

OBSERVACIONS SOBRE ELS BALÀNIDS (CRUSTACEA: CIRRIPIEDIA) DEL PLIOCÈ MARÍ DE L'EMPORDÀ

Oriol Riba-Viñas * i Jordi Martinell *

Rebut: novembre de 1984

SUMMARY

Observations on the barnacles (Crustacea: Cirripedia) of the marine Pliocene of l'Empordà (Catalonia, Spain)

The geographical and geological distribution of the Cirripedia species found in the Pliocene of l'Empordà (*Megabalanus tulipiformis* (Ellis), *Actinobalanus stellaris* (Brocchi), *Balanus concavus* Bronn, *B. crenatus* Brug., *B. perforatus* Brug., *B. trigonus* Darwin and *Creusia* (W.) *phryxa* Pajaud) are given. From the paleoecological point of view, these species indicate a water temperature somewhat higher than the present one in the Mediterranean sea.

ANTECEDENTS HISTÒRICS

Dintre la literatura paleontològica que fa referència a Catalunya, hi ha ben poques referències sobre la fauna de cirrípedes. Les primeres mencions són força imprecises perquè solament parlen de la fauna de cirrípedes sense fer-ne descripcions ni il·lustracions: MAURETA I THOS (1881) parlà de *Balanus tintinnabulum* Linné i de *B. concavum* Bronn trobats a les margues i als gresos miocens de Montjuïc; MALLADA (1890, 1891) esmentà igualment aquestes dues espècies, però per al Miocè de Tarragona; ALMERA (1894, 1907), cità la presència en el Pliocè català de *B. tintinnabulum* Lamarck, *B. tulipa* Ranz, *Balanus* sp. i *Lepas* sp. FAURA I SANZ (1908) posà en relleu la gran abundor de *Bala-*

nus sp. en el Miocè català, encara que no els estudià.

DAVADIE (1963), tot basant-se en la col·lecció del Museu de Geologia del Seminari Conciliar de Barcelona, identifica *B. amphitrite* Darwin i *B. concavus* Bronn per a un Quaternari sense localitzar; *B. spongicola* Bronn per al Miocè de Comarruga i l'Astià d'Esplugues de Llobregat; *B. stellaris* Brocchi per al Burdigalià de Sant Vicenç de Calders (jaciment que ha estat posteriorment considerat com d'edat pliocena per PORTA *et al.*, 1979); i esmenta *B. tintinnabulum* únicament al Miocè d'Alacant. A part que s'hi descriuen les espècies, el treball de DAVADIE (1963) és important per ésser el primer on apareixen figurades espècies de casa nostra.

PORTA *et al.* (1977) assenyalen la presèn-

* Departament de Paleontologia. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. Gran Via de les Corts Catalanes, 585. 08007 Barcelona.

cia de *B. tintinnabulum* Linné al Tortonià de Roda de Berà (Tarragonès). MARTINELL & VILLALTA (1977) fan menció de tres espècies de cirrípedes per al Pliocè de Vilacolum (Empordà) —*B. trigonus* Darwin, *B. stellaris* Brocchi i *Creusia* sp.— però no les descriuen ni hi figuren. VICENTE CASTELLS (1979) parla de la troballa de *B. amphitrite* Darwin al Pliocè del Baix Llobregat. Darrerament, RIBA-VIÑAS (1984) fa un estudi sistemàtic i descriptiu sobre els cirrípedes del Pliocè empordanès, en el qual es descriuen i figuren un total de 7 espècies (*Actinobalanus stellaris* (Brocchi), *Balanus concavus* Bronn, *B. perforatus* Bruguière, *B. trigonus* Darwin, *Megabalanus tulipiformis* (Ellis), i *Creusia* (W.) *phryxa* Pajaud). D'aquestes espècies, *M. tulipiformis* i *B. crenatus* són citades per primera vegada en el Neogen espanyol i *B. concavus*, *B. perforatus* i *C. phryxa* són noves per al Pliocè català.

Hom no troba cap més referència d'espècies de cirrípedes recollides en el Neo-

gen català, encara que hi ha nombroses citacions del gènere *Balanus* sp. Així, per exemple, VILLALTA (1958), MARTINELL (1978) i MARTINELL & DOMÈNECH (1980, 1982) citen la presència de balànids en el Pliocè de l'Empordà, sense altra especificació. Cal ressenyar també la troballa en el Pliocè empordanès d'empremtes atribuïdes als verrúcids (MARTINELL & DOMÈNECH, 1982; MARTINELL, 1982) i de *Trypetesa* sp. (acrotoàtic) en el del Baix Llobregat (MARTINELL & MARQUINA, 1981; MARTINELL *et al.*, 1982).

Finalment, cal aclarir que, si bé els cirrípedes són una fauna molt mal estudiada a Espanya, no és, tal com diu PAJAUD (1976a), totalment desconeguda. Aquest autor descriu, per al Pliocè d'Almeria, *Balanus perforatus angustus* Gmelin, *B. amphitrite* Darwin, *B. (Megabalanus) tintinnabulum* Linné i *Creusia (Withersia) phryxa* Pajaud, i indica que totes són espècies citades per primera vegada a Espanya, cosa que no és certa pel que fa referència a *B. tintinnabulum*, ja mencionada per MAURETA I THOS (1881), MALLADA (1890, 1891, 1907), ALMERA (1894, 1904) i DAVADIE (1963), ni per *B. amphitrite* Darwin, citada també en el darrer treball.

DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I ESTRATIGRÀFICA

En general, les espècies de cirrípedes que hom troba al Pliocè de l'Empordà tenen una distribució estratigràfica molt àmplia. N'és una excepció *Creusia* (W.) *phryxa*, citada solament al Pliocè inferior i mitjà d'Almeria (PAJAUD, 1976a).

Cal remarcar que totes les altres espècies de balànids apareixen al Miocè (*Megabalanus tulipiformis* i *B. trigonus*) o bé són pre-miocèniques (*B. concavus*, *B. crenatus*, *B. perforatus*, *Actinobalanus stellaris*). Aquest fet és important, car implica que: 1) o bé les espècies de balànids que hom troba al Pliocè de l'Empordà haurien repoblat aquesta conca després de la crisi de salinitat del Messinià; o 2) que aquesta crisi no els hauria afectat gens. La darrera hipòtesi, en el cas d'acceptar la crisi de salinitat messiniana, no sembla gaire probable, atesa la natura sèssil i marina dels Balànids. La primera hipòtesi indicaria que aquestes espècies tindrien una capacitat de reproducció i d'expansió geogràfica molt gran, ja que es troben ben

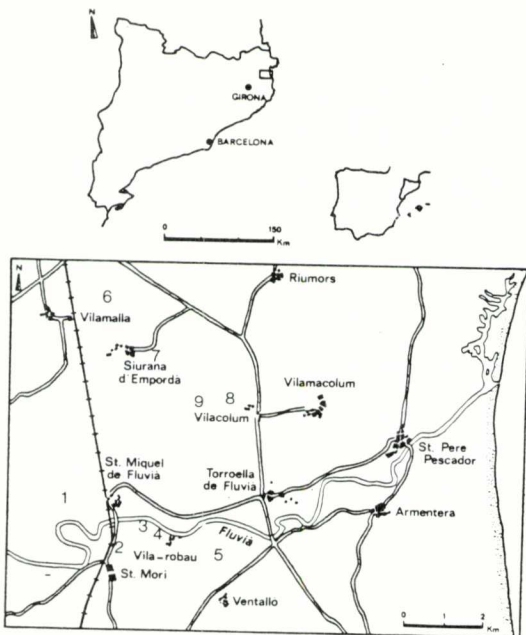
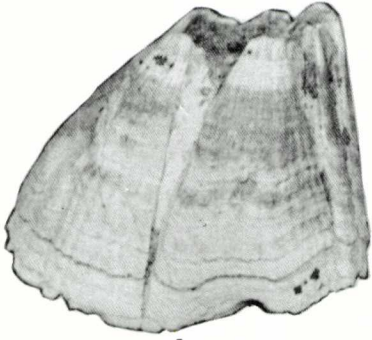
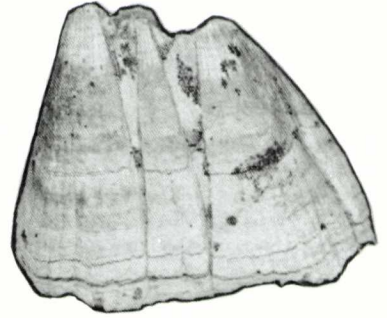


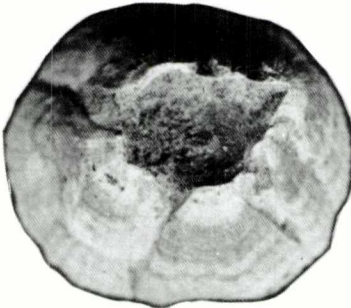
FIG. 1. Situació geogràfica dels jaciments pliocèns de l'Empordà amb fauna de cirrípedes: 1) Palau de Santa Eulàlia, 2) Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, 3) Feixa torta, 4) Vila-robau, 5) Camps de Boga, 6) Fitosanitari de Vilamalla, 7) cementiri de Siurana, 8) Vilacolum, 9) els Olivets. Geographical situation of the pliocene outcrops of l'Empordà which present fauna of Cirripedia.



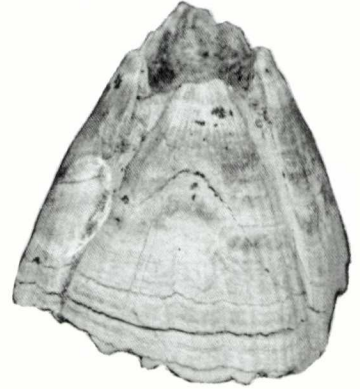
A



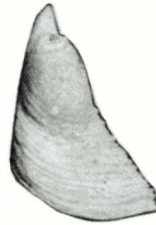
B



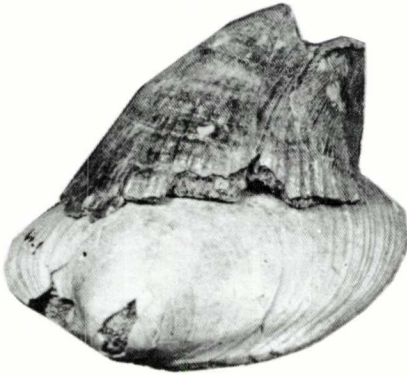
C



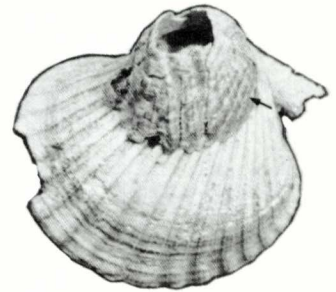
D



E



F



G

Fig. 3. *Balanus concavus* Bronn. A-D) els Olivets (x1,4); vistes dorsal dreta (A), dorsal esquerra (B), apical (C) i carenal (D). E) Vilacolum (x1,9); individu a l'apex d'un escut de la mateixa espècie. F) Vila-robau (x0,9); individu sobre *Pelecypora (P.) islandicoïdes* (Lmk., 1818). G) els Olivets (x1,5); individu sobre *Chlamys (A.) seniensis* (Lmk., 1819). S'observa l'ornamentació xenomòrfica deguda a les costelles del bivalve.

Balanus concavus Bronn. A-D) els Olivets (x1,4); right dorsal (A), left dorsal (B), apical (C) and carinal (D) sides. E) Vilacolum (x1,9); specimen on the apex of the scutum corresponding to an other species. F) Vila-robau (x0,9); specimen on the shell of the bivalve *P. islandicoïdes*. G) els Olivets (x1,5); specimen on the shell of the bivalve *C. seniensis*. We can see the xenomorphic ornamentation owing to the bivalve costulae.

D'altra banda, hom no ha observat mai cap balànid fixat al damunt d'una conquilla de gasteròpode, fet, si més no, força comú en l'actualitat.

Al jaciment de Camòs de Boga són observables uns nivells amb còdols silícics totalment colonitzats pels balànids. Aquests còdols haurien assolit una relativa estabilitat dinàmica ja que en tals condicions rodolarien amb més dificultat.

Als jaciments de Palau de Santa Eulàlia, els Olivets i Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià, s'hi poden observar els balànids fixats damunt els materials pre-pliocènics que formaven l'antic penya-segat.

Al jaciment de Vilacolum hi ha espècies (*M. tulipiformis*, *B. crenatus* i *B. trigonus*) força abundants, dels quals solament es troben plaques operculars. Aquest fet indicaria un transport possiblement curt, ja que tenen un bon estat de preservació. Aquest mateix fenomen s'observa a Vila-robau, on *B. crenatus* és representat solament per les plaques operculars.

Si hom té en compte que *B. concavus* (l'espècie més abundant a l'Empordà), *B. trigonus*, *A. stellaris*, *M. tulipiformis* i *C. phryxa* són formes molt abundoses en els ambients càlids o tropicals (i com que de *B. crenatus* i *B. perforatus*, també se n'hi poden trobar en aquest mateix clima) això fa creure que la presència de tots aquests organismes indica que el clima de la Mediterrània fou més càlid que l'actual, cosa que ve confirmada, a més a més, per la fauna associada de molluscs (MARTINELL *et al.*, 1984) i per les anàlisis políniques realitzades en els sediments del Pliocè marí de l'Empordà (SUC & CRAVATTE, 1982).

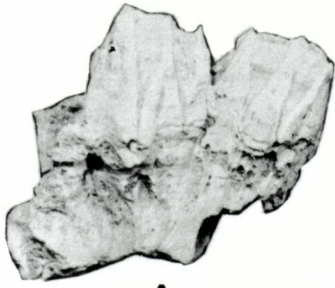
BIBLIOGRAFIA

- ALMERA, J. 1894. Descripción de los terrenos pliocénicos de la cuenca del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona. Mapa Geol. Prov. Barcelona.
- ALMERA, J. 1907. Catálogo de la fauna y flora fósiles contenidos en los depósitos pliocénicos de la cuenca del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona. Mem. R. Acad. Cienc. Art. Barcelona.
- CARBONELL, G. & MAGNE, J. 1977. Microfauna d'ostacodes et Foraminifères du Pliocène d'Ampurdan, Espagne. Rev. Esp. Micropal., 9 (3): 347-360.
- DAVADIE, C. 1963. Etude (systématique et structure) des balanes (fossiles) d'Europe et d'Afrique. C.N.R.S.
- FAURA i SANS, M. 1908. Crustacis fòssils de Catalunya. Butll. Inst. Cat. Hist. Nat. (8-9): 99-127.
- GRUVEL, A. 1905. Monographie des Cirripèdes ou Théchostracés. Masson. Paris.
- MALLADA, L. 1890. Reconocimiento geográfico y geológico de la provincia de Tarragona. Bol. Com. Mapa Geol. España, XVI: 123-125.
- MALLADA, L. 1891. Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España. Bol. Com. Mapa Geol. España, XVIII: 228.
- MALLADA, L. 1907. Explicación del Mapa Geológico de España. Mem. Com. Mapa Geol. España, V: 494.
- MARTINELL, J. 1978. El yacimiento pliocénico del Cementerio de Ciurana (Girona). In: Guide des Excursions «Le Mio-Pliocène du Languedoc-Roussillon et de Catalogne».
- MARTINELL, J. 1982a. Borings produced by presumed pliocene Brachiopods from l'Empordà (Catalonia, Spain). Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., 48 (Sec. Geol., 3): 91-97.
- MARTINELL, J. 1982b. Pliocenic shallow marine environments from NE Spain. Bol. Soc. Paleont. Ital., 21 (2-3): 303-310.
- MARTINELL, J. & DOMÈNECH, R. 1980. Actividad bioerosiva en el Plioceno marino catalán. Resum. I Symp. Diag. Sedim. Roc. Sedim.: 28.
- MARTINELL, J. & DOMÈNECH, R. 1982. El Plioceno marino de la margen derecha del río Fluvià (Alt Empordà, Girona). Estudios Geol., 38: 379-384.
- MARTINELL, J. & MARQUINA, M. J. 1981. Malacofauna pliocénica de Sant Vicenç dels Horts (Baix Llobregat, Barcelona). Iberus, 1: 9-22.
- MARTINELL, J. & VILLALTA, J. F. de. 1977. Revisión y nuevas aportaciones a la fauna del yacimiento pliocénico de Vilacolum, Girona. Acta Geol. Hisp., XII (1-3): 26-28.
- MARTINELL, J., DOMÈNECH, R. & MARQUINA, M. J. 1984. Molluscan assemblages in the North-East marine Spanish Pliocene. In: Neog. marin Megaf. Palaeo. and Biostr., p. 17.
- MARTINELL, J., MARQUINA, M. J. & DOMÈNECH, R. 1982. Moluscos y crustáceos: una relación traumática. Evidencias en el Plioceno catalán. Acta Geol. Hisp., XVII (1-2): 11-19.

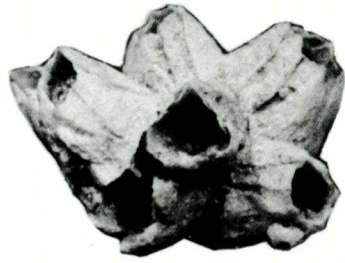
- MAURETA I THOS, 1881. Descripción física, geológica y minera de la provincia de Barcelona. *Mem. Com. Mapa Geol. España*: 375.
- PAJAUD, D. 1976a. A propos des fossiles du Pliocène d'Aguilas (sud d'Almeria, Espagne). Découverte de cirripèdes operculés (Crustacés) et discussion sur l'éthoécologie des formes épizoaires. *Géobios*, 9 (4): 481-501.
- PAJAUD, D. 1976b. Relations entre Cirripèdes Operculés et Madréporaires: hypothèse de la fixation sur un Actiniaire pour *Creusia phyxa*, nov. sp. *C. R. hebdomadaire. Séanc. Acad. Sci.*, 282 (D): 1717-1720.
- PORTA, J. de, CIVIS, J. & SOLÉ, N. 1977. Datos estratigráficos y paleontológicos de la sección de Berà (Tarragona). *Studia geologica*, XIII: 127-161.
- PORTA, J. de, MARTINELL, J. & CIVIS, J. 1979. The chronostratigraphic position of the Camping Francas Section (Neogene of Tarragona, Spain). *Géobios*, 12 (5): 739-743.
- RIBA-VIÑAS, O. 1984. *Els Cirripèdes del Pliocè de l'Empordà*. Tesis de llicenciatura. Universitat de Barcelona.
- SUC, J. P. & CRAVATTE, J. 1982. Etude palynologique du Pliocène de Catalogne (Nord-Est de l'Espagne). Apports à la connaissance de l'histoire climatique de la Méditerranée Occidentale et implications chronostratigraphiques. *Paleobiol. continent.*, XIII (1): 1-31.
- VILLALTA, J. 1958. Le Néogène de l'Ampurdan. *Bull. Soc. Geol. France*, VII: 947-948.
- VICENTE CASTELLS, J. 1979. Yacimiento fosilífero del Plioceno en Hospitalet (Barcelona). *Puig Castellar*, 2: 35-37.

FIG. 4. A-B) *B. perforatus* Brug., Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià (x 1,4); grup amb calze. B) *B. perforatus* Brug., camps de boga (x 1,4). C-D) *Megabalanus tulipiformis* (Ellis), Vilacolum (x 1,6); vista apical (C) i lateral esquerra (D). E) *B. crenatus* Brug., cementiri de Siurana (x 1,4); grup d'individus damunt d'un còdol calcari. F) *Actinobalanus stellaris* (Brocchi), cementiri de Siurana (x 1,4); individu sobre el mateix còdol anterior. G) *B. crenatus* Brug., Camps de Boga (x 1,5); grup damunt d'un còdol silícic. H) *A. aff. stellaris* (Brocchi), Palau de Santa Eulàlia (x 1,4); vista apical.

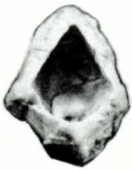
A-B) *B. perforatus* Brug., Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià (x 1,4); grup with calyx. B) *B. perforatus* Brug., Camps de Boga (x 1,4). C-D) *Megabalanus tulipiformis* (Ellis), Vilacolum (x 1,6); apical (C) and left lateral (D) sides. E) *B. crenatus* Brug., cementiri de Siurana (x 1,4); group on a calcareous pebble. F) *Actinobalanus stellaris* (Brocchi), cementiri de Siurana (x 1,4); detail of E. G) *B. crenatus* Brug., camps de boga (x 1,5); group on a siliceous pebble. H) *A. aff. stellaris* (Brocchi), Palau de Santa Eulàlia (x 1,4); apical side.



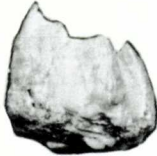
A



B



C



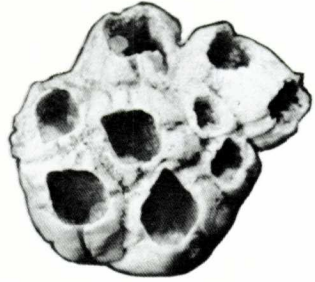
D



E



F



G



H

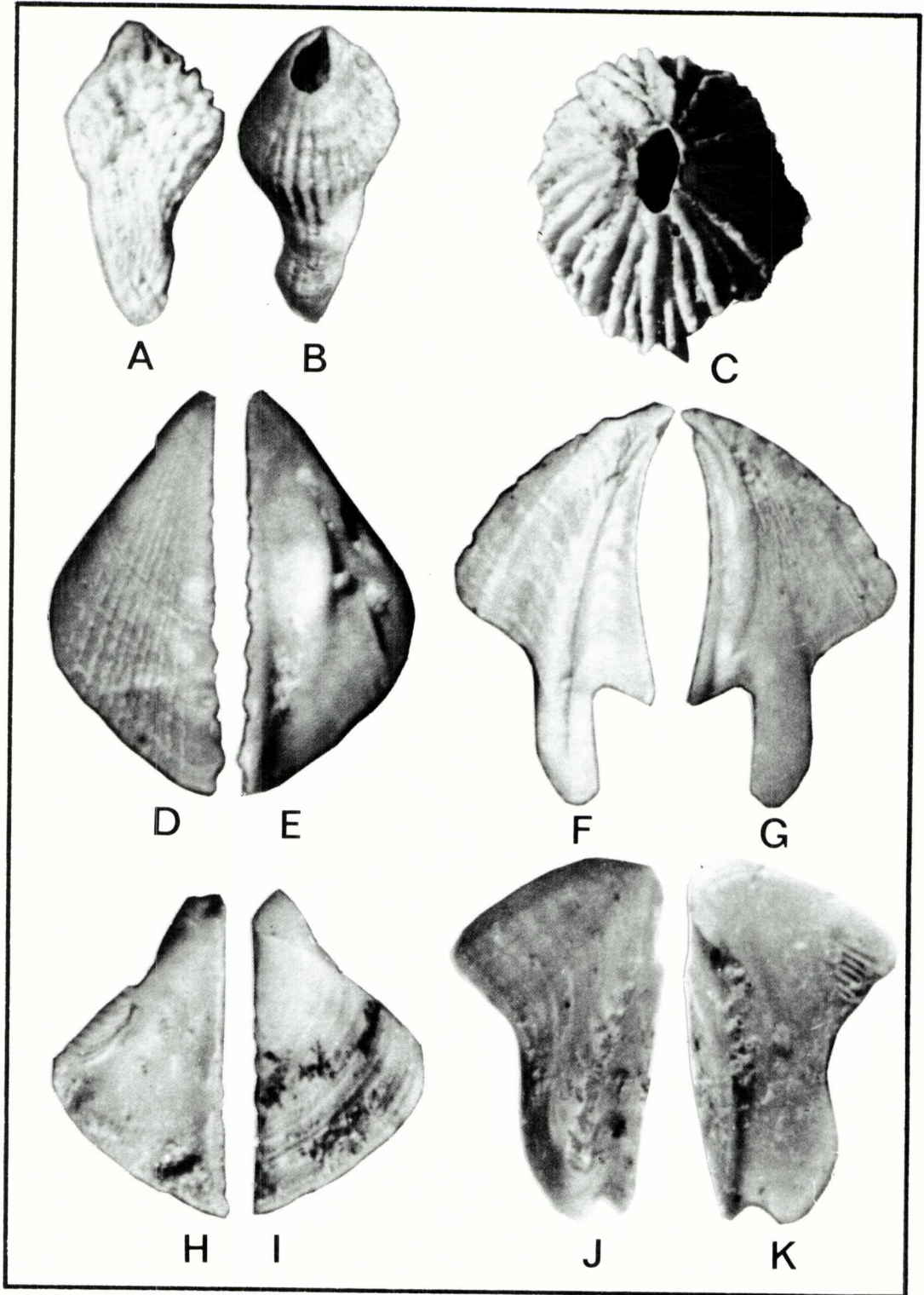


FIG. 5. A-B) *Creusia (W) phryxa* Paj., Vilacolum (x 5), individu sencer. C) *C. phryxa* Paj., Vilacolum (x 10); vista apical. D-E) *B. concavus* Bronn, Vilacolum (x 8); tergita dreta: (D) cara externa i (E) cara interna. F-G) *B. concavus* Bronn, Vilacolum (x 10); escut esquerre: (F) cara externa i (G) cara interna. H-I) *B. crenatus* Brug., Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià (x 12); escut dret: (H) cara interna i (I) cara externa. J-K) *B. crenatus* Brug., Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià (x 15); tergita dreta: (J) cara externa i (K) cara interna.

A-B) *Creusia phryxa* Paj., Vilacolum (x 5) complet specimen. C) *C. phryxa* Paj., Vilacolum (x 10); apical side. D-E) *B. concavus* Bronn, Vilacolum (x 8); right tergum: (D) external and (E) internal sides. F-G) *B. concavus* Bronn, Vilacolum (x 10); left scutum: (F) external and (G) internal sides. H-I) *B. crenatus* Brug., Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià (x 12); right scutum: (H) internal and (I) external sides. J-K) *B. crenatus* Brug., Sant Mori-Sant Miquel de Fluvià (x 15); right tergum: (J) external and (K) internal sides.

FIG. 6. A-B) *B. perforatus* Brug., Camps de Boga (x 7); escut esquerre: (A) cara externa i (B) cara interna. C-D) *M. aff. tulipiformis* (Ellis), Vilacolum (x 12); escut dret: (C) cara interna i (D) cara externa, on s'observen marques de bioerosió. E) *B. concavus* Bronn, els Olivets (x 1,4); vista apical de dos individus. Dintre un d'ells pot observar-se dos escuts, un dels quals presenta un balànid a l'apex, i una tergita, tots tres associats al balànid. F) *B. trigonus* Darwin, Vilacolum (x 8); cara externa d'un escut esquerre amb una empremta d'apostament de balànid a l'apex. G) *B. concavus* Bronn, Vila-robau (x 2); escut dret amb dos individus a l'apex (vegeu també fig. 3, E). H) *B. concavus* Bronn, Vilacolum (x 1,7); escut esquerre amb una marca d'apostament de balànid. I-J) *B. trigonus* Darwin, Vilacolum (x 10); escut esquerre: (I) cara externa i (J) cara interna. K-L) *B. perforatus* Brug., Camps de Boga (x 8); tergita dreta: (K) cara externa i (L) cara interna.

A-B) *B. perforatus* Brug., Camps de Boga (x 7); left scutum: (A) external and (B) internal side. C-D) *M. aff. tulipiformis* (Ellis), Vilacolum (x 12); right scutum: (C) internal and (D) external side. E) *B. concavus* Bronn, els Olivets (x 1,4); apical view of two specimens, one of them with two scuta and 1 tergum associated to the barnacle. There is an other barnacle on the apex of one of the scuta. F) *B. trigonus* Darwin, Vilacolum (x 8); external side of a left scutum with a lodging mark from an other barnacle on the apex. G) *B. concavus* Bronn, Vila-robau (x 2); right scutum with two specimens on the apex (see also fig. 3, E). H) *B. concavus* Bronn, Vilacolum (x 1,7); left scutum with a lodging mark from an other barnacle. I-J) *B. trigonus* Darwin, Vilacolum (x 10); left scutum: (I) external and (J) internal sides. K-L) *B. perforatus* Brug., Camps de Boga (x 8); right tergum: (K) external and (L) internal sides.

