

Nota sobre la distribució actual i hàbitat de *Melaraphe punctata* (Gmelin, 1789) (Mollusca, Gastropoda) a Mallorca

Miquel BARRADO i Jaume FLEXAS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Barrado, M. i Flexas, J. 1997. Nota sobre la distribució actual i hàbitat de *Melaraphe punctata* (Gmelin, 1789) (Mollusca, Gastropoda) a Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40: 41-49. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

La presència de *Melaraphe punctata* (Gmelin, 1789) a l'illa de Mallorca fou anotada per primer cop a l'any 1983 en una sola localitat, Es Carnatge. A la present nota es dóna la distribució actual d'aquesta espècie a l'illa, i es discuteixen les possibles causes de la seva expansió.

Paraules clau: *Melaraphe punctata*, Mollusca, distribució, Mallorca.

NOTE ON THE PRESENT DISTRIBUTION AND HABITAT OF *MELARAPHE PUNCTATA* (GMELIN, 1789) (MOLLUSCA, GASTROPODA) IN MALLORCA. The presence of *Melaraphe punctata* (Gmelin, 1789) in Mallorca was recorded for the first time 1983 from a single locality, Es Carnatge. In this note the present distribution of this species in Mallorca is given, and the possible causes of its expansion are discussed.

Keywords: *Melaraphe punctata*, Mollusca, distribution, Mallorca.

Miquel BARRADO, C/ Toledo 18. 07011 Palma de Mallorca. Jaume FLEXAS, Laboratori de Fisiologia Vegetal. Departament de Biologia Ambiental. Facultat de Ciències. Universitat de les Illes Balears. 07071 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit: 14-oct-96; revisió acceptada: 23-jul-97.

Introducció

Melaraphe (Littorina) punctata (Gmelin) és un petit mol·lusc d'alçàries compreses entre 7 i 15 mm en els exemplars adults, segons diversos autors. Pertany a la classe Gastropoda, subclasse Cenogastropoda, ordre Littorinoidea, família Littorinidae (seguint la nomenclatura d'Abbot i Boss, 1989). Habita, com gairebé tots els litorínids, l'estatge supralitoral de costes rocoses,

on s'alimenten brostejant petites cianofícies epilítiques. La seva distribució geogràfica inclou les costes atlàntiques d'Europa i Àfrica, des del Nord i Oest de la Península Ibèrica (Cuerda, 1986) fins a la costa Oest de Sudàfrica (Rosewater, 1981), incloent les Canàries (Bandel, 1974); així com les costes més meridionals i càlides de la Mediterrània (Parenzan, 1970; Riedl, 1983), resultant

especialment abundant al sud de Sicília (Parenzan, 1970). A la Mediterrània, aquesta espècie coexisteix amb *M. neritoides* (Linné, 1767) (Ros *et al.*, 1989), que és més abundant i defineix la comunitat característica del supralitoral, *Verrucario-Melaraphetum neritoides* (Augier, 1982), tot i que, segons aquest autor, *M. punctata* tendeix a substituir *M. neritoides* als llocs on s'instal·la.

Pel que fa a les Balears, aquesta espècie no fou trobada viva fins a l'any 1978, en que se'n localitzaren uns pocs exemplars, a la zona de Es Carnatge (Bosch i Moreno, 1983). Posteriorment, Altaba (1991) l'ha citada al litoral de Cabrera. En estat fòssil, aquesta espècie ha estat recol·lectada a les Balears del Pleistocè Superior de les Pitiüses (Cala Boch, Illa de s'Espalmador) i Sud de Mallorca (Torre de s'Estalella) (Cuerda, 1987).

L'objectiu d'aquest treball és el de presentar la distribució actual d'aquesta espècie a l'illa de Mallorca i discutir-ne les possibles causes, a partir del comportament ecològic observat.

Material i mètodes

Per a la realització del present estudi s'han fet observacions i recol·leccions d'individus durant els estius de 1995 i 1996 al llarg del litoral mallorquí, en diferents estacions situades totes elles entre els 39°15' i els 39°45' de latitud N (Fig. 1). Altres estacions més cap al N, no incloses en aquest treball, s'han examinat, i en cap d'elles s'ha localitzat *M. punctata*. La classificació del material s'ha duit a terme seguint els tractats de Parenzan (1970) i D'Angelo i Gargiullo (1981).

S'ha establert una escala qualitativa per a definir la dominància i estat d'assentament de les poblacions de *M. punctata* identificades, amb els següents valors:

*: absència de l'espècie al lloc de mostreig.

1: presència d'un o varis exemplars dispersos que coexisteixen juntament amb poblacions dominants de *M. neritoides*.

2: coexistència de poblacions de *M. punctata* amb d'altres de *M. neritoides*, sense clara dominància de cap de les dues.

3: poblacions de *M. punctata* ben establertes. La població domina sobre la de *M. neritoides*.

Així mateix s'han cercat dades climàtiques de les estacions de mostreig per tal de contrastar el comportament de l'espècie respecte al clima. L'índex seleccionat ha estat el de De Martonne, definit com:

$I = P / (T+10)$, on P és la precipitació mitjana anual i T la temperatura mitjana anual. Els valors d'aquest índex s'han extret de Guijarro (1986).

Resultats i discussió

A la Taula 1 es mostren els resultats obtinguts en les observacions. S'ha anotat, a més de la presència / absència de l'espècie, l'índex de dominància de la població, l'índex climàtic de De Martonne i la presència o absència de cubetes litorals de modelat càrstic, donat que, pel que hem observat, són l'hàbitat preferencial de l'espècie.

Les poblacions més desenvolupades són les trobades, per una banda, a Cala Gamba (Es Carnatge), Can Pastilla i Cala Blava (és a dir, a una "ampliació" en direcció E de la zona litoral on es va descriure per primera vegada), i d'una altra, a Cala Fornells i Peguera, considerablement més cap a l'O. Aquestes poblacions, tot i que són les més ben establertes, poseeixen trets diferencials entre sí. La població de Cala Blava

ESTACIÓ	DOMINÀNCIA DE <i>M. punctata</i>	CLIMA (índex de De Martonne)	CUBETES LITORALS
Port des Canonge	*	22	NO
Port de Banyalbufar	*	20	NO
Cala Estellencs	*	22	NO
Sant Elm	*	18	SI/NO
Cala den Regau (Sa Dragonera)	1	12-14	SI
Es Lladó (Sa Dragonera)	*	12-14	NO
Sa Mola	1	12	SI
Cala Llamp*	12-13	NO	
Cala Cranca	*	12-13	NO
Camp de Mar	2	12-13	SI
Cala Fornells	2-3	12	SI/NO
Peguera	3	13	NO
Santa Ponça (Sa Caleta)	2	12-13	SI/NO
Cala Rafaubetx	1	11	SI
Cala Vinyes	1-2	10	SI/NO
Illetes (Cala Comtesa)	1	13-14	SI/NO
Cala Gamba	2	11-12	SI/NO
Can Pastilla	2	11-12	SI
Cala Blava	2-3	12-13	SI
Ses Olles (Hotel Delta)	2	12-13	SI
Cala Pi	*	12	NO
S'Estalella	1-2	11	SI
Sa Ràpita	1	11	SI
Colònia de St. Jordi	1	11	SI
Cap Salines	1	10-11	SI
Cala Santanyí	*	12-13	NO
Cala Mondragó	*	12-13	SI
Portocolom	*	14-15	NO
Cabrera (1)	?	8-10	?

Taula 1. Presència/absència de *M. punctata*, índex qualitatiu de dominància, índex climàtic de De Martonne i presència/absència de cubetes litorals de modelat càrstic a les estacions estudiades. SI/NO indica que s'han trobat, a la mateixa estació, poblacions o individus dins i fora de cubetes litorals. (1)= citat per Altaba (1993).

Table 1. Presence/absence of M. punctata, qualitative dominance index, climatic index of De Martonne and presence/absence of littoral karstic pools for the studied stations. SI/NO (Yes/No) means that there have been found for the same station, populations or specimens living inside and outside of littoral pools. (1)= cited by Altaba (1993).

sembla ésser la més madura, juntament amb algunes de les poblacions de Cala Gamba. Acceptant que hi ha una correlació directa entre talla i edat dels individus, a l'igual que hi és en l'espècie

germana *M. neritoides* (Bosch i Moreno, 1987), aquestes poblacions serien les que tendrien exemplars de major edat, amb llargàries que arriben, en el cas de Cala Blava, als 11,4 mm, llargària su-

perior a la màxima descrita per a la població des Carnatge (Bosch i Moreno, 1983). Aquestes poblacions es troben en cubetes litorals molt properes al nivell del mar, que retenen aigua gairebé tot l'any. Els individus de *M. punctata* es superposen amb els de *M. neritoides*, assolint entre totes dues poblacions (les quals assolixen una cobertura propera al 50% de cadascuna) una cobertura del fons de la cubeta sovint superior al 80%. S'ha observat a les cubetes de Cala Blava, tot i que amb superposició

d'ambdues espècies, una major densitat d'individus de *M. punctata* cap al fons de la cubeta, prop i fins i tot a dins de l'aigua embassada i, en conseqüència, una major densitat de *M. neritoides* a les parets laterals. A Cala Blava s'han trobat, així mateix, individus de classificació dubtosa, amb característiques intermitjtes entre les dues espècies, tot i que més semblants a *M. punctata*. Aquest fet es pot atribuir a una certa variabilitat morfològica de l'espècie, si bé la proximitat filogenètica de totes dues

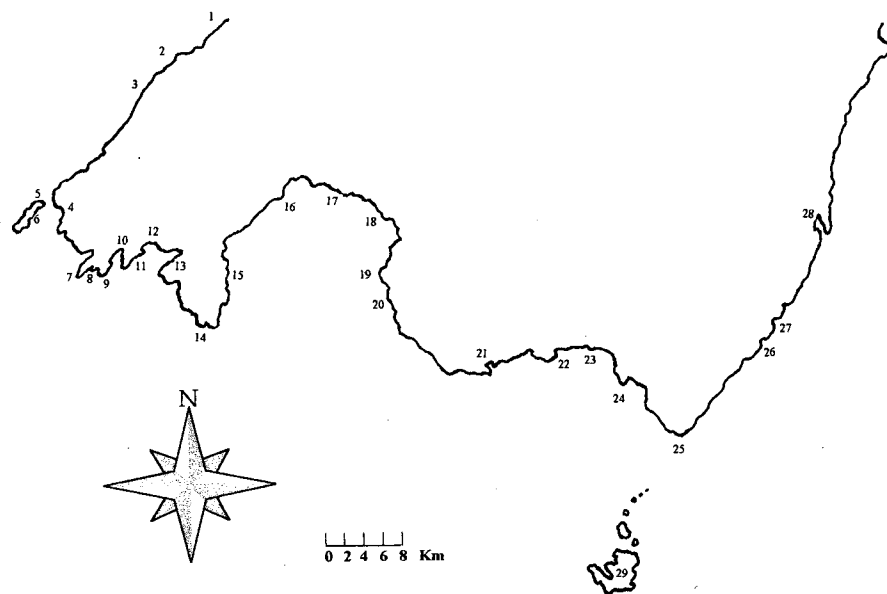


Fig. 1. Distribució de les estacions mostrejades. 1. Port des Canonge, 2. Port de Banyalbufar, 3. Cala Estellencs, 4. Sant Elm, 5. Cala den Regau (Sa Dragonera), 6. Es Lladó (Sa Dragonera), 7. Sa Mola, 8. Cala Llamp, 9. Cala Cranca, 10. Camp de Mar, 11. Cala Fornells, 12. Peguera, 13. Santa Ponça (Sa Caleta), 14. Cala Ràfaubetx, 15. Cala Vinyes, 16. Illetes (Cala Comtesa), 17. Cala Gamba, 18. Can Pastilla, 19. Cala Blava, 20. Cala Blava - Cala Pi (Ses Olles, Hotel Delta), 21. Cala Pi, 22. S'Estalella, 23. Sa Ràpita, 24. Colònia de Sant Jordi, 25. Cap Salines, 26. Cala Santanyí, 27. Cala Mondragó, 28. Portocolom, 29. Cabrera.

Fig. 1. Distribution of the sampled stations. 1. Port des Canonge, 2. Port de Banyalbufar, 3. Cala Estellencs, 4. Sant Elm, 5. Cala den Regau (Sa Dragonera), 6. Es Lladó (Sa Dragonera), 7. Sa Mola, 8. Cala Llamp, 9. Cala Cranca, 10. Camp de Mar, 11. Cala Fornells, 12. Peguera, 13. Santa Ponça (Sa Caleta), 14. Cala Ràfaubetx, 15. Cala Vinyes, 16. Illetes (Cala Comtesa), 17. Cala Gamba, 18. Can Pastilla, 19. Cala Blava, 20. Cala Blava - Cala Pi (Ses Olles, Hotel Delta), 21. Cala Pi, 22. S'Estalella, 23. Sa Ràpita, 24. Colònia de Sant Jordi, 25. Cap Salines, 26. Cala Santanyí, 27. Cala Mondragó, 28. Portocolom, 29. Cabrera.

espècies (nombre cromosòmic haploid = 16 a totes dues, segons Vitturi *et al.*, 1986) fa que no es pugui descartar la possibilitat d'una hibridació. Farien falta més estudis per a discernir aquesta possibilitat, ja que no es tenen més evidències i aquest fenomen no ha estat descrit anteriorment a cap de les localitats on totes dues espècies coexisteixen. De fet, Palant i Fishelson (1968) recalquen que no existeix hibridació entre aquestes dues espècies, la qual cosa s'explica pel fet que no hi ha coincidència en el període reproductor (de desembre a març per a *M. neritoides* i d'abril a setembre per a *M. punctata*) de les dues espècies. La població de Can Pastilla té un comportament semblant a les anteriors (cubetes litorals properes a la mar i superposició amb *M. neritoides*), però no es troben individus tan grans. A Cala Fornells hi ha poblacions que habiten en roques molt humectades per la dinàmica litoral, on no hi ha cubetes litorals, i d'altres que viuen en cubetes prop del nivell de la mar. Tot i que la població domina en alguns punts sobre la de *M. neritoides* en aquesta localitat, no es troben individus de gran talla, excepte en les poques cubetes litorals que es troben en aquesta zona. Aquest fet podria estar relacionat amb una limitació del creixement per l'exposició a l'onatge, fenomen que ja s'ha mostrat per a *M. neritoides* (Bosch i Moreno, 1987) i per a *M. punctata* (Palant i Fishelson, 1968). El mateix passa en algunes de les poblacions de Cala Gamba, a zones molt batudes prop del Camp de Tir, en que *M. punctata* viu també fora de cubetes i no arriba a assolir la mida de les poblacions majors. En aquests casos, a més de la mida dels individus, hi ha una reducció de la mida i densitat de les poblacions, consistint aquestes en grups dispersos de pocs individus que

aprofiten, en general, petites enclotxes de la roca. La població de Peguera, situada sobre les escasses roques que hi ha entre la platja La Romana i la platja gran de Peguera, resulta un cas excepcional a tot el que s'ha dit. Aquesta població, que abarca individus d'un ampli rang de talles, ha desplaçat gairebé per complet (en queden només uns pocs individus) a *M. neritoides*. A més a més, aquesta població viu fora de cubetes, i mostra un comportament molt xèric, així com un caràcter fortament gregari (no observat en les altres poblacions, llevat de la de Cala Blava) que recorda clarament a *M. neritoides*. Sembla que aquesta població, doncs, ha duit a terme no només una substitució ecològica sinó també una certa modificació en quant al seu comportament habitual. En la resta de localitats les poblacions estan poc consolidades, amb pocs individus, en general de talla petita-mitjana, superposats sempre amb *M. neritoides* dins cubetes litorals. No obstant, cal indicar que l'individu de major talla trobat durant els mostrejos fou un dels només tres exemplars trobats al Cap Salines, el qual assolí la llargària de 12,7 mm. El cas extrem és el de Colònia de Sant Jordi, en el límit oriental de la distribució actual de l'espècie a l'illa, en que s'ha trobat un sol exemplar de 9,4 mm.

Pel que fa a la ubicació de *M. punctata* respecte del nivell de la mar, pareix clar que aquesta espècie requereix un major nivell d'humectació que *M. neritoides*, que soporta condicions més xèriques. Ja s'ha comentat l'observació feta a Cala Blava respecte a la distribució a l'interior de les cubetes. A més, s'ha observat un límit d'assentament de les poblacions respecte del nivell de la mar més estret per a *M. punctata*. Així, per exemple, a Cala Blava la presència d'aquesta espècie arriba només a 2

metres de distància horitzontal del mar, i 0,8 metres d'alçària. *M. neritoides*, per contra, ocupa cubetes més seques fins a més de 4 metres de distància i 1 metre d'alçària. A Cala Rafaubetx *M. punctata* és situa a un màxim d'un metre de distància (i escassos cm d'alçària) de la mar, mentre que la distribució de *M. neritoides* supera els 5 metres de distància i prop d'un metre d'alçària. El cas de Peguera és, com ja s'ha dit, excepcional. En aquesta localitat *M. punctata* ocupa un espai que arriba fins als 5 metres de distància de la mar. Així, doncs, sembla que la substitució de *M. neritoides* per *M. punctata* en una determinada localitat que assenyala Augier (1982) es pot donar només en llocs on la morfologia litoral és prou abrupta com per a no permetre un acantonament de *M. neritoides* cap a zones més allunyades de l'aigua, o bé en casos excepcionals com l'observat a Peguera. Aquest caràcter més humidòfil de *M. punctata* observat a Mallorca concorda amb altres observacions, com la de Palant i Fishelson (1968) a Israel, on ja es destaca que *M. punctata* viu més a prop del nivell de la mar que *M. neritoides*, o la realitzada per Penrith i Kensley a 1970 (Pérès, 1982) en una localitat de la costa del Sudoest africà, on l'aire extremadament sec degut a les condicions desèrtiques del litoral, juntament a la baixa temperatura de l'aigua deguda a l'aflorament del corrent de Benguela, provoca una migració de *M. punctata* cap a la zona medilitoral.

Un altre factor que sembla molt condicionant per a la distribució de *M. punctata* és de tipus climàtic. Segurament la temperatura de l'aigua és el paràmetre més decisiu. Donat que no es disposen de dades sobre els cicles anuals de temperatura de l'aigua al llarg del litoral de les Balears, s'ha cercat un índex climàtic alternatiu, en aquest cas

I	%Estacions amb presència de <i>M. punctata</i> .
<12	100
12-13	65
>13	0

Taula 2. Percentatge d'estacions amb presència de *M. punctata* per a tres intervals diferents de I (índex de De Martonne).

Table 2. Percentage of stations where M. punctata is present for three different intervals of I (De Martonne index).

el de De Martonne. A la Taula 2 es mostra el percentatge d'estacions de mostreig amb presència de *M. punctata* en funció de distints intervals d'aquest índex climàtic.

Sembla, per tant, que el límit climàtic de distribució d'aquesta espècie es situa entre els 12-13 de l'índex de De Martonne. D'entre les estacions amb índex de De Martonne 12-13, aquelles en que l'espècie no hi és present són, majoritàriament, les que no tenen cubetes litorals, o bé cales molt tancades en que la hidrodinàmica és tan suau que no permet una humectació suficient de les roques del supralitoral. L'índex de De Martonne resulta, així, un bon indicador. Això segurament és degut a que l'índex pren en consideració la precipitació. Pensem que, per a una mateixa temperatura atmosfèrica mitjana, una major precipitació suposa un major refredament de les aigües litorals, tan més important com més elevades siguin la precipitació directa i l'escorrentia (molt acusada aquesta en el litoral adjacent a la Serra de Tramuntana). Aquest factor ha d'actuar igualment sobre la temperatura l'aigua embassada a les cubetes la qual, en condicions de poca pluja, deu ésser més elevada que la de les aigües litorals dinàmiques, donat que la

seva taxa de renovació és molt inferior. Hi ha un altre paràmetre, la salinitat, que es deu veure també molt influït per la precipitació i que potser tengui també una certa influència sobre la distribució de *M. punctata*. A més d'aquests factors, la influència dels vents i la hidrodinàmica litoral s'han de tenir en compte per a entendre el possible microclima de les zones estudiades.

Tot això suposa, com era d'esperar a partir de la seva distribució geogràfica, un caràcter molt més càlid de *M. punctata*, el límit nord de distribució de la qual resulten ser la costa sud de Mallorca i la Badia de València (Bosch i Moreno, 1983), respecte a *M. neritoides*, la qual s'estén cap al nord fins a Escandinàvia i les Illes Britàniques (Graham, 1988). Aquest caràcter càlid de l'espècie, que concorda amb tota la bibliografia comentada, va fer que visqués a les Illes Balears juntament amb la fauna càlida o "senegalesa" amb *Strombus* durant el Plistocè Superior (Cuerda, 1987). La distribució actual d'aquesta espècie a Mallorca recorda molt a la que tingué durant l'Eutyrrhenià aquella fauna, i això pot ser degut a que aquesta regió és la més càlida de l'illa per trobar-se protegida dels vents freds del Nord per la Serra de Tramuntana (Cuerda, 1989). Sembla que l'espècie s'extingí a Mallorca després d'aquell període, donat que cap malacòleg la cita als molts treballs publicats sobre les Balears en aquest camp, fins a la citació de Bosch i Moreno (1983). Aquest fet ens fa pensar en una possible causa d'origen antròpic per a la reimplantació de l'espècie a l'illa, donat que al lloc on es va descriure per primer cop hi funciona, des de l'any 1968 una central elèctrica (Sant Joan de Déu), la qual utilitza un sistema de refrigeració de circuit obert amb aigua marina que incrementa la temperatura

de l'aigua fins a 5°C, la qual cosa ha provocat la regressió de la pradera de *Posidonia* (Alemany, 1990). Aquest ambient particular i artificial pogué resultar òptim per a la implantació de l'espècie, la qual s'ha anat estenent des d'allà cap a altres zones també càlides, adequades per als requeriments ambientals de *M. punctata*. No és improbable que s'hagin instal·lat altres espècies inusuals de diferents grups zoològics aprofitant aquesta circumstància: una capbussada en aquella zona ofereix un panorama natural totalment diferent als habituals del litoral mallorquí.

Si aquestes suposicions són correctes, sembla que l'espècie pràcticament ha cobert ja la seva distribució potencial pel que fa a l'illa de Mallorca. Sembla que el clima seria favorable per a l'espècie a determinades zones d'Eivissa i Formentera. No obstant, l'única cita que hi ha per al Quaternari és dubtosa, la qual cosa podria voler dir que l'espècie no hi hauria viscut durant el període càlid Eutyrrhenià. Aquest fet podria deure's a un refredament de les aigües d'aquestes illes per falta de protecció front dels vents de Tramuntana esmentada per Cuerda (1989), la qual cosa ens fa dubtar respecte a la possibilitat que l'espècie pugui viure actualment a les citades illes.

De tot el que s'ha dit es pot concloure que:

La distribució actual de *M. punctata* a Mallorca abarca des d'Andratx (Sa Mola) fins al Cap Salines, amb un total de més de 100 km de litoral. Les poblacions més desenvolupades, no obstant, tenen una distribució més limitada, a tots dos costats del suposat focus de dispersió (Es Carnatge), des de Camp de Mar fins a S'Estalella. Aquesta distribució recorda molt a la que tingué la fauna senegalesa durant l'Eutyrrhenià, i sembla estar molt prop

del límit potencial marcat pels requeriments ecològics de l'espècie. Així mateix s'ha detectat la presència de *M. punctata* a les illes Sa Dragonera i Cabrera.

L'espècie presenta un caràcter al mateix temps termòfil i humidòfil que limita la seva distribució, tant a nivell geogràfic (limitada a les costes més càlides), com a petita escala (ocupant preferentment cubetes litorals molt properes a la mar, sempre humides).

Als llocs on *M. punctata* es desenvolupa, entra en competència amb *M. neritoides*, espècie estesa per tota l'illa. En aquests casos sembla que la tendència general és la creació d'un gradient perpendicular a la línia de costa: *M. punctata* tendeix a dominar en les cubetes més properes a la mar, disminuint aquesta dominància cap a l'interior, on la major resistència de *M. neritoides* a condicions de xericitat permet que aquesta espècie sigui la dominant, arribant a ocupar espais als quals *M. punctata* no és capaç d'arribar. No obstant aquest patró general, hi ha casos excepcionals, com el ja esmentat de Peguera, on *M. punctata* ha substituït *M. neritoides* a tots els nivells, o bé el de Cala Blava on, tot i que la població de *M. punctata* està clarament establerta, la *M. neritoides* no ha estat desplaçada dels primers metres prop de l'aigua.

Caldrien nous estudis per a confirmar i completar aquesta informació, donat que tota ella es dona únicament en base a la simple observació i no a cap mena de mesures empíriques. En concret, seria molt interessant un estudi continuat, en les distintes estacions, de la temperatura i salinitat al llarg de l'any de l'aigua superficial que romp contra el litoral i de la que ocupa l'interior de les cubetes litorals a diferents distàncies de la línia de costa.

Agraïments

Agraïm als doctors Aina Alemany, Mateu Bosch i Isabel Moreno que ens hagin facilitat part del material bibliogràfic emprat en aquest treball; als doctors Isabel Moreno, Hipólito Medrano i al senyor Juan Carles Salom la lectura crítica del manuscrit i les seves valuoses suggerències; i a tots els companys que ens han anat acompanyant en les nostres sortides (Rafel, Sebes, Tòfol, Carlos) la seva paciència.

Bibliografia

- Abbott, R.T. i Boss, K.J. 1989. A classification of the living Mollusca. Key Cunningham Vaught & American Malacologists, Inc. Melbourne. 195 pp.
- Alemany, F.J. 1990. Impacto de la contaminación térmica sobre las biocenosis macrofitobentónicas en la zona de Cala Gamba (Bahía de Palma) producida por la central eléctrica de San Juan de Dios. *Bentos VI*: 475-479.
- Altaba, C.R. 1993. Els mol·luscs marins: catàleg preliminar. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. i Fornós, J.J. eds. *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. Editorial Moll-CSIC. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 2: 589-596.
- Augier, H. 1982. *Inventaire et classification des biocenoses marines benthiques de la Méditerranée*. Comité Européen pour la savagarde de la nature et des ressources Naturels. Conseil de l'Europe. 59 pp.
- Bandel, K. 1974. Studies on Littorinidae from the Atlantic. *The Veliger*, 17 (2): 92-114.
- Bosch, M. i Moreno, I. 1983. First Record of *Littorina punctata* (Gmelin, 1791) (Gastropoda: Prosobranchia)

- on the Island of Mallorca (Spain). *The Veliger*, 25 (4): 401-403.
- Bosch, M. i Moreno, I. 1987. Estructura de las poblaciones y crecimiento de *Littorina neritoides* (L. 1758) (Mollusca, Gastropoda) en las costas de las Islas Baleares, *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 31: 57-66.
- Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno Balear*. Caja de Baleares Sa Nostra. 421 pp.
- Cuerda, J. 1989. *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. Direcció General de Cultura. Conselleria de Cultura, Educació i Esports. Govern Balear. 310 pp.
- D'Angelo, G. i Gargiullo, S. 1981. *Guida alle Conchiglie Mediterranee*. Ed. Fabri. Milano. 224 pp.
- Graham, F.R.S. Alastair. 1988. *Molluscs: Prosobranch and Pyramidellid Gastropods*. Synopses of the British Fauna (New series) (Edit. Doris M. Kermack and R.S.K. Barnes) No.2 (Second Edition), The Linnean Society of London and The Estuarine and Brackish-water Sciences Association.
- Guijarro, J.A. 1986. *Contribució a la bioclimatología de Baleares*. Tesi Doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.
- Palant, P. i Fishelson, L. 1968. *Littorina punctata* (Gmelin) and *Littorina neritoides* L. (Mollusca, Gastropoda) from Israel: Ecology and annual cycle of genital system. *Israel Journal of Zoology*, 27: 145-160.
- Parenzan, P. 1970. *Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo, Volume I. Gasteropodi*. Ed. Bios-Taras. Tarento. 283 pp.
- Pérès, J.M. 1982. Zonations and Organismic Assemblages. In: Kinne, O. de. *Marine Ecology, Volume V, Ocean Management, Part 1*. John Wiley & Sons. Chichester, New York. 642 pp.
- Riedl, R. 1983. *Fauna und Flora des Mittelmeeres*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. 858 pp.
- Ros, J., Romero, J., Ballesteros, E. i Gili, J.M. 1989. Buceando en aguas azules. El bentos. In: Margalef, R. (ed.) *El Mediterráneo Occidental*, Ed. Omega. Barcelona, pp. 235-297.
- Rosewater, J. 1981. The Family Littorinidae in Tropical West Africa. *Atlantide Report*, 13: 7-48.
- Vitturi, R., Catalano, E. i Macaluso, M. 1986. Chromosome studies in three species of the gastropod superfamily Littorinoidea. *Malacological Review*, 19: 53-60.