

Posidonia oceanica L'alga que no ho és

Quaderns de Pesca 051



INDEX

Introducció

- Conèixer el prat de posidònia: L'alga que no ho és.

1. Petita història retrospectiva:

- La nit del temps
- Les fanerògames marines: Els boscos dins el mar

2. Aspectes biològics:

- Posidònia: Carta de presentació
- Les flors i els fruits
- On es troba, distribució
- Un espai per a cada una
- Les quatre estacions de la posidònia

3. Aspectes estructurals: Estructures que forma la posidonia

- Arquitecte del mon submarí: La mata, escull barrera.
- Altres estructures que forma la posidònia: Els munts de fulles mortes, la petita història de les pilotes de mar.

4. Importància ecològica

- La biomassa i la xarxa tròfica
- Una comunitat d'alta diversitat: habitants de les fulles, dels rizomes i fauna associada

5. Altres aspectes importants

- Llarg abast de les influències de l'alguer (formació de platges, producció d'oxigen, etc.).

6. Els peixos i la pesca

- Breu exposició dels diferents tipus de pesca practicada (influències sobre la salut de les prades de posidònia)
- Normativa

7. Usos i costums:

- Utilització de la posidònia al llarg dels anys.

- El perquè d'un nom,
- El puu, etc.

8. Amenaces dels alguers:

- Descripció del tipus de amenaces
- Creixement lent, lenta recuperació

9. Introducció de noves espècies a la Mediterrània

- evolució històrica de la biota de la Mediterrània
- concepte de fenomen de competència biològica
- *Caulerpa taxifolia*:
 - distribució geogràfica i biologia
 - Efectes sobre els ecosistemes mediterranis. Característiques del seu desenvolupament
 - Expansió de l'alga a les Illes Balears
 - Conclusions i perspectives de futur

10. Creació de la xarxa de vigilància

INTRODUCCIÓ

Conèixer els prats de posidònia

Els prats són components quotidians del paisatge rural mediterrani, des de les muntanyes fins a la vorera de la mar. A les nostres illes, ens és familiar que aquets prats s'estenguin també dins la mar, on compleixen un paper tan important o més que en el terrestre. El desconeixement generalitzat del públic de la importància d'aquets herbeis submarins és part d'una síndrome més àmplia d'ignorància respecte a tot el que succeeix sota la superfície marina, que es veu com una cosa aliena o remota, pròpia de documents estètics. Així, la superfície del mar actua com un mirall que ens impedeix veure més enllà del reflex que ens torna, i la realitat que s'oculta darrere el mirall és essencialment similar a la del nostre costat del mirall. Les diferències que presenten les praderies submarines amb relació als nostres camps són conseqüència de l'adaptació a les peculiars condicions físiques que imposa la mar, però la importància evident de conservar la coberta vegetal dels nostres camps és extensible als herbeis de fanerògames marines, les quals compleixen al nostre litoral, un paper equivalent.

La *Posidonia oceanica* és una de les espècies marines més característica y rellevant del litoral de les Illes Balears que, amb 750 km² d'extensió, és un dels ecosistemes més extensos de l'archipèlag, on es creen vertaders prats submergits que sovint, tot i no ser algues anomenem algues. Les praderies que formen són considerades uns dels ecosistemes més representatius de la Mediterrània, en la qual s'estima que ocupen un 2% de la superfície, aproximadament 5 milions de quilòmetres quadrats. La presència de *P. oceanica* triplica la producció biològica de matèria orgànica per a les xarxes tròfiques marines.

La seva importància va molt més enllà de ser una font de producció d'oxigen i matèria orgànica exportable. L'estructura radicular de la posidònia fa que actui com a trampa per als sediments donant lloc a la formació d'estructures sòlides anomenades **mats** que van creixent amb el temps i poden arribar a formar veritables esculls barrera. Les funcions d'aquestes formacions en l'estabilització dels fons marí, la protecció de la línia de costa, la formació i protecció de les platges, etc. són

imprescindibles per al manteniment de l'equilibri estructural de la zona costanera.

A més, la posidònia és un esglaó bàsic en la cadena tròfica, tant per la font d'aliments directa que suposa (epífits, fauna i flora acompanyant) com per la quantitat de matèria que posa a disposició de la cadena dels detritívors, i les seves praderies són un lloc de posta, de reproducció i/o de reclutament per a moltes d'espècies animals (peixos, mol·luscs, crustacis, etc.), a les quals proporcionen alhora aliment i recer.

Finalment les praderies són un oasi de biodiversitat, hàbitat natural d'espècies singulars i en perill a la Mediterrània. Un bon exemple n'és la nacra (*Pinna nobilis*), el mol·lusc bivalve amb la taxa de creixement més elevada i que pot arribar a assolir mides considerables (> 80 cm. de longitud), la qual és alhora, l'hàbitat exclusiu d'altres espècies, com la gambeta *Pontonia pinnoplax* que viu al seu interior, i que per tant, es troben també en perill. D'aquesta manera, les praderies de *Posidonia oceanica* constitueixen els fonaments d'una gran diversitat biològica i la seva conservació implica la conservació efectiva de tota aquesta diversitat.

Donar a conèixer la posidònia, la seva importància, la situació en què es troba a l'actualitat i les amenaces que, cada vegada més, fan que els alguers entrin en regressió, creiem que és una bona inversió de futur. Aquest és l'ànim que ens ha impulsat en fer aquest fullet, part d'un projecte més ampli que inclou una exposició itinerant i un vídeo de divulgació.

1. PETITA HISTORIA RETROSPECTIVA

1.1 La nit dels temps

La vida va a la mar, ara fa 3 o 4 mil milions d'anys. Els primers habitants foren els bacteris i les cianofícies (algues blaves, molt properes als bacteris); més tard van aparèixer les rodofícies (algues roges), els cromòfits (algues pardes) i els cloròfits (algues verdes) els quals, partint a la conquesta de les terres emergides donaren lloc a l'aparició dels briòfits (molses), de els pteridòfits (falgueres) i més tard de les fanerògames (plantes amb flors). Aquesta conquesta es va realitzar en el transcurs de l'era primària, fa uns 400 milions d'anys.



1.2 Les fanerogames marines: els boscos dins el mar

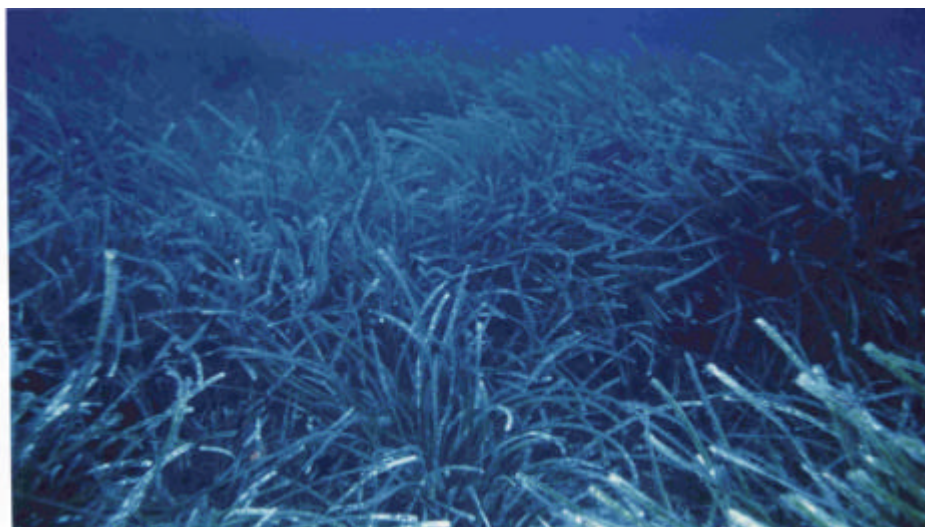
Molt temps més tard, cap al final de l'era secundària, quan els dinosaures encara poblaven la terra, un grup de plantes terrestres, possiblement representades per espècies de maresmes, d'aigua dolça o de boscos de manglars, van retornar al medi marí. Amb elles es varen emportar adaptacions aconseguides a terra, com arrels, tija, fulles, flors..., o al medi aquàtic, com espais aeris per al transport d'oxigen de les fulles a les arrels: SÓN LES FANERÒGAMES MARINES.

El retorn a la mar requerí importants adaptacions a les peculiaritats d'aquest medi, entre les quals destaca el desenvolupament de la pol·linització subaquàtica que, tot i ser molt més ineficaç que la pol·linització a través de l'aire o mitjançant insectes que usen les fanerògames de terra, en alguns casos s'ha resolt amb mitjans de pol·linització absolutament fascinats per al naturalista. A més d'adaptar-se per reproduir-se sota l'aigua, aquestes plantes també hagueren d'ajustar-se a la baixa difusió de gasos al mar. Aquest és un factor important, perquè la baixa difusió de CO₂ i d'oxigen pot limitar el seu metabolisme i per això aquestes plantes desenvoluparen la capacitat d'usar bicarbonat més de diòxid de carboni a la fotosíntesi, com també uns sistemes de transport d'oxigen a través dels seus teixits. Cap d'aquestes adaptacions és, però particular del medi marí, i es troba també en fanerògames que creixen submergides als rius i llacs.

Algunes fanerògames marines presenten taxes de creixement horitzontal molt ràpides, com per exemple els 2,5 m. anuals que pot estendre's la *Cymodocea nodosa*, present a les nostres costes. D'altres, en canvi, com la *Posidonia oceanica*, presenten taxes de creixement molt més lentes i tenen rizomes gruixuts i llenyosos, que creixen només un parell de cm. a l'any. El lent creixement d'aquestes plantes es veu compensat amb una longevitat sorprenent: Les fulles de la *Posidonia oceanica* viuen aproximadament un any, però les tiges que les sostenen arriben a viure més de 50 anys, i els rizomes poden viure uns quants mil·lenis. Això situa les posidònies entre els organismes de major longevitat del planeta, la qual cosa els permet formar herbeis molt extensos malgrat el seu creixement.

A més de créixer horitzontalment, fet que els permet la colonització del fons marí, la gran majoria de fanerògames marines també poden créixer

verticalment, des d'uns pocs mil·límetres anuals com *Posidonia oceanica*, fins a uns 20-30 cm. anuals com *Cymodocea nodosa*. Aquesta capacitat fa que puguin sobreviure en ambients d'intensa sedimentació o de moviments d'arenes, característics del litoral marí; si no fos així, moririen en quedar les seves fulles a les fosques un cop enterrades en l'arena. Les plantes que colonitzen les dunes terrestres, majoritàriament monocotiledònies rizomatoses, també pateixen l'entorment ocasionat pel moviment i creixement de les dunes, i per això també han desenvolupat la mateixa capacitat.



Aquestes adaptacions desconegudes a la mar, els van permetre colonitzar amb èxit alguns hàbitats marins. De les antigues fanerògames "exploradores" que es van aventurar a la conquesta del mar, unes 60 espècies han arribat fins als nostres dies, encara que es pensa que aquest grup de plantes no ha estat mai molt més divers. D'aquestes 60 espècies, 5 són presents a la Mediterrània, i *Posidonia oceanica* n'és el representant més notable. Tot i constituir un grup reduït, les fanerògames marines tenen un paper ecològic i paisatgístic molt important, i cobreixen extenses superfícies del fons marí.

Les fanerògames marines comparteixen una arquitectura comuna, ja que totes són plantes rizomatoses. Això significa que estan unides per un estoló el creixement del qual permet la propagació vegetativa de les plantes. Per entendre millor l'arquitectura d'aquestes fanerògames, se les pot equiparar a arbres estirats a terra: el rizoma seria equivalent al tronc de l'arbre, que manté les branques connectades, i les tiges serien com les branques de les quals surten les fulles. Aquesta comparació no només és

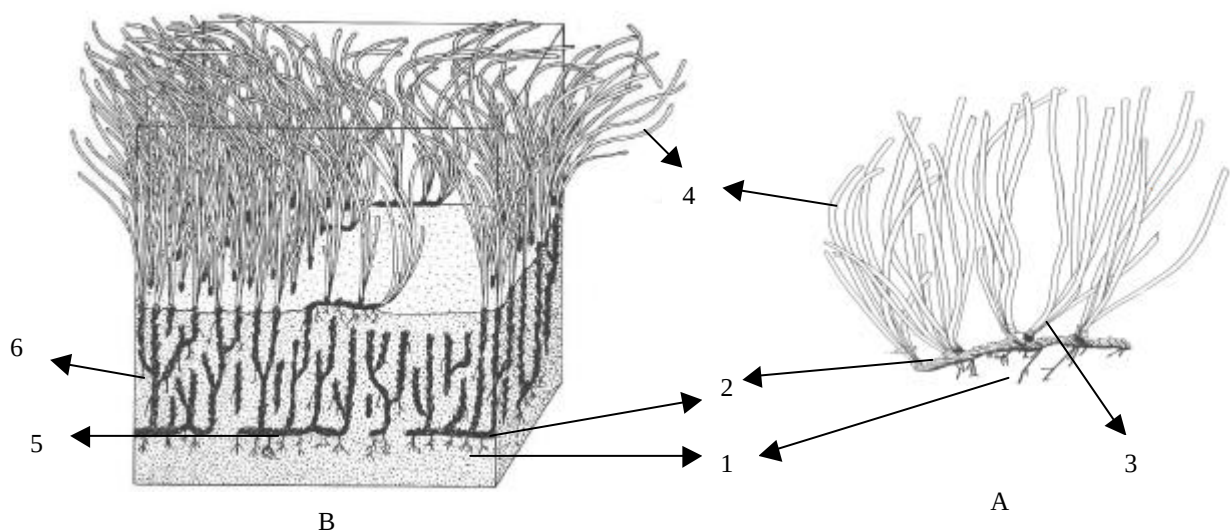
apropiada des de el punt de vista arquitectònic, sinó que també ho és en certs aspectes del seu funcionament. De la mateixa manera que els boscos a terra ferma, els boscos submergits de les fanerògames marines són un complex món on nombroses espècies animals i vegetals es relacionen entre si i amb el medi i, com en el cas dels boscos, poden ésser necessàries dècades o segles per a la formació d'una praderia de posidònia. Com anirem veient, els boscos submergits tenen funcions que contribueixen a l'equilibri de molts altres sistemes i són part essencial de l'engranatge que mou la vida dins el mar.

2. ASPECTES BIOLÒGICS

2.1 *Posidonia oceanica*: carta de presentació

Posidonia oceanica és una planta herbàcia amb arrel, tija i fulles. El nom científic del gènere, posidònia, fa referència a la seva procedència marina, ja que al·ludeix al deu grec Poseidó.

La seva organització general consisteix en una sèrie de rizomes de creixement horitzontal i vertical que forma una xarxa entremaliada, enterrada en la seva major part. En l'extrem superior dels rizomes es troben els feixos de fulles; les arrels parteixen també dels rizomes. Les fulles, en forma de cintes que poden tenir fins a 1,3 cm d'amplada i 1 m de longitud, s'agrupen en feixos de 4-10 fulles



A: Aspecte general de la planta.

B: Secció vertical d'un herbassar de posidònia.

1- arrels

2- rizoma

3- feix de fulles

4- fulla

5- rizoma de creixement horitzontal

6- rizoma de creixement vertical

Les praderies de posidònia estan constituïdes per un nombre reduït de taques de vegetació (clons), que creixen i produeixen nous feixos de fulles. Cada clon de l'herbei s'inicia en germinar una llavor. La plàntula produeix rizomes que s'allarguen, es ramifiquen, i a intervals regulars formen nous feixos. Els rizomes, per tant, són els encarregats de mantenir l'abundància de feixos de la praderia.

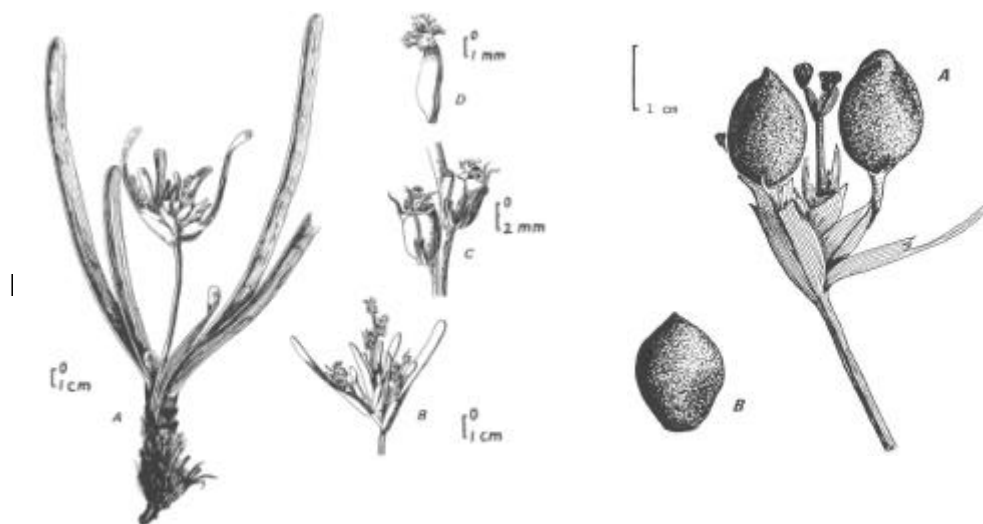
Posidonia oceanica només es troba a la Mediterrània, on pot constituir praderies denses, fins a fondàries de 30-40 m i en un interval de temperatura que va dels 9 als 30°C. Apareix principalment sobre fons arenosos, tot i que a les Balears també es pot trobar a fons rocosos, en llocs amb moderat hidrodinamisme i aigües netes (d'elevada transparència).

2.2 Les flors i els fruits

A diferència de les algues (vegetals sense flors ni arrels), les posidònies són plantes amb flors (fanerògames). Aquestes flors són hermafrodites, és a dir, són alhora mascles i femelles i es presenten en inflorescències de 4 a 10 flors en el cim d'un peduncle de 10 a 30 cm en el centre del feix.

La posidònia floreix al final de l'estiu, agost-setembre, o més generalment a la tardor, octubre-novembre. Aproximadament només un 10% dels feixos floreixen, però la intensitat de floració varia enormement entre anys: poden produir-se floracions massives en determinats anys, i en altres no florir-ne cap. Algunes praderies poden no florir durant més de 20 anys.

Detall de les flors i els fruits de posidònia



El pol·len forma filaments viscosos que van a la deriva, i durant el trajecte poden pol·linitzar flors veïnes. De totes maneres, moltes flors pol·linitzades no arriben a desenvolupar fruits madurs. Els fruits són més o manco carnosos i d'un aspecte i mida que recorden al d'una oliva, podent-se trobar a les platges quan són arrossegats per les onades.

2.3 On es troba: distribució

Tot i que a les costes temperades d'Austràlia existeixen altres espècies del gènere *Posidonia* molt semblants a la que coneixem, *Posidonia oceanica* únicament és present a la Mediterrània, on forma praderies molt extenses que han perdurat durant mil·lennis. Aquí, a les Illes Balears, és molt comuna i l'estat de conservació de les praderies és en general bo. Tot i això, es tracta d'una espècie de distribució restringida i a les costes continentals del nord de la Mediterrània fa uns anys que ha entrat en forta regressió.

2.4 Un espai per cada una

A més de la *Posidonia oceanica*, a la Mediterrània es poden trobar quatre espècies més de fanerògames marines, amb les quals es reparteixen l'espai d'acord amb les seves característiques ecològiques:

Zostera marina viu a la costa temperada atlàntica i nord est del Pacífic, on és molt comuna, però es troba ocasionalment en llacunes litorals mediterrànies; el diàmetre dels rizomes és d'uns 3.5 mm, i les fulles fan de 4 a 8 mm d'amplada. No hi és a les Balears.

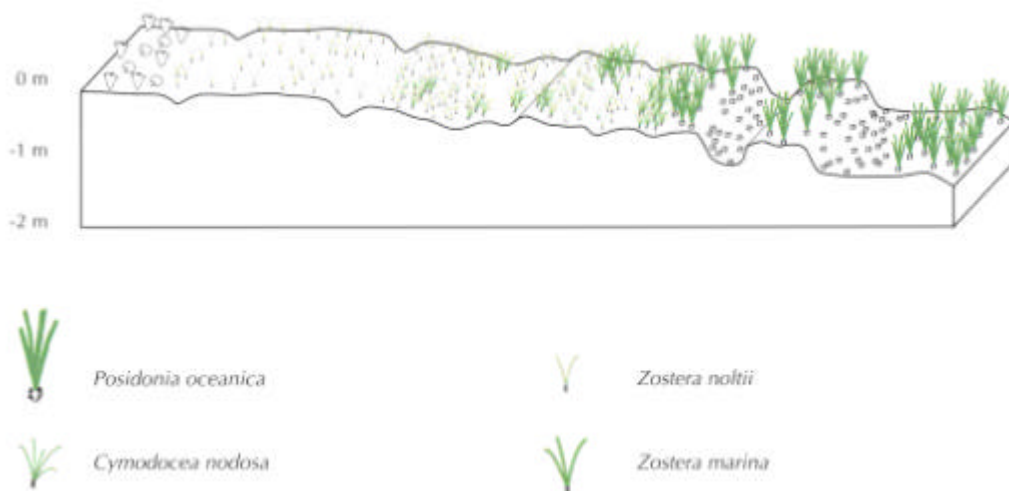
Zostera noltii és freqüent trobar-la a la costa atlàntica i mediterrània, en llacunes i cales protegides de poca fondària. Té rizomes de 1.3 mm de diàmetre, i fulles de 1-3 mm d'amplada. És present a les Balears, però sempre a zones restringides.

Cymodocea nodosa és una espècie comuna, pròpia de l'infralitoral, on apareix en fons d'arena o fang. Pot ocupar superfícies més o manco extenses en llacunes costaneres, badies somes i zones arrecerades, però també en zones de fondàries majors de 10 m. A la franja litoral compresa entre els 6 i els 20 m, és comú trobar-la formant una banda contínua prèvia a les formacions de posidònia. *C. nodosa* pot viure a zones amb una dinàmica sedimentària

relativament intensa, gràcies a que la seva morfologia i creixement ràpid li permeten sobreviure a acumulacions elevades de sediment. A les Illes Balears és una espècie freqüent, tot i que les instal·lacions nàutiques n'han provocat una important regressió. Les praderies de la badia de Fornells, a Menorca, són les més ben conservades de l'arxipèlag.

Halophila stipulacea es una planta al·lòctona que entrà a la Mediterrània des del mar Roig a finals del segle XIX pel canal de Suez. És present, de moment, només a la Mediterrània oriental: Malta n'és l'assentament més proper. És una espècie petita, amb rizomes de 1-2 mm de diàmetre, i fulles ovoides d'uns 3-6 cm de llarg per 2.5-8 mm d'ample.

Fora de la Mediterrània, la fanerògama més coneguda és l'espècie tropical *Thalassia testudinum* o "herba de les tortugues", que viu en aigües càlides (Antilles per exemple).



2.5 Les quatre estacions de la posidonia

El cicle vital de la posidònia és molt característic, amb variacions estacionals molt accentuades, que és a les fulles on millor s'aprecien.

D'octubre a febrer, els feixos es componen de fulles noves, curtes i amb pocs epífits i presenten un creixement reduït: és la fase juvenil. De març a juny, fase de maduresa, no apareixen noves fulles, però les existents experimenten un creixement molt accentuat. Finalment, de juny a setembre, fase de senectut, el creixement es va reduint al mínim i en el centre del feix apareixen gran quantitat de fulles noves, alhora que les existents han

anat envellint i estan molt carregades d'epífits, la qual cosa fa que la activitat fotosintètica es vegi molt reduïda.

Malgrat les fulles cauen durant de tot l'any, és a partir del mes d'agost quan es pot dir que comença la pèrdua de les fulles, essent amb els grans temporals de la tardor quan se'n produeix la major pèrdua. Aquests mateixos temporals, en arrossegant part de les fulles mortes fins al litoral, formen a les platges enormes acumulacions.

3. ASPECTES ESTRUCTURALS

3.1 Arquitecte del món submarí: estructures que forma la posidònia

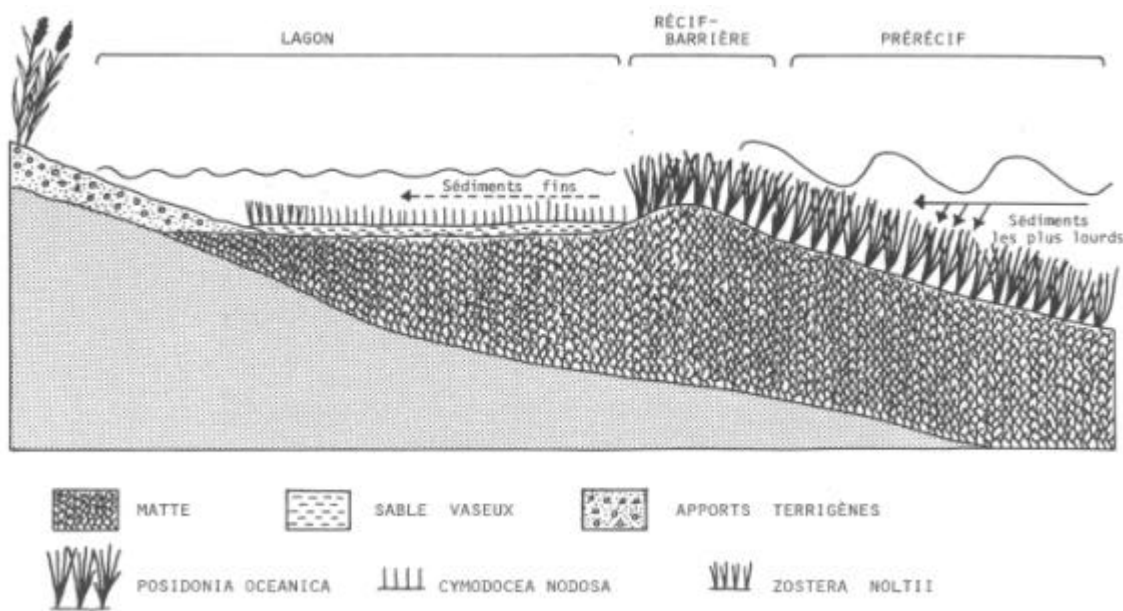
Com ja hem assenyalat, *Posidonia oceanica* cobreix extenses superfícies formant vertaderes praderies submergides que anomenem herbeis o, vulgarment, alguers.

Els rizomes de *Posidonia oceanica* creixen horitzontalment i verticalment fent que els herbeis tinguin una estructura tridimensional. Mentre la superfície del fons no ha estat totalment colonitzada, els rizomes creixen principalment en el pla horitzontal a ritmes de fins uns 5-6 cm anuals, però arriba un moment què la densitat dels feixos de fulles és tan elevada que els feixos han d'entrar en competència els uns amb els altres per la indispensable exposició a la llum. Alguns rizomes s'allarguen horitzontalment a taxes mínimes (1-2 cm/any), les imprescindibles per produir alguns feixos per reemplaçar els que es moren, però la majoria dels rizomes tendeixen a créixer verticalment, amb una taxa de creixement d'entre 0.5 i 3 cm/any, segons la quantitat anual de sediments que s'acumulen a l'herbei.

La xarxa de rizomes juntament amb les fulles, atrapa i estabilitza els sediments del fons: d'una banda, eviten la resuspensió de l'arena i dels fragments d'organismes que han viscut dins l'herbei, en els rizomes o a les fulles (copinyes, fragments i dents de bogamarins, foraminífers, algues calcàries, etc.) i de l'altra, les fulles esmorteixen el corrent de l'aigua i incrementen la sedimentació de les partícules que viatgen amb ella. Aquesta xarxa de rizomes i sediment retinguts constitueix el que anomenem **la mata**. Quan els sediments s'erosionen, el desenvolupament vertical de la mata és molt lent, i així la planta evita que els rizomes es desenterrin, però

en zones on la sedimentació és elevada els herbeis estimulen el creixement vertical, impedit que els feixos de fulles s'enterrin i morin. El fort acoblament entre el creixement vertical de la mata de posidònia i la dinàmica de sediments permet utilitzar els rizomes de posidònia com a traçadors biològics de processos sedimentaris costaners.

La mata és una estructura extremadament sòlida i resistent: S'ha comprovat que hi ha mates que han perdurat durant més de 4000 anys. Així mateix, en créixer, la mata pot arribar a elevar-se tant que les fulles de la posidònia arriben a la superfície, formant el que es coneix per **escull-barrera**. Un temps, aquestes barreres eren molt comunes per les costes de les Illes Balears, però ja des de l'antiguitat l'home les ha destruït perquè eren un obstacle per a la navegació. No obstant, encara avui en dia en podem trobar ben conservades com, per exemple a Sa Nitja, Addaia, etc. Els esculls-barrera contribueixen de manera molt important a protegir la línia de costa, ja que esmorteixen el corrent i las onades procedents de mar obert.



3.2 Altres estructures que forma la posidònia

Els acumulats de fulles mortes

Les fulles mortes de posidònia s'estanquen o arrepleguen, per l'acció dels corrents, a les zones de decantació.

Durant les tempestes de la tardor, una gran part d'aquestes fulles és dipositada sobre l'arena, de vegades en quantitats enormes.



Acumul de fulles mortes a S'Algar, Portocolom.

Aquests munts de fulles mortes tenen una morfologia molt particular i que tots hem vist en moltes d'ocasions. Estan limitats per una mena de **tallat** d'erosió a la banda de la mar, i distribuïts de manera més o manco horitzontal a la banda de terra.

La base d'aquests acúmuls, està sotmesa ha l'acció de l'erosió marina, i el material recuperat per la mar forma, en els primers metres abans de la platja, com una mena de sopa espessa a la que anomenem **rim** o **espès**. Aquest rim té una acció molt important, perquè degut a la seva elevada viscositat, esmorteix l'acció de les ones alguns metres abans d'arribar a la costa. Veiem doncs que la posidònia ajuda també a protegir les platges de l'acció erosiva de la mar.

La petita història de les “pilotes de mar”

De sempre ens ha intrigat la presència d'unes curioses pilotes de fibres, que trobem sovint en gran nombre a les platges de la Mediterrània.

Les pilotes de mar (egagròpiles), tenen en general forma ovoide, sovint un poc aplanades, de vegades esfèrica; el seu diàmetre és variable, entre 3-6 cm, encara que sovint sobrepassen aquestes mides.

Durant molt de temps es va especular sobre l'origen de les pilotes de mar, de vegades amb gran polèmica.

Avui sabem que la descomposició de les fulles de posidònia, més particularment del seu pecíol, que produeix llargues fibres resistents a la putrefacció, i dels rizomes morts, acumulats en llocs de poca fondària i sotmesos al va-i-ve de l'aigua dels dies calmosos van formant lentament la pilota. De vegades en el centre de la pilota es troben fragments de rizomes, que servien de nucli per aglutinar la resta de fibres que formen la pilota. En certes localitats arriben a ser tan abundants, que han donat origen a topònims (cala Pilotes, Manacor).



4. ELS HABITANTS DE LA PRADERIA

4.1 Una comunitat d'alta diversitat

Les praderies de posidònia són comunitats amb una gran riquesa d'espècies biològiques: La flora i la fauna associades a elles inclouen la majoria dels grans grups d'organismes marins. Aquesta riquesa ha estat ben estudiada i l'inventari biològic d'una qualsevol presentaria uns resultats com els següents (cf. Templado, 1984; Ballesteros, 1987; Chimenz *et al.*, 1989; Taramelli *et al.*, 1989):

- 122 espècies d'algues epífites i 44 espècies d'hidroideus sobre les fulles
- 50 espècies de porífers (esponges) i 182 espècies de poliquets (cucs) als rizomes
- 90 espècies de briozous
- 34 espècies d'àmfipodes
- 14 espècies de decàpodes
- 185 espècies de mol·luscs

Aquesta riquesa d'espècies és superior a la d'altres comunitats bentòniques mediterrànies, i molt superior a la dels fons arenosos, adjacents a les praderies de posidònia però desproveïts de vegetació. El principal argument que es proposa per explicar la gran riquesa de les praderies de *Posidonia oceanica*, és la diversitat de microhàbitats que presenta.

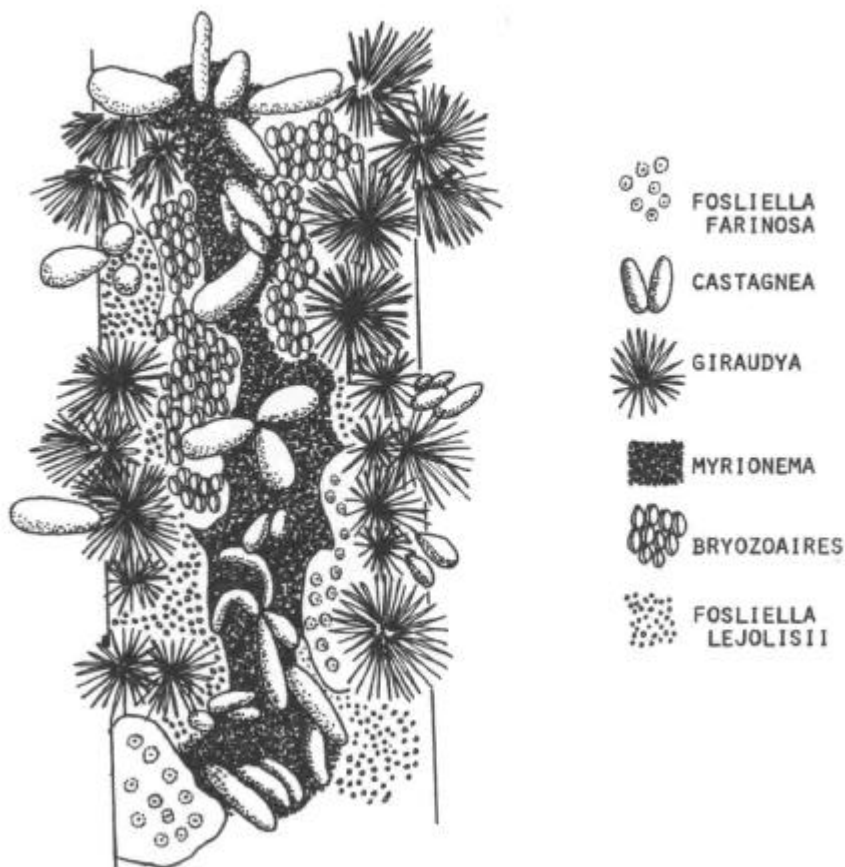
Tradicionalment, s'identifiquen dos grans grups d'ambients a la praderia: els associats a les fulles i els associats als rizomes i arrels. L'ambient foliar es caracteritza per una major disponibilitat de llum i una menor estabilitat física (les fulles són mogudes contínuament pels corrents i les onades i el creixement de les fulles fa que la seva superfície estigui en continua renovació) que l'ambient dels rizomes i arrels. Aquestes diferències determinen que els organismes sèsils (fixos) presents a cadascun dels dos ambients de la praderia siguin diferents. Per altra banda, a més de la biota epífita, a la praderia també hi viuen tota una sèrie d'organismes mòbils no lligats a cap d'aquests dos ambients.

4.2 Els habitants de les fulles

Les llargues fulles de la posidònia constitueixen el lloc de fixació triat per nombroses espècies de flora i fauna epífites (organismes que viuen fixats

sobre altres, els quals no són la seva font d'aliment). La superfície colonitzable que disposen els epífits a l'estrat foliar pot ser molt gran: En un metre quadrat d'alguer pot haver-hi de 400 a 800 feixos de posidònia, 4-8 fulles per feix i 50-100 cm² per fulla. Col·locant les fulles d'un metre quadrat d'alguer una vora l'altra, podríem cobrir una superfície de entre 10-25 m² i excepcionalment fins a 50 m²: La praderia multiplica fins a 50 vegades la superfície de fixació per als organismes sèssils.

En la mar, els animals i algues sèssils estan en perpètua i aferrissada competència en la recerca de suports potencials i en l'ocupació de tota la superfície disponible. La multiplicació de la superfície de fixació potencialment disponible és un dels secrets de la fabulosa riquesa de les praderies de posidònia. Podem comprendre millor, aleshores, la importància de l'alguer.



La naturalesa inusual d'aquest hàbitat, on la superfície disponible es renova contínuament i és agitada constantment pels corrents i les onades, és la responsable de l'especialització del seus habitants. Per això, els organismes que es troben aquí apareixen rarament en altres ambients. Per la seva adaptació al cicle de creixement i caiguda de les fulles, els epífits de les fulles de posidònia viuen acceleradament: en poques setmanes, neixen, viuen, es reproduïxen i moren; les generacions es succeeixen molt aviat.

Poc després del seu naixement, la fulla de posidònia és colonitzada per un tapis, pràcticament invisible a l'ull, constituït per diatomees i espècies incrustants d'**algues**, com *Fosliella lejolisii*, *F. farinosa* o *Myrionema magnusii*, les quals seran recobertes ràpidament per altres espècies de creixement erecte o pulvinular, com *Giraudia sphacelarioedes*, *Castagnea irregularis*, *C. cylindrica* o *Myriactula gracilis*. En algunes setmanes, els extrems de les fulles de posidònia són recoberts per una quantitat extraordinària d'epífits. Això explica que, malgrat les seves dimensions i una biomassa relativament modesta, els epífits vegetals de la posidònia contribueixin a la producció general de la praderia amb una producció semblant a la de la pròpia planta, duplicant així la producció biològica per unitat de superfície. Estacionalment, el major desenvolupament d'aquesta comunitat d'algues que viuen sobre les fulles de posidònia es produeix durant els mesos d'estiu, quan la comunitat està dominada per algues rodofícies incrustants, mentre que en primavera la comunitat està dominada per feofícies (Ballesteros, 1987; Romero, 1988). La variabilitat temporal d'aquesta comunitat d'algues epífites augmenta amb la profunditat a la que es troba la praderia de posidònia (Mazzella et al., 1989).

Però els epífits de les fulles no són únicament vegetals; si les algues, àvides de llum, es disputen sobretot els extrems de les fulles, la totalitat d'aquestes és interessant pels animals, independents de la llum. Són, sobretot, **hidrozous** i **briozous**, però també trobem minúsculs foraminífers, actinis, poliquets, esponges, per citar-ne només uns quants. La majoria d'aquests briozous i altres organismes que habiten les fulles de la posidònia, s'alimenten de partícules en suspensió presents dins l'aigua, la qual filtren d'una forma molt efectiva, participant així de l'efecte de filtració i depuració de l'aigua propi de la praderia. D'entre els hidrozous més representatius podem citar, entre d'altres, *Sertularia perpusilla*, *Campanularia assymetrica* i *Plumularia oblicua* i, dels briozous, *Electra posidoniae*, *Fenestrulina joannae*, *Chorizopora brongniartii* i *Haplopoma impressum*. Els hidrozous creixen mitjançant estolons, cosa que augmenta

les seves possibilitats de supervivència en un substrat en continu creixement.

Habitants dels rizomes

Els habitants dels rizomes constitueixen una associació d'espècies amb escassa representativitat, però mostren afinitats tant amb les comunitats fotòfiles com amb les esciàfiles, en funció del grau de cobertura de la praderia. Quan aquesta és molt densa i la coberta foliar està ben desenvolupada, els organismes que es troben en els rizomes són en part semblants als de la comunitat coral·lígena i dominen les algues dels gèneres *Peyssonnelia*, *Mesophyllum* i *Rhodomenia*. Si la coberta foliar és poc densa, les espècies no difereixen massa de les comunitats precoral·lígenes o de algues fotòfiles.

Quant al sediment retingut entre els rizomes, aquest és colonitzat per una comunitat de fons blans que inclou copèpodes, nemàtodes, bivalves, poliquets i decàpodes.

4.4 La fauna vàgil i els peixos

Aquest grup és més heterogeni que els anteriors, perquè inclou espècies amb distints tipus d'alimentació i diferents estratègies ecològiques. Per la seva talla, nombre i voracitat, el grup més important per la dinàmica general del sistema és, sens dubte, el dels equinoderms i d'ells, els bogamarins. El bogamarí comú, *Paracentrotus lividus*, és el principal consumidor de les posidònies, pasturant les fulles al vespre i romanent al fons de dia. Aquests animals poden assolir elevades densitats i es creu que poden arribar a controlar la dinàmica de la praderia de posidònia. Un altra espècie comuna a les zones amb més fondària és *Sphoerostichus granularis*, que s'alimenta dels habitants dels rizomes; molt més gros i de color violeta, no entra en competència amb l'altra espècie per tenir hàbits alimentaris diferents.

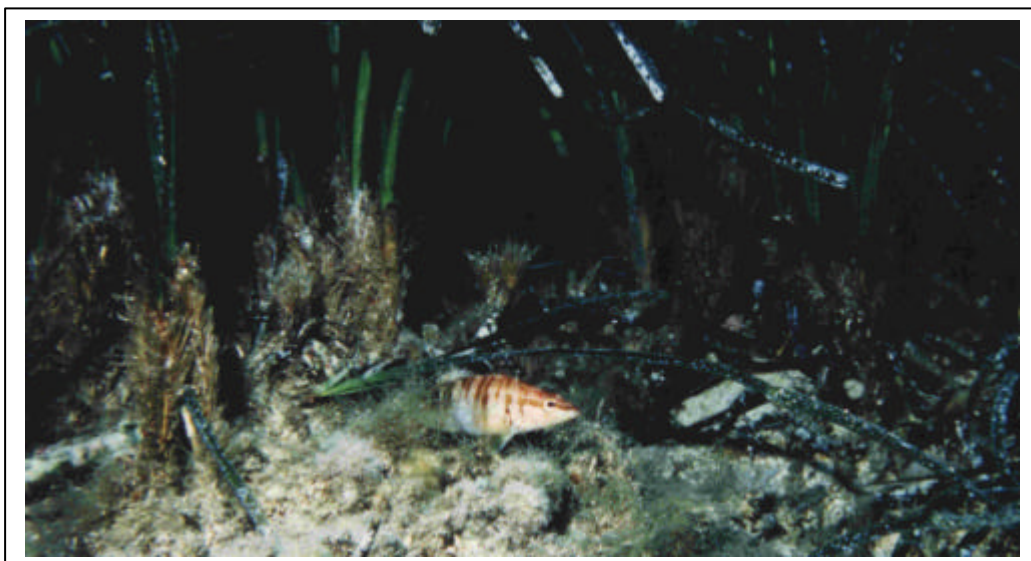
Altres equinoderms molt importants són les holotúries, sedimentívores que tenen una funció complementària als herbívors: els consumidors de fulles de posidònia digereixen bé els epífits però les fulles, més coriàcies, són només parcialment digerides; tanmateix, res es desaprofita a l'alguer, perquè les

holotúries s'alimenten de les restes parcialment digerides que excreten els bogamarins i els altres herbívors. També estan les estrelles de mar, com *Asterina gibbosa* i *Echinaster sepositus*, que s'alimenten de mol·luscs, esponges i ascidiacis colonials i el bell crinoïdeu *Antedon mediterranea*, filtrador que s'alimenta de plàncton i detritus mentre roman fixat als extrems de les fulles.

A més dels equinoderms, a la praderia trobem molts d'altres invertebrats: mol·luscs, representats principalment pels gasteròpodes que pasturen el farratge epífit, com *Tricolia speciosa*, *Turbona cimex* i *Alvania lineata*; crustacis, com els amfípodes i isòpodes que s'alimenten de les restes de les fulles i de les algues, com *Dexamine spiniventris*, *Idothea baltica* i *Maea inaequipes*, i els decàpodes carnívors com les gambetes *Alpheus dentipes*, *Athanas nitescens* i *Gnatophyllum elegans* i els crancs *Pilumnus hirtellus* o *Illa nucleus*; cucs poliquets, sipuncúlids, planàries, ...

Quant als peixos, la seva relació amb les praderies de posidònia està bastant mal definida, tot i que són moltes les espècies que hi viuen, fins i tot de forma exclusiva. Només algunes espècies, com la salpa (*Sarpa salpa*) s'alimenten de la posidònia: Immenses moles de salpes, fins a centenars d'individus, segueixen un itinerari fix dia rera dia sobre els herbeis poc profunds (0-10 m) menjant el que troben en el seu camí, és a dir, les fulles i els epífits de la posidònia. Les salpes no són, per suposat, els únics peixos que viuen dins l'alguer.

Altres, com la xucla, *Spicara maena*, utilitzen la praderia com a lloc per festejar i reproduir-se. Els singnàtids, com les agulletes (*Syngnathus acus*, *S. typhle*, *Nerophis ophidion*) i els cavallets de mar (*Hippocampus hippocampus* i *H. ramulosus*), constitueixen l'únic grup que pareix tenir una relació constant amb aquesta comunitat, però hi ha espècies concretes d'altres grups que tenen els alguers com hàbitat preferent. Entre les més comunes podem assenyalar la vaca (*Serranus scriba*), l'escòrpora (*Scorpaena porcus*), el tord flassader (*Symphodus tinca*), la trujeta (*Symphodus rostratus*), els cabots d'alga (*Gobius ater* i altres), etc. Tant pel nombre d'espècies com pel d'individus, els peixos hi són molt abundants perquè l'alguer constitueix una guarderia per als joves i un refugi molt segur per als adults.



5. FUNCIONS I SERVEIS

5.1 Les praderies de Posidonia: oasis d'alta productivitat biològica.

La biomassa és el pes de matèria viva, a un instant concret, en un lloc concret, la qual es pot acumular any rera any, durant decennis o segles en un lloc concret. La producció és el pes de matèria viva que se forma, en aquest mateix lloc, durant un període de temps determinat, un any per exemple.

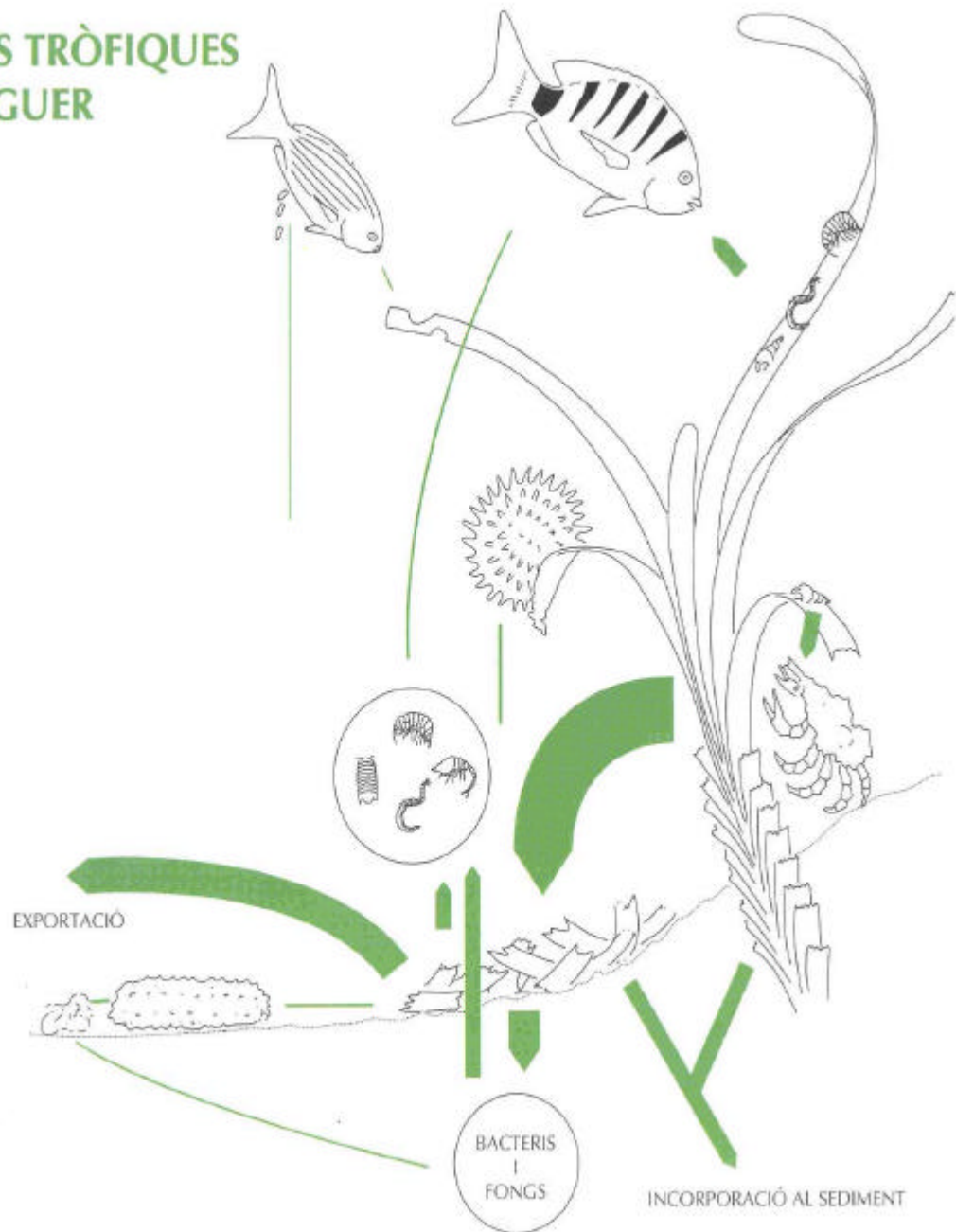
Les praderies de posidònia són ecosistemes altament productius: Són els prats de fanerògames marines que desenvolupen una major biomassa, al voltant d'un quilo de matèria seca per metre quadrat o de mig quilo de matèria orgànica seca per planta i any. (Romero, 1989; Pergent i Pergent-Martini, 1991; Pergent *et al.*, 1994, Cebrián *et al.*, 1997). Per entendre el que això representa, basta pensar que aquesta producció multiplica per tres la que es donaria en el litoral de les Balears en absència de la praderia. Com ja s'ha explicat al capítol anterior, la productivitat biològica de la praderia de *Posidonia oceanica* no resideix només en la pròpia planta sinó també en tots els altres organismes que viuen en ella i la producció primària de las algues presents pot ser de magnitud similar a la de la pròpia posidònia. Tant les algues que viuen sobre els rizomes com les epífites de las fulles són una font important d'aliment per als animals de la praderia. De fet, pareix ésser que són aquestes algues i no la posidònia la principal font de carboni per a la majoria dels animals que s'alimenten en la praderia (Jennings *et al.*, 1997; Lepoint *et al.*, 2000; Pinnegar i Polunin, 2000).

Només una petita proporció de la producció de la posidònia, entre un 2% i un 10% (Cebrián *et al.*, 1996; Pergent *et al.*, 1997), és consumida per animals herbívors, els quals, a més, pateixen una baixa eficiència d'assimilació perquè l'evolució terrestre d'aquesta planta ha fet que contingui matèries de difícil digestió (ceres, polisacàrids estructurals, àcid tànnic, etc.) que la fan poc apetitosa. Els consumidors de posidònia són relativament escassos (bogamarins, cargols, salpes), i la presència entre les restes fecals d'aquests animals de fragments de la planta sense digerir, així com llur marcada preferència per les parts més velles de les fulles, fan pensar que, potser, l'alimentació està basada en els epífits. Així, l'acció dels herbívors és, d'una part, depredadora però per altra part, contribueix també a l'entrada de material de posidònia en la cadena dels detritívors.

Acumulació de fulles de *Posidonia oceanica* (platja des Trenc, Mallorca, 1 de gener de 2000).

La fracció de la producció de posidònia no consumida directament pels herbívors sofreix un procés de degradació en el que una part es descompon dins la praderia i l'altra és exportada fora d'ella. En tot aquest procés l'hidrodinamisme juga un paper principal ja que controla la quantitat de matèria orgànica que la praderia exporta (Mateo i Romero, 1997; Pergent *et al.*, 1997). L'onatge i els corrents afavoreixen la caiguda de les fulles i la seva fragmentació en trossos de mida cada vegada menor. La disminució de la mida dels fragments de posidònia en facilita l'exportació a altres llocs i la degradació. Paral·lelament al procés de degradació mecànica es produeix un atac bacterià i els fragments de posidònia són recoberts per bacteris, que s'alimenten d'aquesta matèria orgànica. Com els fragments de posidònia són rics en carbohidrats i pobres en nutrients, els bacteris necessiten incorporar nutrients per degradar-los. El resultat d'aquest procés és que els fragments de posidònia en descomposició s'enriqueixen en nutrients i constitueixen, així, un material adequat per alimentar els animals detritívors. L'acció combinada de l'hidrodinamisme, els bacteris i els detritívors redueix la mida dels fragments de posidònia i promou la seva degradació. La descomposició de la posidònia és, no obstant, un procés molt lent, tant que les grans masses de posidònia morta que es concentren a les platges a final d'estiu no generen problemes de putrefacció o de pèrdua d'oxigen i l'aigua manté les qualitats sanitàries.

XARXES TRÒFIQUES A L'ALGUER



Així veiem que els productes de la praderia de posidònia no són completament consumits ni processats "in situ" per la cadena dels detritívors. En conseqüència, la praderia perd contínuament material que s'exporta a altres ecosistemes o bé s'enterra al sediments marins. Als voltants d'un 30% de la producció s'exporta a mar obert, en bona part cap a zones més fondes deficitàries en producció primària autòctona, o a la platja (Pergent *et al.*, 1994 i 1997; Cebrián *et al.*, 1997), on els dipòsits de fulles de posidònia formen les grans acumulacions que ja s'han esmentat a capítol 3.

Una altra part important de la producció de la *Posidonia oceanica* s'enterra als sediments marins, formant la mata o bé com a detritus microscòpics (al voltants d'un 30%). D'aquesta, una fracció important es descompon als sediments (Cebrián *et al.*, 1997), però la resta, superior al 5%, s'emmagatzema enterrada als sediments, la qual cosa suposa que la praderia actua com una trampa de carboni i nutrients. Tenint en compte la gran extensió de praderies de fanerògames marines existents als oceans, aquestes contribueixen significativament, amb la captació de CO₂ atmosfèric, a atenuar l'efecte hivernacle. Per altra banda, l'enterrament de nutrients suposa que las praderies de posidònia tinguin una certa capacitat de depuració de l'aigua.

La praderia de posidònia és un sistema obert amb pèrdua constant de material i, en conseqüència, de nutrients. És, per tant, necessària una aportació externa de nutrients (entre el 21 % i el 47% dels requeriments anuals, Mateo i Romero, 1997) per mantenir-ne el creixement, i per això la posidònia pot absorbir nutrients de l'aigua per les fulles o del sòl per les arrels.

5.2 Llarg abast de les influències de l'alguer, aigües de qualitat

Què seria de la Mediterrània sense les posidònies?, Podríem prescindir de la posidònia?. Aquestes són qüestions ben difícils de respondre amb objectivitat. No obstant, hi ha prou coneixements en relació als serveis que la posidònia aporta, tant al ecosistema com a la societat, com per aventurar algunes prediccions sobre els canvis que tindrien lloc. La praderia de *Posidonia oceanica* es relaciona amb els altres habitants i poblacions del medi marí i amb nosaltres mateixos de moltes maneres i té una notable influència sobre el seu entorn. Passant revista als serveis i funcions de las praderies de posidònia podem assenyalar:

- elevada producció d'oxigen que alliberen a l'aigua.
- elevada producció de matèria orgànica (aliment).
- exportació de fullaca que serveix d'aliment en indrets allunyats dels alguers.
- reciclat de matèria orgànica: estimulació de processos bacterians.
- lloc de posta, de reproducció i/o de reclutament per a moltes espècies animals (peixos, mol·luscs, crustacis...).
- substrat on poden fixar-se i créixer animals i algues.
- protecció i recer per a nombroses espècies animals.

- estabilització de la dinàmica d'arenes i protecció de platges.
- producció de sediments carbonatats.
- fixació de CO₂
- depuració de l'aigua: filtre per a sediments, nutrients i compostos potencialment nocius.

De totes aquestes funcions podem comentar-ne algunes amb més profunditat.

Producció d'oxigen

La fotosíntesis és el procés fisiològic que utilitzen tant la *Posidonia oceanica* com les algues que viuen en la praderia per produir matèria orgànica. Bàsicament utilitzen l'energia de la llum per fixar carboni inorgànic (CO₂) i com a conseqüència d'aquest procés es produeix oxigen (O₂). L'elevada producció primària de la praderia determina que la producció d'oxigen també sigui elevada. L'oxigen és utilitzat per respirar tant pels animals que viuen a la praderia com per la posidònia i les algues. Considerant que a la praderia de *Posidonia oceanica* es produeix una acumulació neta de biomassa vegetal que no es degrada, i per tant tampoc consumeix oxigen, la praderia és un productor net d'oxigen que es desprèn a l'aigua circumdant. Per exemple, a 10 m de fondària (a Còrsega), un metre quadrat de praderia produeix 14 litres d'oxigen per dia. Les posidònies i les poblacions d'algues epífites que mantenen en el seu fullam, són per tant un factor important en el procés d'oxigenació de les aigües i en la seva qualitat general. A més, part d'aquest oxigen es transporta als arrels i s'allibera als sediments, on n'impedeix la reducció excessiva i l'alliberació de productes tòxics (sulfhídric, metà), i estimula la degradació bacteriana de matèria orgànica.

Protecció i recer d'organismes i lloc de fixació

Els alguers són zones de refugi per a nombroses espècies de peixos i invertebrats, que hi troben aliment, hi dipositen llurs postes i utilitzen la zona per a l'alevinatge, per la qual cosa la praderia interacciona amb molts d'altres ecosistemes i poblacions marines. L'increment d'estabilitat envers d'un fons de sediments sense cobertura, així com la proliferació de microhàbitats deguts a la compartimentació de l'ambient per les fulles, l'elevada producció de matèria orgànica i la gran biodiversitat estan al darrera d'aquesta funció.

Influència sobre la dinàmica litoral

Les praderies de posidònia tenen una acció molt important en la protecció de la zona costanera, ja que el seus rizomes fixen el sediment, donant lloc a

estructures (mata, escull barrera) que amorteixen l'acció dels corrents i les onades. El fullam de posidònia dissipa l'energia de les onades, de forma que aquesta no arriba a actuar sobre els sediments, impedit-ne la resuspensió i erosió. Així, la taxa d'erosió de sediments baix un dosser de posidònia es d'un 4 a 6 vegades inferior que en absència d'aquest (Gacia *et al.*, 1999; Terrados i Duarte, 2000) i l'aigua dins la praderia està enriquida en partícules en comparació amb l'aigua situada fora de la praderia (Duarte *et al.*, 1999).

Per altra banda, la posidònia ocupa normalment la franja dels 5 a 6 m de fondària, que és la més rellevant per a la dissipació de l'energia de les onades durant els temporals, atès que correspon a una fondària aproximadament el doble que l'altura significativa d'aquestes onades – que és d'uns 2 a 3 m a la Mediterrània. Com que aquestes onades són les responsables principals dels episodis d'erosió i pèrdua de platges, el manteniment de la cobertura de posidònia a aquestes fondàries de 5 a 6 m és essencial per a la protecció de les costes. L'efecte de la posidònia sobre les platges continua a la platja seca, amb la protecció que la fullaca que s'acumula sobre elles a la tardor i l'hivern exerceixen sobre la línia de costa. Aquesta fullaca actua, a més, com a “llavor” de dunes, contribuint a la seva formació a les platges.

Producció de sediments carbonatats

La praderia és també un productor net de sediment, el qual podem veure en forma de grans d'arena a les platges. Una part molt important de la flora i la fauna epífites de posidònia està formada per organismes amb un esquelet calcari (coral·linàcies, briozous, foraminífers, etc.) i quan les fulles de posidònia moren i es degraden, aquests esquelets carbonatats també es fragmenten i es transformen en partícules constituents del sediment. Altres organismes de la praderia que no viuen epífits sobre les fulles (mol·luscs, bogamarins, certes algues) també aporten elements carbonatats al sediment i, en morir, els seus esquelets es fragmenten i s'incorporen al sediment. Es calcula que es produeixen a l'any entre 60 y 70g de carbonats per metre quadrat de praderia de *Posidonia oceanica* (Canals i Ballesteros, 1997).

Fixació de CO₂

Posidonia oceanica utilitza com a font de carboni per al seu creixement CO₂ que es troba dissolt a l'aigua de mar i que absorbeix a través de les fulles. Una fracció important (fins a un 30%, Pergent *et al.*, 1994, 1997; Cebrián *et al.*, 1997) de la biomassa produïda per posidònia és resistent a la degradació

i queda enterrada al sediment on pot romandre quasi sense descompondre's durant cents o milers d'anys (Romero *et al.*, 1994; Mateo *et al.*, 1997). Per això, la praderia de posidònia és una comunitat en la que es produeix una acumulació neta de carboni (el carboni associat a la biomassa enterrada en el sediment). D'aquesta forma *P. oceanica* contribueix a regular la concentració de CO₂ a la atmosfera ja que les concentracions de CO₂ en l'aigua marina superficial (de la que posidònia obté el CO₂) i en la atmosfera estan en equilibri dinàmic. Es calcula que les fanerògames marines són responsables de la acumulació d'un 30 % del total de carboni que se acumula en el fons dels oceans (Duarte i Cebrián, 1996) i, d'entre elles, *P. oceanica* és la única capaç de acumular-ne en el sediment quantitats importants durant llargs períodes de temps. La influència de la praderia sobre el sediment és també molt notable; les característiques químiques del sediment es modifiquen podent afectar a la resolubilització dels nutrients.

Tots aquests factors que hem exposat fan dels alguers de posidònia una de les comunitats bentòniques mediterrànies més característiques i interessants. Atesa la seva ubicació superficial i les múltiples agressions que rep, és també una de les més necessitades de protecció. Tornant a la pregunta retòrica amb la que iniciàvem aquest capítol, és clar que la posidònia reporta una important sèrie de serveis a la societat, particularment als usuaris de la zona costanera: ciutadans, indústria turística i pescadors. La desaparició de les seves praderies ens duria una degradació de l'ecosistema i la pèrdua de valor per a aquests usuaris i una despesa important per mantenir les funcions i serveis que la posidònia oferia de manera natural, que s'haurien de substituir mitjançant esforços tecnològics.

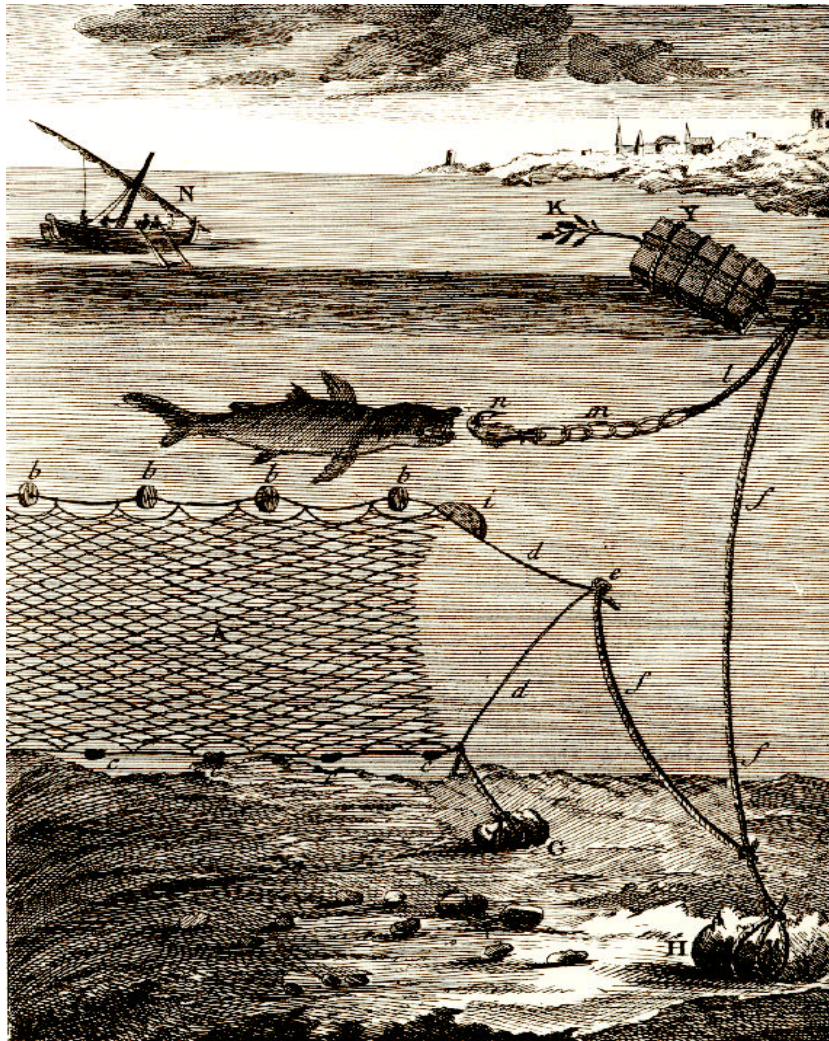
6. EL PEIXOS I LA PESCA

6.1 Tipus de pesca lligada a les praderies de posidònia

L'exercici de la pesca a les Illes Balears està documentat des d'almenys l'època romana, però probablement es remunta a temps més antics encara. Històricament la pesca fou una activitat essencialment litoral, basada en un gran coneixement de la biologia i les costums de les espècies objectiu i en la qual s'utilitzaven una gran quantitat d'arts i ormeigs. Amb aquestes premisses és fàcil entendre que les praderies de posidònia sempre tingueren un paper capital en l'activitat pesquera a les Balears.

Avui en dia, amb les millores tecnològiques en les embarcacions, els aparells i els estris, la pesca ha canviat molt. Tot i així, els fons coberts de fanerògames són objecte d'una intensa activitat pesquera tradicional per part de les embarcacions d'arts menors (els típics llaüts). De tots els arts i ormeigs que normalment fan servir els pescadors, descriurem a continuació els que estan més lligats a les praderies de posidònia.

TREMALL

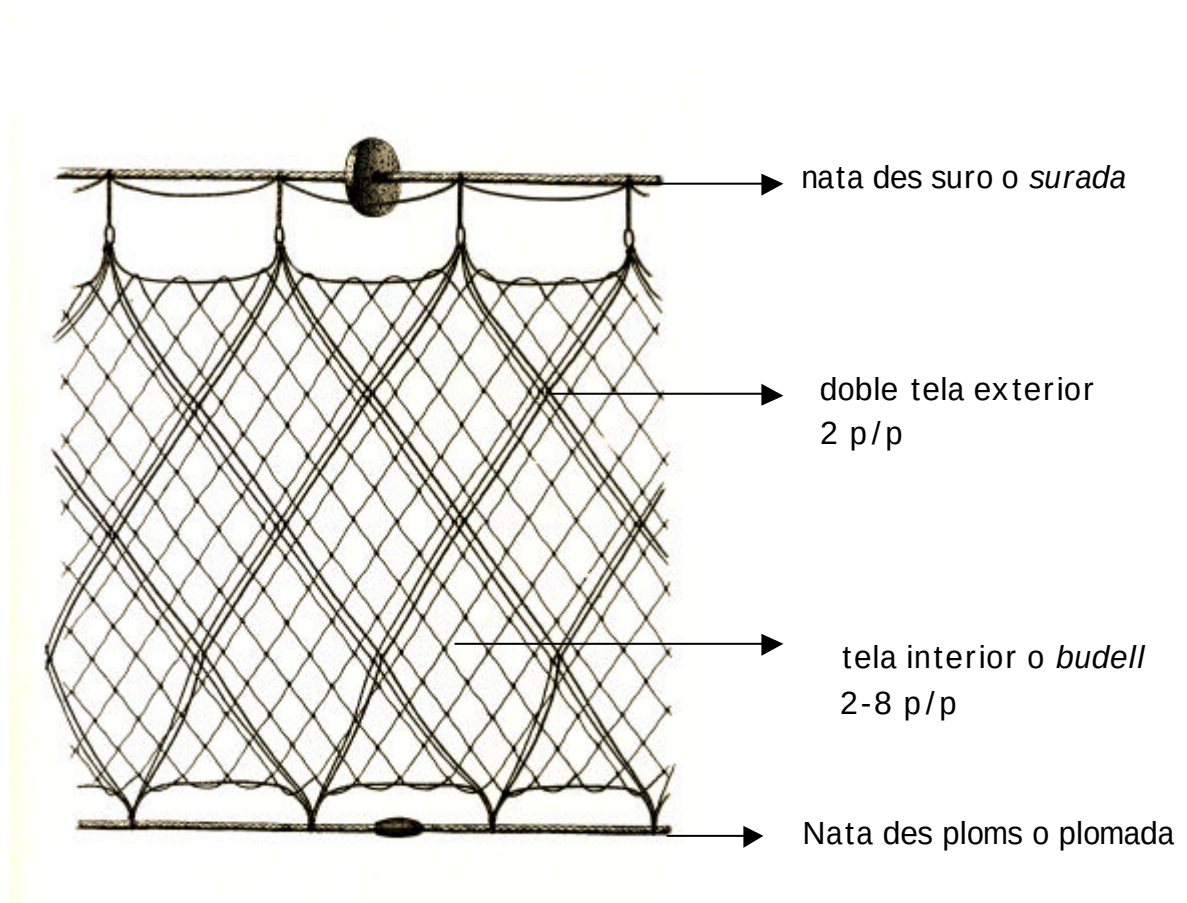


Es tremall és un art de xarxa que es cala en contacte amb el fons. Té forma rectangular i consta de dues relingues o **“nates”**; la superior o **“surada”** amb flotadors i la inferior o **“plomada”** amb ploms, que fan que l'art es desplegui correctament i treballi bé, entre elles hi ha tres teles de xarxa. Aquesta disposició li dona el seu nom.

La tela central, anomenada budell a certs indrets de les illes, és la més cega, amb malles que poden oscil·lar entre 2 i 9 p/p ; les dues laterals es fan de 2 p/p per pam. La tela central es més llarga que les laterals de manera que queda fluixa entre elles; quan el peix **“pega”** a la xarxa, forma una borsa on hi queda enganxat.

Una unitat de tremall té generalment 50 metres de llargada per 50 malles d'alçada (1,5-2,5 m). Aquestes unitats s'ajunten en grups de 15 a 20 constituint el que s'anomena un **“tom”**, encara que el nombre d'unitats per tom que es calen depèn de l'espècie diana i el lloc de la **“cala”**.

Un tom es fixa al fons mitjançant 2 **“pedrals”**, un a cada cap, dels quals surten cap a la superfície els caps (**“calaments”**) que acaben en els **capcers** o **galls**, que marquen la situació del tom, entre els dos pedrals es disposa el tom. El tom es disposa entre els dos pedrals com si fos una cortina, interposant-se al peix per agafar-lo. Tot el que hem explicat es veurà molt més clar en aquest dibuix:



Hi ha diverses varietats d'aquest art, tant en les mides de malla com en les dimensions de la xarxa. Aquestes variacions tenen relació amb les espècies que es pretenen capturar.

El tremall, es cala per la popa de l'embarcació i es recull amb l'ajuda d'una maquineta de salpat o com vulgarment es diu “**sa maquinilla**”, generalment per la proa. Segons el peix que es vulgui agafar, el tremall es cala a la sortida del sol (**d'alba**) o be a la posta (**de prima**) i roman calat més o menys hores a la mar, depenent la longitud del tom.

Els llocs habituals per fer la cala són les **barbades** o línies divisòries entre el “**blanc**” (arena) i el “**negre**” (es a dir, la posidònia), encara que també es comú calar sobre roca.

El peix que s'agafa amb el tremall és molt variat, depèn sempre del lloc i de l'època de l'any. Es pot dir, però, que agafa des d'una vaca a molls, dèntols, espets, sípies, esparralls, tords, aranyes, sards, pagells, rajades, mussoles, caproigs, ferrasses, escórpores, escorballs i de vegades alguna llagosta o un anfós. Com veiem aquests són els habitants directa o indirectament vinculats a les praderies de posidònia, be perquè hi viuen o perquè les utilitzen com a zones d'alimentació. Els depredadors, es posen a l'aguait als límits de la posidònia a l'espera de les preses, que poden ésser també altres depredadors que s'alimenten a l'hora dels habitants de les praderies.

Temps enrera eren suficients poques peces de xarxa per fer un bon jornal. Avui en dia, lamentablement, s'ha de pescar amb moltes peces per guanyar-se la vida. Aquest tipus d'art sofreix les inclemències dels temporals, les corrents, ròssec pels bous i els dofins que sovint fan malbé les xarxes.

PALANGRE

El palangre és un dels ormeigs més emprat pels pescadors de les Illes Balears. Consisteix en un fil, anomenat **mare**, al qual van amarrats perpendicularment una sèrie de caps més prims, anomenats **braçols**, a l'extrem dels quals es fixen hams de mida variable. Hi ha una gran varietat de models de palangres, però els més usats pels nostres pescadors són: el **palangre d'anfós**, el de **mitja bordera**, el **palangró** i el **palangre de suret**. Cada tipus de palangre té unes característiques pròpies, determinades pel tipus de peix que es pretén agafar.

Els esquers emprades en el palangre són molt variats i se'ls ha de posar gran atenció. Hi ha un refrany que diu **“s'esca tria es peix”**, ja que l'esca es tria en funció del peix que es vol agafar. Altres factors a considerar a l'hora de calar un palangre són el lloc on es cala i el temps que ha d'estar a la mar. Calar sobre el blanc, el negre o la roca, es fa també en funció de l'espècie objectiu, ja que cada un d'aquests llocs té unes característiques ben diferenciades. El temps que haurà d'estar el palangre dins l'aigua, serà un factor a considerar a l'hora de triar l'esca, atès que no totes es mantenen el mateix temps en bones condicions. Hi ha molts de tipus d'esques: alatxa, pop, sorell, gerret, boga, sèpia, calamar, gamba, moixó... L'alatxa es fa servir fresca i salada i, un temps, tot **palangrer** solia tenir una alfàbia amb alatxa en salmorra, així s'asseguraven l'esca en èpoques de mal temps o els dies en què els artets no sortien.

El pop es fa servir cru o, més habitualment, escaldat, perquè d'aquesta manera el seu cos pren la forma característica amb les cames recargolades. És molt apreciat per la seva duresa i resistència a les **“espipellades”** del peix menut, sobretot quan es cala de prima i es salpa d'alba. La sèpia i el calamar són bones esques per a tot tipus de peix, ja que reuneixen bones qualitats, però són cares. El gerret i la boga són, també, esques molt bones i es fan servir tant vives com mortes. La gamba i el moixó només es fan servir com a esca per al palangró, són esques molt goloses per al peix però fluixes.

Una vegada triada l'esca i trossejada adequadament, es desclaven els hams de la **cofa** (paner que es fa servir per estibar l'ormeig), procurant que no es creuin els braços i, un a un, se'ls posa l'esquer que penjarà de la cofa. Si es tracta d'esca viva el procediment és diferent: Vora la persona que esca hi ha un poal on es manté el peix viu, el qual s'enganxa per l'esquena i es llença a la mar.

El palangre es fondeja amb els pedrals, que s'uneixen al capcer o gall mitjançant el calament. El capcer marca la posició de l'ormeig. Normalment els palangres es calen emprant dos capcers, un a cada cap. De vegades, però, quan el palangre és molt llarg o es cala a llocs on són freqüents les enganxades, se'n posa algun entremig per poder recuperar l'ormeig en cas de rompuda. Aquests capcers complementaris reben el nom de **rodadors**. Rares vegades es cala un sol palangre i normalment es calen un conjunt d'ells, llevat que el punt de cala sigui molt petit o tingui unes qualitats especials que facin que valgui la pena fer la feina.

El palangres es calen sobre tot tipus de substrat, arena, roca, barbades, vaires, etc. en funció del peix que es vol capturar. Així amb el palangre les captures són molt variades, anfosos, dèntols, orades, mussols, sards, aranyes, morenes, congres, etc.

GÀNGUIL

És un art de pesca molt conegut i tradicional a les Illes, però que actualment està en vies de desaparició. Està constituït per un semicercle de fusta o metall, unit per baix amb un cilindre, també de fusta o metall, anomenat corró. El corró va muntat sobre un eix de manera que el permet girar, i per tant rodar sobre el fons. El conjunt serveix de bastidor a una mànega de xarxa. Aquest es anomenat gànguil de corró. Si en el lloc del corró s'hi col·loquen cadenes gruixudes, que remouen el fons, és un gànguil de cadena. Poden ser de grans dimensions, però l'obertura habitual és de 90 cm.

El gànguil és un ormeig d'arrossegament emprat per a la pesca, sobretot, de la gambeta i altres tipus de crustacis petits que s'empren com esca per a la pesca d'esplai. Un temps era molt comú fer-lo servir per agafar peix roquer, però avui en dia està prohibit, tot i que per consideracions de tipus social perviuen a la badia de Palma de Mallorca un petit nombre de llicències a extingir.

ARTET

Xàvega, artet o bolig, bolitjó, eren tots ormeigs de paregudes característiques, que es diferenciaven només per les mides. Eren tots arts d'arrossegament, però a diferència del bou, s'arrossegaven des d'una embarcació aturada. Amb ells es pescà al llarg del temps arreu de les Illes Balears, encara que a Eivissa és on han tingut més tradició.

La seva forma recorda la d'un sac amb dos braços molt més llargs. És pot definir com un art mixt, ja que en part actua com un art d'encerclament i en part com art d'arrossegament. En primer lloc s'encercla la zona on es suposa hi ha peix, per després, arrossegar l'art cap a l'embarcació i agafar el peix que ha quedat atrapat. La prohibició d'usar arts d'arrossegament sobre praderes de posidònia va acabar amb ells.

Es feia servir sobre fons de roca, d'arena, d'algues, de praderies de posidònia, barbes, etc. i capturava espècies com gerret, escòrpores, esparralls, variades, vaques, serrans, xucles, caproig, sards, etc., és a dir “peix de sopa” o “peix de prémer”. Avui en dia encara s'utilitza una variant d'aquest art per pescar gerret.

LA PESCA DEL PUU

Com hem explicat en el capítol 3, una part de les fulles mortes de posidònia dipositades sobre l'arena durant les tempestes de la tardor són recuperades per la mar i formen, en els primers metres, com una mena de sopa espessa a la que anomenem **rim** o **espès**. En aquesta sopa espessa, que no sol superar els 10 m d'amplada, hi trobem un habitant que ha estat tradicionalment vinculat a les activitats de pesca artesanal de les Illes Balears, el **puu**.

La pesca del puu, va dirigida a la captura d'un amfípode (*Gammarus* sp.) i d'un isòpode (*Idothea* sp.) anomenats vulgarment “gambó” i “s'arriot” o “s'arriet”, segons la talla grossa o petita, respectivament. Aquests crustacis es pesquen, per servir de grumeig o esca en la pesca de diversos espàrids litorals com l'oblada, la morruda, el sard, la càntera, la variada, la saupa i d'altres espècies més ocasionals com tords, llisses o escorballs, que es pesquen tradicionalment amb canya des de terra o bé mitjançant una malvera des d'una embarcació.

7. USOS I COSTUMS

7.1 La utilització de la posidònia al llarg del temps

Malgrat que actualment la posidònia sigui una desconeguda per el gran públic, aquesta planta va donar solució a molts de problemes (alguns d'ells bastant molestos) en temps no tan llunyans. Com s'ha pogut veure, la posidònia, tot i ésser una planta que viu submergida i poc coneguda per la majoria de persones, va tenir i en ocasions encara té usos industrials (vidre, paper i sals de iode), tecnològics (construcció i combustible), agraris (adob i farratge) i medicinals molt importants. Avui en dia encara hi ha persones properes a la mar que segueixen emprant la posidònia per usos diversos.

La posidònia ja cridà l'atenció dels estudiosos des del despertar de la cultura a la Mediterrània. Així, Theophrastus deixà recollides al segle IV a.c. les seves observacions sobre els fruits de *P. oceanica* els quals comparà, per la seva forma, als aglans.

Un dels principals usos d'aquesta planta que es recullen en el textos històrics és com embalatge. Els vidres que venien de Venècia i Roma eren embalats amb fulles de posidònia (*alga de vidriers*), per a preservar-los de trencaments i deterioraments. Al segle XVIII es trobava a la Plaça Major de Madrid duta pels arriers que embalaven amb ella el peix fresc.

Una vegada seques, les fulles de la posidònia, des de molt antic s'empraven com a jaç per al bestiar en els estables, fins que a l'insigne botànic espanyol Andrés Laguna (1570) se li va acudir omplir amb elles un matalàs per al Papa Juli III a Roma, des d'aleshores les xinxes van deixar de donar-li mala vida, popularitzant-se els matalassos plens de posidònia per tota Itàlia, fins a Venècia. Des d'aquest moment, la posidònia es va vendre com a cotó per les seves propietats insecticides perquè, tal i com diu Andrés Laguna (1570): *“Da de sí en los principios un muy fuerte y abobinable olor, o por hablar propiamente un cierto tufo marino con el cual es de creer que naturalmente extermina a las chinches”*.

Un dels més importants dels usos antics de la planta fou el medicinal. Trobem els aperitius i els astringents, segons recull el botànic Quer (segle XVIII), i per alleujar les malalties respiratòries, per la qual cosa els malalts de bronquitis empraven per dormir un coixí ple de fulles netes i seques. A Egipte, es va utilitzar i encara s'utilitza per alleugerir les malalties tant de la gargamella com de la pell. Les dones també utilitzaven les fulles verdes, mòltes i barrejades amb alcohol, per donar-se fregues a les cames i alleujar així el dolor provocat per les varices. Encara hi ha metges que recomanen l'ús d'aquesta planta com alternativa a productes com, per exemple, les pomades facials per combatre l'acne. En aquest cas es recomana macerar les fulles fresques de la posidònia en aigua de mar i rentar-se amb ella la cara.

La posidònia també té virtuts vulneràries, es a dir, ajuda al tractament de les ferides, i que aquestes cicatritzin abans. Encara ara, els pescadors dels vaixells d'arrossegament maceren en alcohol les fulles fresques de posidònia que surten enganxades en xarxes i ormeigs, i obtenen així un líquid que després apliquen a les ferides com a desinfectant. Les propietats desinfectants de la posidònia es deuen a la gran quantitat de compostos

antibacterians i antifúngics que produeixen, responsables també de la seva lenta descomposició.

La posidònia també era usada en la construcció d'habitatges. A les localitats costaneres on la palla de cereal no era abundant, el maons es feien amb terra i fulles de posidònia que, igual que la palla, son llargues i fibroses quan estan seques. Encara poden veure's construccions d'aquest tipus a l'illa de Tabarca, a les costes alacantines, i en alguns indrets de les platges de Calnegre, a Múrcia. En altres bandes feien d'ella vidre, com de la sosa, per la gran quantitat de sal que conté.

També va tenir aplicacions agrícoles, com adob pels camps o aliment pels animals. En el primer cas, tanmateix, no donava molt bon resultat per la seva lentitud d'incorporació al sol i la salinització que provoca en els camps de cultiu. Avui en dia això encara es fa en alguns indrets de les Illes Balears. En el segon cas, els animals domèstics de vegades eren alimentats amb les seves fulles dessalades i, en les ocasions que la planta floreix massivament, els fruits que s'acumulaven a les platges eren recollits per alimentar els porcs.

Un altra espècie, la *Posidonia australis*, oriünda del sud-est Australià, era emprada per a confeccionar teles bastes i fortes amb la fibra, rica en cel·lulosa, de les seves fulles, mesclades o no amb llana. El teixit resultant s'anomena *celonia* o *lanmar*. Amb la *Posidonia oceanica*, no es fan teixits, però si s'ha emprat per omplir matalassos i coixins, com ja hem vist.

La major part dels usos de la posidònia s'han perdut ja, encara que en alguns indrets la gent encara en recorda un o altre, i els posa en pràctica quan en té l'ocasió. Malgrat tot, n'hi ha que segueixen vigents com aleshores, o s'han adaptat a mètodes més moderns. Un bon exemple d'això és la "moraga" dels pescadors del llevant espanyol, que consisteix en fer foc amb els rizomes secs recollits a les platges i preparar en aquest foc el seu menjar. L'extracció de sals riques en iode il·lustra l'exemple contrari. Antigament es tractaven les restes de la planta per extreure'n les sals iodades, sempre a escala local i artesanal. Actualment, aquestes restes es duen a plantes industrials. Una d'aquestes fàbriques segueix funcionant a Villaricos, localitat de la costa d'Almeria.

Actualment les acumulacions de fullaca de posidònia de les platges no troben cap ús per l'home i, encara més, pareixen ser responsables de molèsties als banyistes – (per l'aparença de falta de salubritat que els

detritus dipositats sobre les platges i la vorera del mar projecten) - i problemes per als gestors de platges. Iniciatives per recuperar usos tradicionals de la posidònia o noves aplicacions, com el compostatge per a compactar llots de depuradores, contribuirien a solucionar aquests problemes. Altres han suggerit que, degut a la gran quantitat de cel·lulosa que contenen les restes de posidònia, podrien emprar-se per elaborar pasta de paper.

7.2 El perquè d'un nom

Malgrat l'enorme capacitat d'observació que s'intueix a la saviesa popular en tot el relatiu a les plantes que tenen alguna utilitat pràctica, la posidònia mai fou tractada com a planta superior i se la va designar, com els altres vegetals que viuen dins l'aigua, com **alga**. Aquesta **alga**, té altres noms, segons es trobi d'una forma o d'una altra. Les fulles son sens dubte la part que més noms rep, ja que és la més fàcil de veure i la que sol estar més en contacte amb la gent. Alga és el nom més estes, encara que n'hi ha d'altres, com els castellans “perifolla de los gallos” i “alga marina”; a més del nom comú, en tenim d'altres més erudits com “ova marina” o “alga de vidriers”.

Els rizomes amb el seu feix de fulles, que s'enganxen a les xarxes o apareixen a les platges, reben el nom de galls a la península i **cues d'alga** a les Balears. Les egagròpiles més o manco esfèriques formades per l'aglutinació de fibres de la posidònia, reben popularment el nom de **pilotes**. Alguns dels noms vulgars de la posidònia han derivat en topònims com per exemple s'Algar a Portocolom, o cala Pilotes a la zona de Porto Cristo.

A més dels noms que s'empren per designar la planta en concret o alguna de les seves parts, n'hi ha d'altres que fan referència a la estructura de la praderia. Encara que submergides, la gent de mar les coneix, sobretot els pescadors, i tenen noms per referir-se a elles. La praderia en conjunt, sobretot quan ocupa grans extensions, s'anomena **alguer**. Pel seu creixement, que de vegades fa que les mates arribin a flor d'aigua, i perquè en ocasions prenen forma de penya més o manco grossa, les mates també reben el nom d'**altines**, sobretot a Menorca. El límit inferior de la praderia, la part més fonda, se l'anomena **barba** o **barbada** perquè vist des de damunt, les fulles de posidònia pareixen els pels mal retallats d'una barba sobre el fons d'arena de color clar. Quan en la praderia s'intercalen zones arenoses, la qual cosa es molt habitual, es parla aleshores de **vaires** o **vairat**.

8. AMENACES DELS ALGUERS I LA PROTECCIÓ DE LA POSIDONIA

8.1 La posidònia recula

Els alguers son ecosistemes fràgils. La immensitat de certs alguers, la seva densitat i exuberància, poden fer pensar que estan més enllà del temps i dels homes. Però no és així i faríem malament de no inquietar-nos. La regressió dels alguers és general a la Mediterrània, i lentament o més ràpidament depenent dels sectors, aquesta regressió ha pres, segons alguns autors (Boudouresque i Meinesz), proporcions catastròfiques en el transcurs dels 30 darrers anys. A les costes espanyoles s'estima que es reduirà la seva cobertura a la meitat en un període de 20 anys (Marbá i Duarte, 1997). Arreu de la Mediterrània la regressió de la posidònia s'observa als voltants de les grans aglomeracions urbanes i instal·lacions portuàries; també es pot veure als indrets amb una pressió turística elevada.

Els alguers són ecosistemes tremendament fràgils i vulnerables perquè el seu únic domini, la franja litoral, és precisament la zona més a l'abast de l'home. És en aquesta estreta franja litoral on encara ara hi ha poblacions costaneres aboquen les aigües brutes (sovint sense tractament de depuració) i els rius carregats de pol·lució vessen les seves aigües. Es aquí on milers d'àncores de totes les dimensions i formes llauen cada any el fons. Regeneració de platges, construcció de ports i dics, activitats pesqueres il·legals, aqüicultura, invasió d'espècies exòtiques, etc. Com es pot veure, l'home no és massa bon veïnat. L'activitat del home, tant econòmica com d'esplai, té una gran capacitat de modificar les condicions naturals dels espais amb els quals interacciona i, per tant, de modificar les condicions ambientals necessàries per a la vida de les praderies de *Posidonia oceanica*.

Els organismes bentònics són indicadors despietats de la qualitat de les aigües, i sovint són molt més precisos que algunes anàlisis d'aigües. No ens enganyem, quan les posidònies moren, és un signe, una llum vermella que s'encén. L'aigua on moren les posidònies és la de les nostres platges i ens afecta molt més del que ens pensem.

8.2 Descripció dels tipus d'amenaques

Els alguers estan amenaçats per tots aquells processos (naturals o antropogènics) que directament fan malbé o eliminen les plantes o canvien les condicions ambientals necessàries per a la vida de les plantes. Vegem-ne alguns d'ells.

Augment de la turbidesa del aigua

Com tots els vegetals, les fanerògames tenen una necessitat vital de llum per desenvolupar-se i per això viuen sobre fons poc profunds on arriba llum suficient per poder viure (Duarte, 1991).

L'aigua de mar es carrega de partícules en suspensió que provenen tant de la mar mateixa (plàncton, sediments resuspesos per l'onatge, fragments dels vegetals marins arrencats pels temporals, etc.) com de la zona terrestre adjacent (platges, pedreres litorals, aportats dels rius, abocaments legals o il·legals, etc.). Aquestes partícules en suspensió minven la quantitat de llum que arriba al fons i, per tant, la llum disponible per a les fanerògames marines que hi viuen.

Així mateix l'aigua de mar rep, a les zones costaneres, gran quantitat de nodriments químics (nitrats, fosfats) que provenen de la zona terrestre adjacent i que tenen l'origen en els fertilitzants emprats en l'agricultura i en els residus generats tant per les poblacions humanes com per les activitats econòmiques realitzades per l'home. L'enriquiment en nodriments de les aigües (eutrofització), les converteix en una mena de medi de cultiu, en el que es veuen afavorits organismes (plàncton, macroalgues) que són capaços d'utilitzar amb rapidesa aquests nutrients i créixer ràpidament, assolint grans biomasses que constitueixen una barrera per a la llum i redueixen la disponible per a les fanerògames marines. Sensible a l'eutrofització, la posidònia s'ha de desenvolupar en aigües pobres en nutrients i transparents, i si l'aigua s'enterboleix pot augmentar la seva mortalitat (Duarte, 1995). En el límit inferior de l'alguer (30-40 m de fondària), la quantitat de llum que arriba es pràcticament la necessària per permetre sobreviure a la planta i si aquesta quantitat minva durant un període llarg de temps, la posidònia mor: El límit inferior viu de l'alguer cerca la llum i per tant recula cap a la superfície. Aquesta migració, cercant la llum, es pot observar als voltants de tots els grans assentaments urbans mediterranis, on cents d'hectàrees d'alguer que han desaparegut d'aquesta manera (Meinesz i Laurent, 1997).

Pol·lució

La major part dels productes indesitjables fruit de les activitats humanes acaba, directa o indirectament, a la mar. La pol·lució són les botelles buides, les ferralles i els plàstics que cobreixen el fons del mar, però també les substàncies químiques (pesticides, hidrocarburs, detergents, plom, mercuri,

cadmi, etc.) que arriben a la mar per camins diversos i que són molt més perniciosos perquè poden ser totalment invisibles i inodores: No sempre l'aigua més blava és la de més qualitat.

L'abocament d'aigües residuals sense depurar augmenta els nivells de matèria orgànica en l'aigua, sia directament o indirectament perquè els nutrients que porta estimulen la producció de matèria orgànica. L'oxidació d'aquest excés de matèria orgànica pot produir una disminució del contingut d'oxigen dissolt en l'aigua amb greus conseqüències tant pels alguers com per la fauna que en ells habita, ja que una gran majoria dels organismes marins necessiten de l'oxigen per respirar. Les aigües residuals duen també multitud de compostos químics inorgànics i orgànics que poden ser perjudicials per al desenvolupament dels alguers, però en la majoria dels casos se'n desconeixen els efectes, cosa preocupant en extrem.

A més dels abocaments directes i puntuals d'aigües residuals, molts de compostos químics arriben a la mar de forma indirecta pels rius o les aigües subterrànies com ocorre amb els fertilitzants i pesticides emprats en l'agricultura. Aquestes vies difuses d'entrada de contaminants al medi marí són més difícils d'avaluar i controlar, i poden ser tan perjudicials o més per als alguers com els abocaments directes.

Aqüicultura

Una de les activitats d'aqüicultura més comunes a les costes de la Mediterrània és l'engreixament de peixos en gàbies flotants. Els peixos són tancats dins d'aquestes gàbies i alimentats de forma intensiva per maximitzar-ne el creixement. La major part de l'aliment que se'ls proporciona no és utilitzat i sol dipositar-se al fons davall la gàbia. A més, la concentració d'una alta població de peixos a l'espai reduït d'una gàbia determina que els excrements dels peixos constitueixin una important aportació addicional de matèria orgànica al sediment. Quan aquestes gàbies s'instal·len a badies tancades o zones amb circulació d'aigua restringida, poden afectar de manera important els organismes que viuen sobre el fons, com els alguers. El principal canvi ambiental que es produeix és un augment del contingut de matèria orgànica del sediment, on disminueix la disponibilitat d'oxigen, i afecta negativament al desenvolupament dels alguers. A més, la descomposició anaeròbia de la matèria orgànica acumulada al fons pot produir compostos que, com el sulfhídric, són tòxics per a les plantes. Com a conseqüència de tots aquests canvis, la posidònia i altres

fanerògames marines pateixen una mortalitat important i han desaparegut en alguns llocs (Delgado *et al.*, 1997, 1999).

Destruccions mecàniques

Els alguers estan amenaçats també per activitats humanes que fan malbé i/o eliminen directament les plantes. Aquestes activitats i els seus efectes es resumeixen en el quadre següent.

ACTIVITAT	MODALITAT	ABAST GEOGRÀFIC	EFFECTES
Pesca	Ròssec (bou)*	Extens	Arrencament de fulles i rizomes, obertura de clarianes.
	Gànguil	i Moderat	
	similars*	Moderat	
	Rastrell*	Local	Eventualment, augment de la terbolesa de l'aigua i de la sedimentació de partícules fines.
	Art clar		
Construccions	Ports	Local	
	Espigons	Local	
	Cables i emissaris	Local	
	Extracció d'arenes	Moderat	
Ancoratges	De temporada	Moderat	
	Eventuals	Moderat	

*totes aquestes activitats estan prohibides als alguers

En les zones més somes, les praderies de posidònia reben l'acció mecànica de les àncores de milers d'embarcacions que arrabassen paquets de rizomes. Com les embarcacions fondejen amb major freqüència en zones concretes (aquelles cales i badies on els vaixells estan relativament protegits de l'onatge), poden arribar a eliminar-hi completament la posidònia. La posidònia té certa capacitat de cicatrització o regeneració, però la velocitat de creixement dels rizomes és tan lenta (veure capítol 3) que una vegada superat un determinat nivell de pèrdua de densitat i de freqüència d'ancoratges, el creixement dels rizomes no permet ja la reconquesta dels solcs oberts en la mata i, llavors, la praderia es degrada.

En zones de més fondària, els alguers son danyats mecànicament pels ormeigs dels pescadors (dragues, gànguils, xarxes d'arrossegament, etc.),

que també arrabassen paquets de rizomes. En alguns llocs de la costa, el límit profund de distribució de la posidònia està determinat pels danys mecànics produïts pels arts de pesca. A més, l'acció de, per exemple, les xarxes d'arrossegament pot augmentar la resuspensió dels sediments i la turbidesa de l'aigua en profunditat, amb un efecte afegit potencialment molt negatiu per a les plantes, situades ja a fondàries on la llum que reben és limitada.

Finalment, tenim les obres que l'home realitza en el litoral (construcció d'espigons, ports esportius, extracció d'arenas per regenerar platges, etc.), les quals poden suposar la pèrdua de posidònia quan es realitzen directament sobre els alguers.

Alteracions de la dinàmica sedimentària costanera

La majoria de les angiospermes (fanerògames) marines viuen a zones de poca fondària sobre substrats blans no consolidats (arenas i fangs), el sediment dels quals, moltes vegades, l'onatge té prou energia per mobilitzar: els grans temporals constitueixen un agent important de pertorbació dels alguers. Al llarg de la seva evolució les angiospermes marines han desenvolupat una sèrie d'adaptacions que els permeten tolerar un cert grau d'inestabilitat al sediment. A més, el creixement dels alguers sobre fons no consolidats contribueix a l'estabilització d'aquests, ja que la xarxa de rizomes i arrels ajuden a fixar els sediments.

Les múltiples activitats que l'home du a terme a la zona costanera alteren en molts casos la dinàmica sedimentària amb conseqüències desfavorables pels alguers. Podem veure les principals activitats i els seus efectes al quadre següent.

ACTUACIÓ	ABAST GEOGRÀFIC	EFFECTE	CONSEQÜÈNCIES
Construcció de ports, espigons, etc.	Moderat	Augment de la deposició sedimentària amunt.	Colgament dels rizomes. 10cm de sediment per sobre del nivell normal durant 3 mesos causen mortalitats massives de feixos

Alimentació artificial d'una platja	Extens	Augment del volum de sorra circulant i de la deposició sedimentaria	
Abocament de dragats (ports, canals, etc.)	Moderat-extens	Augment de la deposició sedimentària.	
Construcció de ports, espigons, etc.	Moderat	Minva de la deposició sedimentaria aigües avall	Descolgament dels rizomes i exposició a l'onatge. Mortalitat en massa
Extracció d'arenes del marí	Extens	Minva de la deposició sedimentària	
Embassaments i minva dels rius	General però no molt acusat ara	Minva de la deposició sedimentaria	

El dragat per al condicionament de canals de navegació o per a l'extracció d'arenes, la construcció d'espigons, l'alimentació de platges amb arenes, etc., alteren els corrents i l'onatge modificant-ne els balanços sedimentaris a les zones d'influència i facilitant-ne tant l'erosió i pèrdua de sediments en uns trams de la costa i l'acumulació a uns altres. Com a conseqüència d'aquestes modificacions de la dinàmica sedimentaria, els alguers tant poden patir enterraments, que maten directament les plantes, com pèrdua de sediments, que provoquen desenterraments dels rizomes els quals queden exposats a l'onatge, què els pot trencar amb facilitat. A més, en molts de casos les obres costaneres realitzades per l'home augmenten la terbolesa de l'aigua durant períodes de temps prou llargs com per contribuir a la desaparició dels alguers.

Causes difuses: canvi global

No sempre és possible identificar una causa local que permeti explicar la degradació de praderies de posidònia i sovint es troben praderies en regressió a indrets protegits. Aquestes modificacions resulten de canvis en les condicions generals de creixement, conseqüència de canvis a gran escala, regional o global, difícils d'identificar i demostrar. Així, la regressió

generalitzada de la posidònia a la Mediterrània no es pot explicar completament per les alteracions locals descrites anteriorment, sinó que també s'han de tenir en compte factors com l'augment de la temperatura de l'aigua en la Mediterrània (tropicalització, que també s'observa en la presència d'espècies fins ara menys freqüents d'animals i vegetals d'aigües més càlides) que pot jugar un paper important alterant el cicle de vida, amb un augment de la floració, les condicions de creixement o una major demanda d'oxigen de la posidonia.

Més important encara sembla ser l'erosió generalitzada de les costes per l'augment del nivell de la mar, d'aproximadament 1 mm anual. L'augment consolidat d'1 cm d'aquest nivell es tradueix en una regressió de la línia de costa d'aproximadament 10 m, amb una erosió i pèrdua de sediments submarins per aconseguir un nou equilibri. L'erosió submarina deixa exposats els rizomes i les arrels de la posidònia, de forma que la planta es més fràgil davant l'onatge i eventualment mor degut a l'erosió. Aquests canvis són més evidents quan responen a alteracions locals de la línia de costa, com els provocats per construccions de ports i espigons, però certament ocorren a escala regional, però d'una forma més subtil i més difícil de demostrar.

8.3 Creixement lent, lenta recuperació

Com ja hem dit, la posidònia és una planta de lenta expansió que per recuperar una zona degradada o per colonitzar nous espais necessita molt de temps: la colonització d'uns pocs metres del fons pot durar alguns segles (Marbá i Duarte, 1998).

A la literatura científica hi ha casos documentats. Així, durant la Segona Guerra Mundial, a la badia de Villefranche-sur-Mer (França) caigué una bomba de gran potència, que causà l'obertura d'una clariana rodona perfectament identificable a les fotos aèries de l'època. Quaranta anys més tard, científics francesos (Meinesz i Lefevre, 1984) van estudiar com es recuperava la clariana. Menys d'un quaranta per cent de la superfície destruïda havia estat recolonitzada.

S'han fet distintes experiències per determinar si és factible trasplantar posidònia en llocs on ha desaparegut per afavorir-ne la recuperació i desenvolupar la metodologia més adequada per fer-ho (Meinesz *et al.*, 1992; Molenaar i Meinesz, 1992; Molenaar *et al.*, 1993; Molenaar i Meinesz, 1995). Els resultats d'aquests estudis indiquen que seria possible la restauració d'un alguer si les condicions ambientals de la zona a restaurar són

favorables per al creixement de posidònia, però confirmen que el temps necessaris per que es formés un alguer ben desenvolupat seria molt llarg (segles). Hi ha hagut altres experiències de repoblació d'angiospermes marines, sobre tot amb *Zostera marina*, però el cost d'aquesta forma de restauració és extremadament alt, cosa que disminueix la seva utilitat.

A més de per creixement vegetatiu, la posidònia pot estendre's i colonitzar nous llocs a partir de la producció de fruits. Dissortadament, la floració i fructificació dels alguers són, en molts llocs, fenòmens poc freqüents i la quantitat de fruits produïts no sol ser suficient per assegurar el reemplaçament de les plantes a l'escala de temps a les que es produeixen la majoria de les pèrdues de posidònia com a conseqüència de les activitats humanes. A més, ignorem l'efecte que activitats humanes com, per exemple, la pol·lució pot tenir sobre la capacitat dels alguers per produir fruits viables.

La desaparició dels herbeis comporta canvis importants en l'ecosistema marí, paral·lels als que la desforestació provoca a l'ecosistema terrestre: problemes d'erosió i pèrdua de sols i disminució de la biodiversitat i de la producció biològica. A diferència del coneixement més o manco fiable de les taxes de desforestació dels nostres boscos, no existeix cap estimació fiable de la superfície denudada de praderies marines, ni a escala global ni nacional. No obstant, és inqüestionable que aquesta àrea és enorme; les praderies de fanerògames marines han desaparegut d'àmplies àrees de l'Atlàntic Nord i de la Mediterrània. La desaparició de les praderies de l'Atlàntic Nord s'associa, predominantment, al desenvolupament industrial de l'àrea, que comporta un augment de l'abocament de residus al mar i l'augment de la terbolesa. La reducció del recobriment d'angiospermes marines a la Mediterrània és particularment greu perquè el lent creixement de l'espècie dominant, *Posidonia oceanica*, indica que hi ha poques esperances de recuperar els herbeis perduts.

8.4 Protecció i gestió dels alguers de posidònia

Aquest panorama pessimista no ens ha de conduir a abandonar l'esperança de salvaguardar aquests importants ecosistemes marins. La incertesa de la capacitat de recuperar el què s'ha perdut ens ha de fer reflexionar sobre la nostra responsabilitat per a les generacions futures. Per això, la conscienciació ciutadana de l'important paper de les angiospermes marines a les nostres costes ha de ser el motor que impulsi la seva recuperació. Això

passa per una major informació, perquè el ciutadà aprengui a diferenciar entre algues i herbes marines tal com ho fan entre arbres i herbes. Molt més important encara és que les organitzacions conservacionistes entenguin que la societat està suficientment sensibilitzada per assumir la necessitat de protegir paisatges i ecosistemes, en comptes de dirigir els esforços proteccionistes a espècies “carismàtiques”. En protegir un ecosistema o paisatge es protegeixen totes les espècies que l'habiten i les fanerògames marines formen el paisatge dominant als fons del nostre litoral i mereixen, per tant, ser protegides.

Normativa vigent sobre praderies de fanerògames

Hi ha legislació que fomenta la conservació de les praderies de fanerògames en general i de *Posidonia oceanica* en particular, i la importància d'adoptar mesures per la seva conservació ja es recull al Conveni de la Diversitat Biològica de Río de Janeiro.

Al Reial Decret 1997/1995, de 7 de desembre, *pel qual s'estableixen mesures per contribuir a garantir la biodiversitat mitjançant la conservació dels habitats naturals i flora silvestre*, les praderies de posidònia es declaren com a Hàbitat Natural d'Interès Comunitari, la qual cosa obliga a declarar-ne zones especials de conservació. Aquest Decret desenvolupa la Directiva 92/43/CEE, del Consell de la Unió Europea. Per altra banda el Reglament (CE) 1626/94 del Consell de 27 de juny, *de mesures tècniques de conservació dels recursos pesquers en el Mediterrani*, obliga els estats membres vetllar que l'activitat pesquera pugui fer malbé els herbeis.

A més, a les Illes Balears, i vistes les conseqüències que algunes activitats, tant pesqueres com de marisqueig i cultius marins, dutes a terme sobre praderies de fanerògames, podien tenir sobre aquests hàbitats i els recursos pesquers que elles generen, la Conselleria d'Agricultura i Pesca dictà l'Ordre de 21 de setembre de 1993, *per a la regulació de la pesca, el marisqueig i la aqüicultura sobre les praderies de fanerògames marines en aigües de l'arxipèlag Balear*, la qual prohibeix realitzar pràctiques pesqueres, de marisqueig o d'aqüicultura que duguin com a conseqüència la destrucció de les praderies de fanerògames marines en aigües de l'arxipèlag Balear.

El fet que la posidònia continuï estan amenaçada malgrat la legislació que la protegeix, indica que aquesta només és efectiva si s'acompanya de la consciència dels ciutadans i, en particular, d'aquells que intervenen de forma

més directa sobre la zona litoral (pescadors, navegants, empresaris turístics, etc.). Esperem que aquest document contribueixi a donar a conèixer les praderies de posidònia als ciutadans.

8.5. Gestió de les praderies de posidònia

L'exposició de les amenaces per a la posidònia aporta un coneixement que és un bon punt de partida per a la gestió sostenible d'aquests ecosistemes. Així, és important evitar l'erosió de la costa, l'abocament excessiu d'aigües residuals i els danys mecànics ocasionats pels arts de pesca i les àncores de les embarcacions. La depuració i el reciclatge d'aigües residuals són fonamentals per evitar la degradació de la qualitat de les aigües marines i la pèrdua de praderies. Els esforços a las Illes Balears en aquest sentit apunten en la direcció apropiada, però encara romanen alguns emissaris submarins que alteren seriosament la qualitat de l'aigua, i són un perill per als alguers.

La construcció d'edificacions o passeigs marítims sobre les arenes mòbils de la platja immobilitza aquests bancs d'arena, els quals en circumstàncies naturals podrien reemplaçar les arenes erosionades durant els temporals i permetre ajusts en el perfil de la platja. Junt amb la construcció d'espigons i ports, aquestes actuacions condueixen a alteracions severes de la dinàmica sedimentaria litoral i, per tant, a l'erosió de la costa i la pèrdua de praderies de posidònia. Ja que la línia de costa és un patrimoni de tots els ciutadans, presents i futurs, l'erosió de platges produïda per la construcció de ports esportius, per al gaudiment d'una part petita de la població, s'ha de contemplar amb molta cura, i la proliferació d'obres s'ha de planificar seguint criteris de sostenibilitat.

La pesca d'arrossegament sobre les praderies de posidònia està ja prou regulada, malgrat és patent que no s'acompleix de manera general. El grau de conscienciació de la importància de las praderies de posidònia, que al cap i a la fi són les zones de cria i alevinatge de moltes espècies comercials, entre el sector pesquer és bo i en l'actualitat aquests son més aliats que enemics de la posidònia. Una altra cosa és pot dir de les embarcacions d'esplai, les àncores de les quals arrabassen anualment una important quantitat de posidònia a les Illes Balears. La solució passa per una reglamentació del fondeig que protegeixi les praderies, i per l'instal·lació de boies de fondeig obligatòries, com les que ja trobem a certs indrets de la nostra costa, com Cabrera.

Roman, però, un petit problema, pot ser l'únic que causa la posidònia: la molèstia ocasionada per l'acumulació de fulles a les platges al final de l'estiu i la tardor. La gestió actual, consistent en retirar la fullaca amb maquinària pesada, només causa grans danys, ja que per cada quilogram de fulla seca que es retira se'n van, adherits a aquesta, uns tres quilograms d'arena agreujant-se la tendència a la pèrdua de platges. Una alternativa adequada als usos tradicionals (emprar-la com adob en els camp o com a jaç pel bestiar) podria també ser enterrar-la en la mateixa platja, bé en foses excavades en la platja per aquest fi, o bé mesclant-la, amb maquinària agrícola, amb l'arena, opcions que no s'empren en l'actualitat. És important recordar que convé deixar la fullaca en aquelles platges que conservin un sistema dunar annex perquè la fullaca actua com a llavor per a la formació d'aquestes dunes.

Finalment, queda clar que les mesures necessàries per a la conservació i gestió de la posidònia són les mateixes que les que condueixen a preservar un ecosistema litoral de qualitat, amb suficients atractius (aigües clares i salubres, platges sense problemes de erosió, ús racional del litoral pels pescadors i navegants d'esplai) perquè continuï essent el bé que manté la major part de l'economia de les nostres Illes.

Així, la posidònia no és només un ecosistema a protegir, sinó que és un veritable i fiable indicador de la qualitat global de l'ecosistema litoral, com es reconeix, per exemple, als Estats Units, on els programes de seguiment de les praderies submarines s'usen com indicadors precoços del deteriorament de l'ecosistema litoral. La posidònia és, doncs, un excel·lent indicador de la qualitat global del litoral i la seva presència i salut n'és, per tant, la millor garantia.

9. INTRODUCCIÓ DE NOVES ESPÈCIES A LA MEDITERRÀNIA

La distribució de les espècies es un procés dinàmic i canviant, limitat naturalment per barreres geogràfiques, climàtiques, etc. Malgrat aquestes limitacions naturals, sempre ha existit la possibilitat que una espècie viatgi a llocs allunyats del seu hàbitat natural, i si les condicions del nou espai li són favorables, s'adapti i s'instal·li de manera permanent, desplaçant de vegades la fauna i flora residents, d'altres integrant-se com una espècie més en el nou hàbitat; en altres casos, si les condicions són variables, una primera espècie guanya terreny en certs períodes i en altres és la segona,

sense que arribin a eliminar-se cap de les dues. La modificació de l'àrea de distribució de les espècies i la consegüent competència, en qualsevol de les seves modalitats, és un fenomen àmpliament estès a la natura, des dels microorganismes fins el vertebrats superiors. No obstant, l'activitat de l'home té, de cada dia més, un paper important i l'actual ritme d'introduccions supera, en molt, la taxa que es donaria de forma natural, fins el punt que la introducció d'espècies forànies és un dels principals problemes de biodiversitat a escala global.

9.1 La biota de la Mediterrània

Les aigües que envolten les Illes Balears, tot i que la seva biota presenta particularitats, biogeogràficament són una part indiferenciada d'una regió (la mar Mediterrània) de la província atlanto-mediterrània, que agrupa també les costes de l'Atlàntic Oriental des dels arxipèlags de Canàries, Açores i Madeira fins a les illes Britàniques (Quignard i Farrugio, 1982). Si tenim en compte la capacitat de dispersió dels organismes marins i la història geològica recent, aquesta consideració no ens ha de sorprendre atès que al Messinià, fa tan sols 5-6 milions d'anys, la Mediterrània s'assecà per l'oclusió de l'estret de Gibraltar. La conca es repoblà posteriorment a partir de l'Atlàntic i sembla que la majoria d'espècies entraren en el Quaternari, durant els darrers 2 milions d'anys (Ballesteros i Zabala, 1999). Resumint, podem classificar els organismes mediterranis en 5 grups:

1. Espècies cosmopolites, presents a tots els oceans.
2. Espècies nordatlàntiques o boreals, de caràcter temperat-fred, l'àrea de distribució de les quals es centra al nord de l'estret de Gibraltar.
3. Espècies centreatlàntiques, de caràcter més termòfil, amb un àrea de distribució que s'exten cap al sud i l'oest de Gibraltar. Formen el grup majoritari de la biota Mediterrània.
4. Espècies endèmiques, exclusives de la Mediterrània.
5. Espècies nouvingudes, a rel de l'obertura del canal de Suez i d'altres agents antropogènics.

Tot i això, la biota de la Mediterrània té una entitat molt forta, amb un elevat nombre d'espècies endèmiques. El grau d'endemisme varia molt entre els grups biològics, però com a regla general és més elevat entre els organismes sèssils o poc mòbils (42% esponges, Tortonese, 1984; 40% ascidiacis, 27% equinoderms, Pères, 1984) que entre el vàgils (13% decàpodes, Pères, 1984; 14% peixos, Fredj i Maurin, 1987). D'elles, hi ha un reduït grup d'espècies *paleomediterrànies* o "relictas" del mar de Tethys,

com *Posidonia oceanica*, amb espècies o gèneres vicariants (ocupen el mateix nínxol ecològic però a un lloc diferent) a l'Indopacífic.

L'originalitat no s'acaba amb l'endemisme: Així, els peixos de la Mediterrània són, en general, més petits que els de l'Atlàntic i les races mediterrànies tenen menys vèrtebres i radis a les aletes, maduren abans i tenen un cicle vital més curt. Això és extensiu als condriactis i, per exemple, els ous i els adults de *Scyliorhinus canicula* i *S. stellaris* són més petits a la Mediterrània que a l'Atlàntic i també s'ha observat una talla menor a *Squalus acanthias*, *Etmopterus spinax*, *Squatina squatina* i *Raja clavata* (Tortonese, 1964).

9.2 Les introduccions d'espècies alienes

La Mediterrània ha rebut en èpoques recents una nova onada de pobladors a causa, principalment, de les activitats humanes: l'obertura del canal de Suez ha permès l'entrada de nombroses espècies de Mar Roig (anomenades *lessepsianes*). Altres espècies com el coral *Oculina patagonica*, l'ascidia *Ecteinascidia turbinata* o l'alga roja *Asparagopsis armata* o les algues verdes *Codium fragile* o *Caulerpa racemosa*, han estat transportades versemblantment per vaixells, bé fixats als bucs o dins l'aigua de llast. D'altres, com l'alga *Caulerpa taxifolia*, han estat introduïdes pels amants de l'aquarofília, i unes altres, finalment, com l'ostró *Crassostrea gigas* o el llagostí japonès *Penaeus japonicus* pels aqüicultors. Sols entre les plantes s'han registrat 95 espècies novingudes (Verlaque, 1994).

Hi ha espècies importades que tenen capacitat per desplaçar comunitats senceres de fauna i/o flora indígenes, i en aquests casos la seva invasió ja s'ha de qualificar de "pol·lució biològica". L'alga *Caulerpa taxifolia*, coneguda com "alga tòxica" o "alga assassina", que actualment envaeix les costes de la Mediterrània s'ha de contemplar dins aquest context.

9.3 Biologia de *Caulerpa taxifolia*

L'alga tropical *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh colonitza extenses zones de la Mediterrània occidental i de l'Adriàtic (Meinesz *et al.*, 1997), i des de setembre de 1992 se'n coneix la presència a les Illes Balears (Cala d'Or (Mallorca); Pou *et al.*, 1993). En aquestes zones l'alga posseeix gran capacitat invasora, i és capaç de colonitzar gran part dels biòtops i ecosistemes bentònics presents.

És una clorofícia de l'ordre de les Caulerpals i la família de les Caulerpàcies (Caulerpaceae), la qual agrupa una vintena d'espècies del gènere *Caulerpa*, totes d'aigües tropicals o subtropicals. Les Caulerpals són anomenades també Sifonals perquè no disposen de veritables parets cel·lulars transversals: malgrat les seves dimensions, són unicel·lulars plurinucleades, tenen diversos nuclis i tan sols els òrgans reproductors tenen parets transversals. El tal·lus es troba estalonat interiorment per nombroses "bigues" que serveixen de suport. Entre d'altres característiques, es poden multiplicar tant de forma vegetativa, mitjançant fragments dels frondes o de l'estoló, com sexualment, i certes porcions del tal·lus produeixen els gàmetes masculins i altres els femenins.

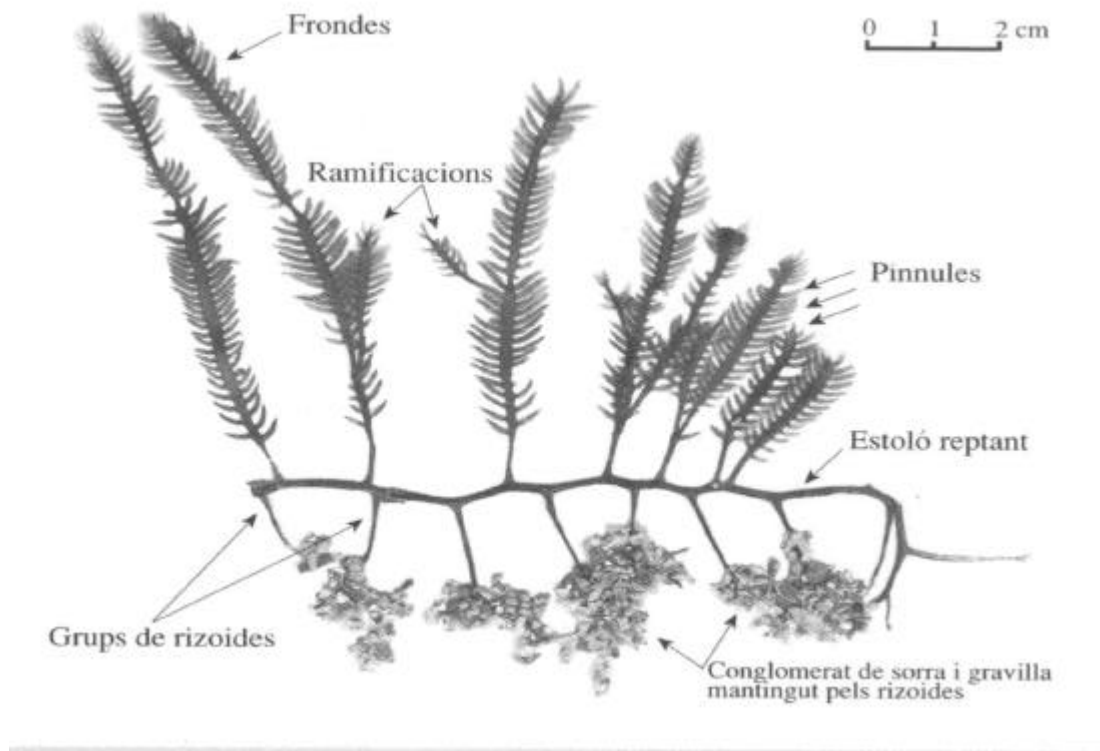
Una de les característiques del gènere *Caulerpa* és la de contenir substàncies tòxiques (amb propietats antibacterianes i citotòxiques), com la caulerpicina, la caulerpina i la caulerpenina, que juguen un paper important en la defensa química de l'alga, per evitar ser menjada o per a la lluita contra els epífits o amb altres algues per l'espai vital. Totes les espècies del gènere que han estat analitzades contenen aquestes toxines en una proporció variable.

Caulerpa taxifolia és coneguda a l'Atlàntic tropical (Brasil, Antilles, Veneçuela, Cuba, Senegal, golf de Guinea, etc.), al Mar Roig, a l'Oceà Índic (Somàlia, Kenya, Tanzània, Ceilan, Madagascar, etc.) i a l'Oceà Pacífic (Filipines, Hawaii, Nova Caledònia, Xina, Vietnam, Sud de Japó, Austràlia, etc.). Esquemàticament, la seva estructura és la següent

A la Mediterrània, és una planta de color verd clar molt viu, amb un tal·lus de característiques molt variables que depenen de la profunditat, exposició a la llum i densitat de les poblacions. Així, entre els 5 i 10 m, en poblacions ben exposades a la llum i poc denses, la longitud de les frondes oscil·la entre 5 i 10 cm, però a major fondària o en poblacions més denses o esciòfiles, sovint sobrepassa els 40 cm i pot arribar a 62 cm. La longitud mitjana d'un estoló varia entre 50 a 80 cm i sustenta de 30 a 120 frondes. Tant la longitud de les frondes com la resta de paràmetres són absolutament inusuals en els llocs d'on és originària l'alga.

La densitat de les fulles i la longitud d'estoló per m² poden ser molt elevades. El màxim registrat en una població (9,5 m, Cap Martin, França, sobre mata morta de posidònia) és de 8.225 frondes per m², 244,25 m d'estoló per m² i una biomassa de 612,5 g de pes sec per m². *C. taxifolia* creix a gran velocitat (el creixement estimat és de 2 a 3 cm diaris) i per

això les colònies poden multiplicar de 3 a 5 vegades la seva superfície en un any.



A la Mediterrània, *C. taxifolia* es desenvolupa sobre tot tipus de substrat (roca, arena, fang, etc.) entre 0 i 35 m de profunditat (tot i que s'han descobert petits focus aïllats fins els 80 m), depenent de les condicions d'il·luminació i sempre que l'hidrodinamisme no sigui excessiu.

9.4 Efecte sobre els ecosistemes mediterranis

La problemàtica fonamental causada per *Caulerpa taxifolia* a les àrees on s'ha implantat es deriva de la seva capacitat invasora. L'alga entra en competència per la llum i l'espai amb la flora i fauna bentòniques a les quals acaba desplaçant. Com que *C. taxifolia* conté substàncies tòxiques, no és consumida pels herbívors comuns de la Mediterrània (bogamarins, salpes, etc.) i aquests desapareixen de les zones envaïdes per l'alga tòxica per no disposar d'aliments. En conseqüència, desapareixen també els carnívors i omnívors deixant la zona despoblada i es dona la substitució d'un ecosistema

ric, amb multitud d'espècies animals i vegetals associades, per un monocultiu de *Caulerpa*.

Així i tot, hi ha excepcions a aquesta regla, i hi ha certes comunitats que resisteixen l'alga tòxica. En una àrea de Portopetro (Mallorca), de molt poca fondària (0.5 m) i on no s'ha eradicat mai, els darrers anys *C. taxifolia* està en regressió i, en canvi, ha augmentat *C. prolifera*. S'atribueix a competència interespecífica. Hi ha altres casos similars documentats, com el cas de la llacuna d'Embiez (Var, França) on *C. taxifolia* s'extingí naturalment, però es tracta sempre d'àrees marginals i de poca fondària.

Tot i que s'ha observat que la praderia de *Posidonia oceanica* en bon estat és l'única comunitat bentònica mediterrània que es defensa bé front la invasió de *Caulerpa* (enlloc s'ha constatat la eliminació d'un alguer de posidònia ben conservat causada per la invasió de l'alga, ni tan sols de taques de posidònia d'alguns metres quadrats), ja hem vist que les praderies de fanerògames són un mosaic de àrees cobertes, mata morta i clapes d'arena, i la invasió d'aquest ecosistema podria tenir de resultat final la disminució de la biodiversitat i l'alteració de molts de processos associats a les praderies de posidònia.

Aquest pot ser un motiu més pel que és important protegir els alguers de posidònia i que la limitació del fondeig pot ser una passa molt important en aquest sentit.

9.5 Expansió de l'alga *Caulerpa taxifolia* a les Illes Balears

Aparició i primeres accions

C. taxifolia es troba, oficialment, a finals de setembre de 1992 a Cala Petita de Cala d'Or (Santanyí). Per les dimensions de les colònies més grans i de l'àrea afectada (20.000 m²), es calculà que la implantació tenia 2-3 anys d'antiguitat (Riera *et al.*, 1994) i s'havia produït en 1989.

Sobre l'origen de la colonització, inicialment s'especulà amb el transport en vaixell des del sud de França, atès que aquest és un sistema provat en altres llocs; però vista l'evolució posterior de les colònies a les Illes Balears, ens inclinem per un abocament involuntari directament a Cala d'Or.

L'absència de noves colònies independents de la primera, la ubicació i orientació de cala Petita i l'escàs nombre d'embarcacions que hi fondegen són factors que recolzen aquesta opinió.

Entre 1992 i 1994 es portà a terme una tasca d'eradicació de la colònia de cala Petita, que fou eliminada per complet en 1994 amb mètodes manuals, després de més de 550 hores d'immersió (Grau *et al.*, 1996). Paral·lelament es dugué a terme una exhaustiva campanya d'exploració de tota la costa de l'arxipèlag.

Noves colònies

Malgrat les tasques d'eradicació foren efectives, en 1995 es descobriren noves colònies en llocs suposadament sota vigilància (caló des Pou, a 400 m de cala Petita, i Portopetro, a uns 2.5 km) la qual cosa provocà, assumint-se que l'eliminació absoluta era ja inassolible, l'establiment d'un programa basat en la prevenció i vigilància, amb eventuais eradicacions. La primera passa fou donar una cobertura legal per tal de reduir la possibilitat de noves introduccions i, en octubre de 1995, el Govern Balear dictà un Decret prohibint la comercialització, la distribució i la venda d'algues exòtiques del gènere *Caulerpa* en l'àmbit balear (Decret 125/1995, BOCAIB 140, p. 11003).

Vigilància

Quant a la vigilància, i atès que les Balears tenen 1.057 km de costa, s'establí un ordre de prioritats per zones en les diferents illes, basat en criteris de major risc (proximitat als assentaments coneguts, freqüència de recepció de iots procedents del continent i freqüència de fondeig d'embarcacions), seleccionant-se 122 punts (instal·lacions nàutiques, cales, fondejadors, etc.).

Entre 1995 i 1998, la inspecció fou realitzada exclusivament per personal de la D. G. Pesca, inspeccionant-se 144 estacions distintes (80 a Mallorca, 24 a Menorca, 33 a Eivissa i 5 a Formentera), mitjançant el reconeixement directe de les zones, amb escafandre o a pulmó, tot i que alguns punts s'inspeccionaren des de terra. *Caulerpa taxifolia* no fou detectada en cap dels reconeixements, però es trobaren 2 espècies exòtiques noves: l'alga roja *Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan i la *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh. La primera espècie fou trobada per primera vegada a Menorca (Ballesteros i Rodríguez-Prieto, 1996) i des de 1997 ha

estat detectada en 3 estacions de Mallorca i a la major part de Menorca. *C. racemosa* es localitzà en 1998 a Cala Blava i Can Pastilla (badia de Palma) i posteriorment ha tingut una important expansió. Molt recentment ha estat localitzada al port d'Eivissa.

Actualment i des de 1999, la vigilància es fonamenta en una xarxa de voluntaris a la costa del Llevant de Mallorca, amb base a Manacor. Gràcies a la col·laboració ciutadana i a la feina d'aquests voluntaris en 1999 es localitzaren 2 noves colònies a Es Pontàs (Santanyí) i Portocolom. En 1999 es localitzen 2 noves colònies (Portocolom i Es Pontàs). La primera (de menys d'1 m²) s'eradica manualment (agost 99) i la de Portocolom s'ha cartografiat i afecta un àrea de 6250 m².

Eradicació

Des de 1995, les campanyes es dissenyen amb l'objectiu bàsic de retardar l'avanç de la planta cap a l'exterior de les cales, i entre 1995 i 1998 es realitzaren 5 campanyes d'eradicació a Portopetro i/o Cala d'Or, en les quals s'utilitzà l'extracció mecànica mitjançant bombes de succió, que facilita enormement l'extracció de les taques de *C. taxifolia* de major extensió, tot i que no elimina la possibilitat de rebrot a les zones eradicades (Grau *et al.*, 1998). Des de 1999, també s'utilitza el nou mètode de l'exposició als ions de coure, basat en la producció per electròlisi i alliberació al medi d'ions de coure, tòxics per a les algues. La posidònia resisteix la toxicitat, ja que la paret cel·lular (mes gruixuda) actua com a barrera per als ions. El mètode s'ha mostrat com a molt efectiu contra l'alga i permet, per primer cop, assegurar la destrucció total de les plantes sense possibilitats de rebrot, tot i que encara presenta un cost molt elevat i un rendiment baix.

Conclusions i perspectives de futur

Les campanyes d'eradicació i control de *Caulerpa taxifolia*, dutes a terme des de l'any 1992 a les Illes Balears, han aconseguit frenar-ne l'expansió i, per això, l'àrea actualment afectada és molt menor a la d'altres països de la Mediterrània (p.e. França i Itàlia) on, en gran part, s'ha desistit d'aquesta lluita. La tasca feta ha permès que l'àrea afectada sigui d'una magnitud, almanco, un ordre inferior a la que seria de no haver fet res. Aquesta afirmació es basa en comparar la situació a l'arxipèlag amb la de d'altres àrees d'Itàlia o França colonitzades al mateix temps (9 anys).

L'eradicació de *C. taxifolia* no és possible a les Balears. Tot i que l'alga continua confinada en una secció de la costa sud-est de Mallorca, no es pot ser optimista quant a la futura evolució de la presència de l'alga a les Illes i, debut a les condicions oceanogràfiques de les Illes Balears, seria perfectament viable la implantació de *C. taxifolia* a 80 m de fondària.

No es pot lluitar contra la capacitat natural de propagació que té l'alga (és capaç de regenerar frondes a partir de trossos molt petits) i s'ha d'evitar la seva propagació per causes de tipus antropogènic. És del tot necessari controlar el fondeig d'embarcacions a les zones afectades, debut a que aquesta és la causa de la seva propagació.

És necessària la participació de totes les administracions implicades, tan autonòmiques com estatals, que haurien d'elaborar conjuntament un programa d'actuació, per tal d'intentar controlar les zones actualment afectades i evitar la propagació de l'alga a altres àrees.

10. CREACIÓ DE LA XARXA DE VIGILÀNCIA

És molt el que es sap de les praderies de posidònia, però molt és també el que s'escapa al nostre coneixement. Sembla haver-hi acord en acceptar que les praderies de posidònia estan en regressió a gran part de la Mediterrània. Però... és general aquesta regressió?, quin és el seu ritme?, s'ha accelerat en els darrers anys?, queden zones on les praderies es mantenen o fins i tot es recuperen? què passa a les Illes Balears? Potser ens hauríem de demanar quina és la salut dels nostres fons, com era fa 10 o 20 anys o com serà per al nostres fills.

Totes aquestes qüestions només es poden intentar resoldre mitjançant un treball de seguiment pacient, tècnicament acurat i suficientment prolongat en el temps per poder tenir una visió evolutiva de la realitat dels nostres fons. Aquest objectiu es pot cobrir mitjançant el seguiment periòdic d'una sèrie d'estacions de mostreig fixes a la costa en les quals es controlarien diversos paràmetres; aquest conjunt d'estacions és el que anomenaríem la **xarxa de vigilància dels alguers**.

La xarxa de vigilància s'estructura com una eina que permeti saber com canvien al llarg del temps les praderies de posidònia i l'estratègia serà dur a terme periòdicament a les estacions de mostreig una sèrie de tasques com: recomptes de peixos, marcatge dels límits inferior i superior de la praderia,

mesures de vitalitat (recobriment, nombre de plantes, etc.) i d'altres. Les estacions de mostreig es materialitzen als voltants d'uns transectes, que no són més que línies fixes al fons, de llargària variable segons la funció per la qual s'instal·la, que s'utilitzen com a unitats de referència i permeten repetir les diferents tasques en el mateix lloc i en les mateixes condicions. Al llarg dels anys, les dades obtingudes permetran disposar de seqüències històriques suficientment extenses com per tenir una idea de l'evolució de les praderies de posidònia i en general de l'estat dels nostres fons.

La llavor d'aquesta xarxa ja s'ha sembrat a les Illes Balears. Amb el precedent de la xarxa de vigilància establerta a Catalunya i degut a l'existència d'un grup de bussejadors voluntaris en les tasques vigilància del litoral en la recerca de *Caulerpa taxifolia*, en 1999 va anar agafant forma l'idea d'instal·lar una primera estació a la costa de Porto Cristo (Mallorca), la qual funciona des de la primavera del 2000, i que fossin grups de voluntaris, una vegada instruïts en la metodologia, els encarregats de dur a terme el seguiment de les diferents estacions de mostreig.

La idea és aconseguir disposar en el futur d'una xarxa ben estructurada que s'estengui al llarg del litoral balear i que funcioni d'una manera autosuficient, i en la que cada estació de mostreig fos controlada per un grup local de voluntaris que comptés amb les infraestructures mínimes per dur a terme les tasques (embarcacions, equips de busseig, etc.) i que seria assessorat científicament i tècnicament per la Direcció General de Pesca. Estructurar la xarxa en voluntaris és un objectiu ambiciós que per veure's realitzat necessita molta feina i la col·laboració de tots, però que ens dona la possibilitat de comptar en un potencial humà que d'altra manera seria molt difícil de aconseguir. La xarxa de vigilància vol ser una eina tècnica, però també una porta oberta a la participació per part de institucions, associacions, voluntaris... i és un intent de que tots plegats col·laborem en la important i difícil tasca de conservar en bon estat els nostres fons i per tant els recursos marins.

