

APORTACIÓ A LA BIOMETRIA DE LES PERFORACIONS DE NATÍCIDS EN BIVALVES

J. F. Carrasco

RESUMEN

A partir de las muestras de valvas perforadas por Natícidos (Gastropoda, Prosobranchia) de cuatro especies de bivalvos, *Chamalea gallina* (L.), *Corbula gibba* (Olivi), *Callista chione* (L.) y *Spisula subtruncata* (Da Costa); se intenta correlacionar diversas variables de la perforación con otras del bivalvo perforado. También se intenta hallar diferencias entre las perforaciones de las cuatro especies de presas.

SUMMARY

From bored valves samples by Naticidae (Gastropoda, Prosobranchia) of bivalves, *Chamalea gallina* (L.), *Corbula gibba* (Olivi), *Callista chione* and *Spisula subtruncata* (Da Costa); it is tried to correlate some variables of the boring and the bivalve. Also its to tried found differences between the borings of the four specimens.

KEY WORDS: *Naticidae*, *Predatory Molluscs*.

Introducció

Determinades famílies de gasteròpodes es caracteritzen per la forma de depredació de bivalves en produir una perforació en les petxines en forma troncocònica per tal d'introduir posteriorment la trompa i alimentar-se.

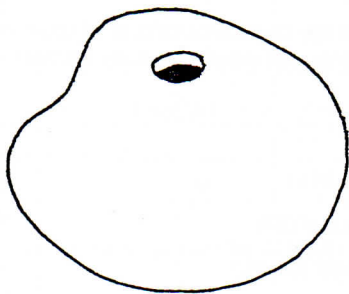


Fig. 1 - Bivalve perforat.

Fig. 2 - Bored bivalve.

A la zona d'estudi s'han detectat la presència de dues famílies de gasteròpodes depredadors: La família Natícids que viuen en fons sorrenys i la família Murícids en fons durs.

Les mostres de bivalves procedeixen de tanatocenosis recents de la platja de El Masnou, a 15 km. al nord-est de Barcelona, a on van ser dipositades per un vaixell que dragava en fons sorrenys per tal de regenerar les platges (CARRASCO, 1991).

Per l'origen de les mostres i l'hàbitat de les preses podem afirmar que els bivalves estudiats presenten perforacions degudes a l'acció depredadora de Natícid. Només ocasionalment algunes espècies del gènere *Murex* (Murícids) ataquen bivalves de fons tous pròxims a fons durs (PIÉRON, H., 1933).

Aquesta forma de depredació ha estat estudiada des de diversos aspectes. Després dels estudis de CARRIKER (1951) i ZIEGELMEIER (1961) ha quedat demostrat que hi ha una tècnica de natura física, el depredador raspria la conquilla amb la ràdula fins a produir el forat, i altre de natura química, el depredador segregaria una substància química que afavoreix l'acció de la ràdula. La natura d'aquesta substància química es desconeix. S'ha proposat que un enzim digeriria la matriu de conquiolina o una substància quelant extrauria el calci de la conquilla. ANSELL (1960) observa que *Natica alderi* (FORBES) perfora *Venus striatula* (DA COSTA) preferentment al marge de les valves perquè possiblement en aquesta zona són més fines. Però BELDING (1930) descobreix una preferència al marge posterior de les valves malgrat que altres autors com HAYASAKA (1933) observen una distribució aleatòria. MARTINELL (1982) troba una forta correlació positiva entre la grandària de la perforació i la grandària de la valva. Altres observacions d'aquest mateix autor amb bivalves de tanatocenosis recents es refereixen a les fluctuacions mensuals de la freqüència del nombre de preses al llarg de dos anys consecutius així com l'estudi de la relació entre el nombre de valves esquerres i dretes perforades o no.

MASSÉ (1972) mostra que els bivalves *Chamalea gallina* (L.), *Mactra coralina* (L.) i *Dosinia lupinus* (POLI) són preses fàcils de *Natica josephina* RISSO i que altres bivalves com *Spisula subtruncata* (DA COSTA) i *Cardium tuberculatum* L. ofereixen una més efectiva resistència a la depredació doncs aquests últims mostren reaccions de fugida en front el Natícid.

MATERIAL, MÈTODES I RESULTATS

El present estudi confirma les conclusions d'alguns autors i pretén introduir un nou punt de vista en definir «el coeficient de rendiment de la perforació» (R).

TAULA I

	A	B	C
<i>Ctena decussata</i> (O.G. COSTA)	8	3	37.5
<i>Circomphalus casinus</i> (L.)	11	2	18.1
<i>Glycymeris</i> cfr. <i>bimaculatus</i> (POLI)	3.320	597	17.9
<i>Chamalea gallina</i> (L.)	1.555	219	14
<i>Glycymeris</i> cfr. <i>violacescens</i> (LMCK.)	2.054	280	13.6
<i>Callista chione</i> (L.)	490	51	10.4
<i>Lucinella divaricata</i> L.	143	14	9.7
<i>Goodallia triangularis</i> (MONTAGU)	334	26	7.7
<i>Donacilla cornea</i> POLI	156	12	7.6
<i>Nucula</i> sp.	53	3	5.6
<i>Dosinia exoleta</i> (L.)	276	12	4.3
<i>Capsella variegata</i> (Gmel.)	674	28	4.1
<i>Donax trunculus</i> L.	50	2	4
<i>Corbula gibba</i> (OLIVI)	5.270	198	3.7
<i>Papillicardium papillosum</i> (POLI)	59	2	3.3
<i>Thracia papyracea</i> (POLI)	1.046	32	3
<i>Tellinella pulchella</i> (LAMARK)	110	3	2.7
<i>Spisula subtruncata</i> (DA COSTA)	2.485	42	1.6

Llista d'espècies amb el nombre de valves total, valves perforades i tant per cent de perforades.
List of species and number of total valves, bored valves and percentage of bored valves.

A la Taula I s'exposen tots els bivalves de fons tous trobats en tres mostres de 50 dm³ de sorra (un quadrat de 1x1 metres i 5 cm de profunditat) separades entre sí 200 m. La columna A conté el nombre total de valves trobades de cada espècie. La columna B el nombre de valves perforades i la columna C el percentatge de valves perforades respecte al total. La taula està ordenada de major a menor freqüència de valves perforades.

La Taula II ens mostra les matrius de correlacions de quatre variables aleatòries preses a quatre bivalves. Aquestes variables són:

L : Longitud del bivalve.

d : Diàmetre menor de la perforació.

D : Diàmetre major de la perforació.

R : Coeficient de rendiment ($R = d/D$)

TAULA II

Chamalea gallina (L.)				
N = 60	L	d	D	R
L	1			
d	0.81	1		
D	0.78	0.96	1	
R	-0.05	-0.03	-0.25	1
Corbula gibba (OLIVI)				
N = 38	L	d	D	R
L	1			
d	0.56	1		
D	0.4	0.73	1	
R	-0.37	-0.7	-0.05	1
Callista chione (L.)				
N = 50	L	d	D	R
L	1			
d	0.76	1		
D	0.85	0.98	1	
R	-0.43	-0.03	-0.19	1
Spisula subtruncata (DA COSTA)				
N = 35	L	d	D	R
L	1			
d	0.36	1		
D	0.39	0.97	1	
R	-0.04	-0.2	-0.009	1

Matrius de correlacions entre *L*, *d*, *D* i *R*.

Matrices of correlations between *L*, *d*, *D* and *R*.

També fem constar el número de valves estudiades de cada espècie (N).

El diàmetre menor (*d*) equival el diàmetre del cercle menor del tronc de con de la perforació. El diàmetre major (*D*) és el del cercle major del tronc de con (Fig. 2).

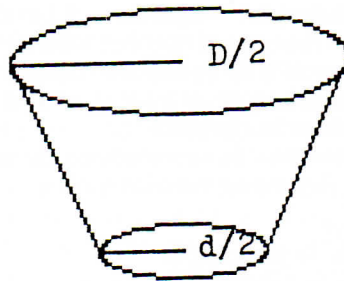


Fig. 2 - Paràmetres de la perforació.

Fig. 2 - Parameter of the boring.

Per la realització de les mesures dels diàmetres s'ha emprat una lupa binocular amb ocular micromètric que ens permetia un precisió de centèsimes de mil·límetres. La variable R està compresa entre 0 i 1 i segueix una distribució normal. En cas de $R = 1$ la perforació té forma cilíndrica. Si $R = 0$ és per què $d = 0$ i això significa una perforació inacabada.

L'estratègia seguida pel gasteròpode, R pròxim a 0 o a 1, pot dependre del depredador o de les característiques de la presa. La raó per a triar aquestes quatre espècies està basada en l'abundant material disponible, la diferent estructura de les valves, el distint comportament que s'ha observat en front als depredadors i la relativa importància econòmica d'algunes espècies al nostre país. En aquest estudi no és possible associar una estratègia determinada del depredador a una estructura concreta de la valva de la presa. Però algunes observacions en *Corbula gibba* (OLIVI) fan pensar que el depredador quan perfora la zona més prima de la valva, zona ventral, ho fa fabricant un forat cilíndric. Aquesta mateixa observació s'ha comprovat a les primes conquilles de *Mytilus*, encara que ja sabem que en certs mol·lucs de fons durs els seus depredadors naturals són Murícids. La idea de que el depredador perfora amb $R = 1$ quan es troba amb una petxina prima, ja sigui un Natícid o un Murícid, no s'ha demostrat estadísticament i aquí s'exposa com un suggeriment per a pròxims estudis del tema.

TAULA III

Font de variació	Suma de quadrats	Graus de llibertat	Quadrats mitjos
Entre les espècies	0.04232	3	0.0141
Dintre de les espècies	1.5015	136	0.011
Total	1.54382	139	0.0251
Mitjanes: M1 = 0.62174 <i>Chamalea gallina</i> M2 = 0.66868 <i>Corbula gibba</i> M3 = 0.63542 <i>Callista chione</i> M4 = 0.64957 <i>Spisula subtruncata</i>			
		Mitjana total, MT = 0.64385 Valor de F = 1.2777 Nivell de significació, E = 0.01	

Anàlisi de la variància de R

Analysis of variance of R

La Taula III resumeix les dades estadístiques d'un anàlisi de la variància. La variable aleatòria és R i mitjançant aquesta prova d'inferència estadística pretenem esbrinar si són significatives les diferències entre les quatre poblacions de dades de les quatre espècies de preses. És a dir, podem afirmar que la forma de la perforació és significativament diferent entre els quatre bivalves? Per a la realització d'aquesta taula s'han realitzat 35 mesures a cada espècie de bivalve. Per a tots els càlculs s'ha utilitzat programes d'ordinador escrits en llenguatge BASIC.

CONCLUSIONS

1. La Taula I confirma l'observació de MASSÉ (1972) sobre major freqüència d'individus depredats per Natícids en *Chamalea gallina* (L.) que en *Spisula subtruncata* (DA COSTA) doncs aquesta última espècie presenta una reacció de fugida en front els depredadors. Les dades de la Taula I podrien ser diferents a causa de les fluctuacions estacionals que presenten moltes espècies, però com estem comparant percentatges de poblacions fòssils que s'han acumulat al fons al llarg de varis anys, hem de rebutjar la hipòtesi d'uns resultats condicionats per una fluctuació estacional. A totes les mostres de petxines de les quatre espècies sempre hem trobat una gradació des dels exemplars molt ben conservats fins als que presentaven una gran erosió a causa d'una major antiguitat de la deposició.

2. De la Taula II podem extraure les següents conclusions:

a) Fort correlació positiva entre la grandària de la perforació (D o d) i la longitud del bivalve, tal com observa MARTINELL (1982). Aquesta correlació no és tant forta a *Spisula subtruncata* (DA COSTA) i *Corbula gibba* (OLIVI) possiblement a causa del menor nombre de petxines estudiades.

b) Una falta de correlació entre el coeficient de rendiment (R) i la resta de variables. És a dir, la forma de la perforació és independent de la longitud del bivalve i també de la grandària del depredador doncs la grandària de la perforació és directament proporcional a la grandària del depredador (PIÉRON, H., 1933).

3) La Taula III ens mostra les dades d'un estudi d'anàlisi de la variància en comparar els quatre conjunts de dades, un de cada espècie de bivalve, del coeficient de rendiment. Es van prendre 35 dades de cada espècie.

Amb aquest anàlisi es va obtenir una F igual 1.2777, amb 3 graus de llibertat al numerador i 136 graus de llibertat al denominador. Aquest valor és inferior a 3.78 donat per la taula de distribució F. Per la qual cosa ens obliga a afirmar que no existeixen diferències significatives entre les quatre espècies de bivalves referents a la forma de la perforació, amb una probabilitat d'equivocar-nos del 1% (nivell de significació: $E = 0.01$). És a dir, els Natícids en conjunt no tenen una estratègia determinada en quant a la forma de la perforació per a un bivalve determinat.

Resumint les conclusions que es desprenen de la Taula II i III podem inferir que la falta de correlació de R amb la grandària de la presa i la del depredador i la falta de diferències significatives de R entre les diferents espècies de preses ens fan pensar que potser la forma de la perforació constitueixi una característica de cada individu depredador o que estigui determinada per factors no estudiats com la temperatura de l'aigua o el nombre de dies des de l'última ingesta del depredador. Hipòtesi totes elles que requereixen un disseny experimental basat en un control i unes observacions directes del procés de depredació i de les variables esmentades.

BIBLIOGRAFIA

- ANSELL, A.D. (1960): Observations on predation of *Venus striatula* (DA COSTA) by *Natica alderi* (FORBES). *Proceedings of the Malacological Society of London*, 34 (3): 157-164.
- BELDING, D.L. (1930): The soft shelled clams of Massachusetts. *Marine Fisheries*, Ser. 1.
- CARRASCO, J.F. (1991): Tanatocenosis Malacològiques de les platges del Maresme. *Butlletí Centre d'Estudis de la Natura del Barcelonès Nord*, vol. II (1), pp. 44-51.
- CARRIKER, M.R. (1951): Observations on the penetration of tightly closing bivalves by *Busycon* and other predators. *Ecology*, 32, pp. 73-83.
- HAYASAKA, I. (1993): Fossil occurrence of Pelecypod Shells Bored by Certain Gastropods. *Mem. Fac. Sci Agric. Taichoku Imp. Univ.*, 6: 65-70.
- MARTINELL, J. & DE PORTA, J. (1982): Observations on the Molluscan Thanatocoenoses From Platja Llarga Salou, Spain). *Malacologia*, 22 (1-2): 587-591.
- MASSE, H. (1972): Contribution à l'étude de la macrofauna de peuplements des sables fins infralittoraux des cotes de Provence. VI - Données sur la biologie des espèces. *Thetys*, (1).
- PIÉRON, H. (1933): Notes ethologiques sur les gastéropodes perceurs et leur comportement. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*. T. 75, pp. 1-20.
- ZIEGELMEIER, E. (1961): Zur Fortpflanzungsbiologie der Naticien (Gastropoda, Prosobranchia). *Helgol. Wiss. Meeres*, 8, pp. 94-118.