia dichotoma* (6), *Electra posidoniae* (12), *Lichenopora radiata* (14), *Disporella hypsida* (13), *Castagnea irregularis* (1), *Giffordia mitchelliae* (4), *Spirorbis pagenstecheri* (10), *Fosliella lejolisii* (2), *Fenestulina joannae* (11). Sobre les bases de *Posidonia*, hom hi distingeix *Schizobrachiella sanguinea* (15) i *Platonea stoechas* (16).

Il·lustració de Mikel Zabala. (Text S. de R.).



velles de la planta. Amb això accelera en certa forma la dinàmica de la praderia, rejuvenint-la, ja que, d'una banda, permet que les fulles joves rebin una major quantitat de llum i, de l'altra, el pas d'aquest material pel tub digestiu dels vogamarins contribueix a la seva remineralització.

Una altra espècie de vogamarí és relativament abundant a l'alguer: es tracta del gran *Sphaerechinus granularis*, que, contràriament al que hom podria esperar-ne, no entra directament en competència amb la primera espècie, ja que s'alimenta principalment del poblament dels rizomes, per exemple de les algues que es troben a aquest nivell (VERLAQUE, 1980). Tanmateix, *Sphaerechinus* és més corrent a la part fonda de l'alguer, mentre que les densitats més elevades de *Paracentrotus* es troben a la part més superficial. És possible que existeixi algun tipus de relació entre l'abundància de *Paracentrotus* i la producció primària de l'herbei, que és més elevada a poca fondària, on la llum arriba amb més intensitat.

Els holoturioïdeus, amb diverses espècies del gènere *Holothuria*, són sedimentívors; gran part de llur dieta és composta per detritus de *Posidonia*, alguns dels quals provenen dels excrements de *Paracentrotus* i *Sphaerechinus* (VERLAQUE, 1980).

Pel que fa als peixos, organismes de gran mobilitat, la majoria d'espècies són ocasionals. Malgrat això, n'hi ha algunes de molt típiques de l'alguer com els representants de la família dels signàtids: la mula (*Sygnathus acus*), el peix bada (*S. typhle*), el serpetó (*Nerophis maculatus*) i els cavalls marins (*Hippocampus hippocampus* i *H. ramulosus*), tots ells no gaire abundants i difícils de veure.

Sembla que tan sols un espàrid, la salpa (*Sarpa salpa*), s'alimenta directament de les fulles de *Posidonia*. Com que aquest peix és relativament abundant, n'és indubtable la importància pel que fa al transport horitzontal dins del sistema litoral.

L'alguer té un altre paper important en la vida dels peixos, car és un lloc de posta per a algunes espècies, entre les quals cal destacar el centracàntid *Spicara maena* (xucla vera) que es reuneix en grans quantitats a l'alguer de les illes Medes durant l'estiu.

BIBLIOGRAFIA

- ABBOTT, I.A. i HOLLENBERG, G.J. 1976. *Marine algae of California*. Stanford University Press.
- ALEEM, A.A. 1955. Structure and evolution of the seagrass communities *Posidonia* and *Cymodocea* in the Southeastern Mediterranean. In: *Essays in the nat. sci. in honor of Cap A. Hancock*. Los Angeles.
- AUGIER, H. i BOUDOURESQUE, C.F. 1975 Dix ans de recherches dans la zone marine du Parc National de Port-Cros (France). Troisième partie. *Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. Toulon Var*, 27: 133-170.
- BALLESTEROS, E. 1980. *Aproximació a la sistemàtica i autoecologia de les algues bentòniques i litorals de Tossa de Mar (Costa Brava)*. Tesi de llicenciatura. Universitat de Barcelona.
- BEN, D. VAN DER. 1969. Les épiphytes des feuilles de *Posidonia oceanica* sur les côtes françaises de la Méditerranée. *Proc. Intl. Seaweed Symp.*, 6: 79-84.
- BEN, D. VAN DER. 1971. Les épiphytes des feuilles de *Posidonia oceanica* Delile sur les côtes françaises de la Méditerranée. *Men. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique*, 168: 1-101.
- BOUDOURESQUE, C.F. 1970. Recherches sur les concepts de biocoenose et de continuum au niveau de peuplements benthiques sciaphiles. *Vie Milieu*, 21 (1B): 103-136.
- BOUDOURESQUE, C.F. 1971. Le concept de nodus en bionomie et sa généralisation. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 272: 1260-1963.
- BOUDOURESQUE, C.F. 1974. Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (fraction algale): le peuplement épiphyte des rizomes de *Posidonia* (*Posidonia oceanica* DELILE). *Bull. Mus Hist. Nat. Marseille*, XXIV: 269-283.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología*. Blume. Madrid.
- COLOM, G. 1974. Foraminíferos ibéricos. Introducción al estudio de las especies bentónicas recientes. *Inv. Pesq.* 38 (1): 1-345.
- DE HARO, A. 1965a. Contribución al estudio de los hidrozoos españoles. Hidroideos del litoral de Blanes (Gerona). *P. Inst. Biol. Apl.*, 38: 105-122.
- DE HARO, E. 1965b. Picnogónidos posidonícolas de las islas Medas (Gerona). *P. Inst. Biol. Apl.*, 39: 137-145.
- DE HARO, E. 1967. Picnogónidos de la fauna española. Picnogónidos de las posidonias de Blanes (Gerona). *P. Inst. Biol. Apl.*, 43: 103-123.
- ENDE, G. VAN DEN i HAAGE, P. 1963. Beobachtungen über den Epiphytenbewuchs von *Zostera marina* L. an der bretonischen Küste. *Bot. Mar.*, 5(4): 105-110.

- EUGENE, C. 1978. *Étude de l'épifaune des herbiers de Posidonia oceanica (L.) Delile du littoral provençal*. Thèse. Université d'Aix-Marseille.
- FELDMANN, J. 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. *Rev. Algol.*, **10**: 73-254.
- FEOLI, E. i GIACCONE, G. 1974. Un indagine multidimensionale sulla sistematica dei popolamenti fitobentonici nel Mediterraneo. *Men. Biol. Mar. e Ocean.*, **4**(4, 5, 6): 169-191.
- FUNK, G. 1927. Die Algenvegetation der Golfes von Neapel nach neuen ökologischen Untersuchungen. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **7** (suppl.): 1-507.
- GADEA, E. 1967. La fauna de las praderas de fanerógamas marinas. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, **65**: 283-289.
- GAUTIER, Y.V. 1962. Recherches écologiques sur les Bryozoaires chilostomes en Méditerranée Occidentale. *Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume*, **38**(24): 1-434.
- GILI, J.M. 1980. *Estudio ecológico y sistemático de los cnidarios bentónicos de las islas Medes (Girona)*. Tesi de llicenciatura. Universitat Autònoma de Barcelona.
- GILI, J.M. 1982. Fauna de cnidaris de les illes Medes. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, **10**: 1-175.
- GONZÁLEZ, N. 1976. Contribución al estudio del epifitismo en *Zostera marina* (L.) (Zosteraceae) en la playa de las Canteras (Gran Canaria). *Botanica macaronésica*, **2**: 59-67.
- HAMEL, G. i LEMOINE, P. 1953. Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. *Arch. Mus. Hist. Nat.*, **7** (1): 17-131.
- HAMERLIN, J.G., 1976. Le sous-ordre des *Tubulliporina* en Méditerranée. Ecologie et Systématique. *Mém. Inst. Océan.*, **10**: 1-326.
- HAYWARD, P.J. 1974. Observation on the Bryozoans epiphytes of *Posidonia oceanica* from the Island of Chios (Aegean Sea). In: *Bryozoans. Documents Lab. Géol. Fac. Lyon*. **3**(2): 347-356.
- HUMM, H.J. 1964. Epiphytes of the seagrass *Thalassia testudinum* in Florida. *Bull. mar. Sci. Gulf. Caribb.*, **14**(2): 306-341.
- KERNEŇS, A. 1960. Contribution à l'étude faunistique et écologique des herbiers de posidonies de la région de Banyuls. *Vie Milieu*, **XI** (2): 145-187.
- MOLINIER, R. 1960. Étude des biocoenoses marines du Cap Corse. *Vegetatio*, **9**: 121-192, 217-312.
- MOTZ-KOSSOWSKA, S. 1905. Contribution à la connaissance des hydriaires de la Méditerranée occidentale. I. Hydriaires gymnoblastiques. *Arch. Zool. exp. gén.*, **3**: 39-98.
- MOTZ-KOSSOWSKA, S. 1911. Contribution à la connaissance des hydriaires de la Méditerranée occidentale. II. Hydriaires calyptoblastiques. *Arch. Zool. Exp. gén.*, **6**(5): 325-352.
- NEWTON, L. 1931. *A handbook of the British Seaweeds*. British Museum. Londres.
- NISHIHARA, M. 1971. Colonisation of Hydrozoa on several species of *Sargassum*. *Bull. Biol. Sta. Aramushi*. **14**(2): 99-108.
- OTT, J.A., 1980. Growth and production in *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Marine Ecology*, **1**: 47-64.
- OTT, J.A. i MAURER, L. 1977. Strategies of energy transfer from marine macrophytes to consumer levels: the *Posidonia oceanica* example. In: *Biology of benthic or-*

- ganisms (B. KEEGAN, P. O'CEIDIGH i P. BOADEN, Eds.) Pergamon Press. Oxford.
- PANAYOTIDIS, P.T. 1980 *Contribution à l'étude qualitative et quantitative de l'association Posidonietum oceanicae FUNK, 1927*. Thèse. Université d'Aix-Marseille.
- PHILBERT, M. 1935. Le phénomène de stolonisation chez trois espèces d'Hidraires fixés sur *Posidonia* en Méditerranée. *Bull. Inst. Océan.*, 663.
- PICARD, J. 1951. Notes sur les hidraires littoraux de Banyuls-sur-mer, *Vie Milieu*, II(3):
- PICARD, J. 1952. Les Hydrozoaires des herbiers de Zostéracées des côtes françaises de la Méditerranée. *Vie Milieu*, suppl. 2: 217-223.
- ROS, J.D. 1975. Opisthobranchios (*Gastropoda: Euthyneura*) del litoral ibérico. *Inv. Pesq.*, 39(2): 269-372.
- ROS, J.D. 1978. La alimentación y el sustrato en los opisthobranchios ibéricos. *Oecologia aquatica*. 3: 153-166.
- VERLAQUE, M. 1980. Preliminary data on some *Posidonia* feeders. XXVII Congrès-Assemblée Plénière CIESM. Comité Benthos.
- SCHENCK, V.A. 1962. Spécialisation de la reproduction asexuelle de quelques hydroïdes vivants sur la *Posidonia*. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 32(suppl.): 117-122.
- WEINBERG, S. 1978. Revision of the common Octocorallaria of the Mediterranean circalittoral. III. Stolonifera. *Beaufortia*, 27(338): 139-176.
- WITTMANN, K. SCIPIONE, M. B. i FRESI, E. 1980. Some laboratory experiments on the activity of the macrofauna in the fragmentation of detrital leaves of *Posidonia oceanica* (L.) Delile. XXVII Congrès-Assemblée Plénière CIESM.
- ZABALA, M. 1978. *Estudio faunístico y ecológico de los briozoos de la costa catalana*. Tesi de llicenciatura. Universitat de Barcelona.
- ZABALA, M. 1984. Fauna de briozoos dels Països Catalans. *Arxius Sec. Ciències*, IEC. Barcelona (en premsa).