

ASPECTES DEL CICLE GONADAL DEL MOLLUSC BIVALVE *Callista chione* (L. 1758): ESTUDI PRELIMINAR

Eva Galimany,^{1*} Montserrat Ramón,² Marc Baeta,³ Mercè Durfort⁴

¹ IRTA, St. Carles de la Ràpita

Crta. Poble Nou, s/n. 43540 St. Carles de la Ràpita. eva.galimany@irta.es.

² IEO-Centre Oceanogràfic de les Balears, Palma de Mallorca

³ ECOPROGES SL, Barcelona

⁴ Departament de Biologia Cel·lular, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

Resum

El desenvolupament gonadal del bivalve venerid *Callista chione* es va estudiar a la costa central Catalana (NW mar Mediterrània). La població analitzada habita fons sorrencs de 5 a 30 metres de fondària entre els rius Tordera i Besòs. L'objectiu de l'estudi és determinar el desenvolupament gonadal de l'espècie. Amb aquesta finalitat, es van recollir 30 individus mensualment, entre gener de 2005 i gener de 2006, es van mesurar amb un peu de rei i se'ls van extreure part de les gònades per conservar-les per a estudi histològic.

El desenvolupament gonadal es va classificar segons l'escala histològica proposada per Valli (1994), amb sis estadis diferents: 0 per a immadur, 1 per a l'aparició de petits fol·licles, 2 per a fol·licles formats que continguin cèl·lules germinals, 3 per a gònades madures, 4 per a l'emissió de les cèl·lules germinals madures, i 5 per a la degradació d'estructures reproductores romanents. També es van fer mesures de la talla d'oòcits i es va estimar la talla de primera maduració. La temperatura de l'aigua es va registrar diàriament a 10 metres de fondària i va oscil·lar entre 12,2° C el mes de març i 23,5° C el mes de juliol.

Els resultats mostren que *C. chione* té la capacitat de reproduir-se durant tot l'any, tot i que els períodes de posta més importants es donen a la primavera i a la tardor. D'aquests dos períodes, el principal té lloc d'abril a juny i l'altre, menys important, de setembre a novembre. D'acord amb el cicle gonadal, els oòcits són més grans quan les gònades estan madures, i els oòcits madurs mesuren 60-90 µm de longitud. La talla de primera maduració es va estimar en 30 mm.

Paraules clau bivalve, *Callista chione*, mar Mediterrània, oòcits, reproducció.

Abstract

The gonadal development of the venerid bivalve *Callista chione* was studied in the Catalan coast (N. W. Mediterranean Sea). The population sampled inhabits between Tordera and Besòs Rivers at depths ranged from 5 to 30 meters in coarse sand bottoms.

The purpose of the study is to determine the gonadal development of the species. Therefore, 30 individuals were collected monthly from January 2005 to January 2006, measured with a caliper and a portion of the gonadal tissue removed and preserved for histological analysis.

Gonadal development was classified according to the gonadal scale for histology studies proposed by Valli (1994) identifying 6 different stages: 0 for immature, 1 for appearance of small follicles, 2 for follicles formed and containing germinal cells, 3 for gonads fully ripe, 4 for emission of the mature germinal cells, and 5 for degradation of the remaining sexual structures. Oocyte sizes were measured and size at first maturity was estimated. Water temperature at 10 meters depth was taken daily and ranged from 12,2 °C in March to 23,5 °C in July.

Results show that *C. chione* is capable of reproducing the whole year through although the most important spawning periods happen in spring and autumn. Two spawning periods were identified, the main one lasting from April to June and the other from September to November. According to the gonadal cycle, oocytes are larger when the gonads are ripe measuring, the ripe oocytes, between 60-90 µm of length. Size at first maturity was estimated at 30mm.

INTRODUCCIÓ

Callista chione és un mollusc bivalve de la família Veneridae molt comú a la mar Mediterrània. La seva àrea de distribució s'amplia fins l'oceà Atlàntic, i viu enterrat en fons sorrenca o sorrenca i fangosos de fins a 100 metres de fondària, tot i que generalment habita zones poc profundes.

A Catalunya, *C. chione* s'anomena vulgarment *petxina lluenta* o *petxinot de sang*. És un bivalve de closca gran i robusta que assoleix 6 cm d'alçada, 7 cm de longitud i 3,5 cm d'espessor (Calvín Calvo, 1995). L'espècie és unisexual i filtradora. *C. chione* no presenta dimorfisme sexual i només és possible determinar el sexe dels individus mitjançant l'estudi de les gònades (Pérez Camacho i Román, 1987).

A la mar Mediterrània es pesca de forma artesanal i esdevé una espècie de valor comercial important i elevat consum.

En aquest treball es presenten els resultats corresponents a l'estudi del cicle gonadal, l'estimació de la talla de primera maduració juntament amb la des-

cripció morfològica de l'espermatzoide amb microscòpia electrònica.

MATERIAL I MÈTODES

L'estudi gonadal de *Callista chione* es va dur a terme a la zona central de la costa catalana entre els rius Besòs i Tordera. Els individus procedien de la pesca comercial.

Per a l'estudi histològic es van analitzar 30 individus mensualment entre gener de 2005 i gener de 2006. Els exemplars es van mesurar amb un peu de rei i les talles estaven compreses entre 31 i 95 mm de longitud. A continuació se'ls va extreure una porció de les gònades, es van conservar 24 h en formol tamponat al 4 % i es van conservar en alcohol de 70°. Per a poder fer l'estudi histològic, els teixits van ser deshidratats i inclosos en parafina de 60° C de punt de fusió.

La temperatura de l'aigua es va registrar a 10 m de fondària diàriament durant tot el període d'estudi amb una sonda de temperatura.

Cicle gonadal

Per al seu estudi es van fer talls de 5 µm de gruix, es van tenyir amb hematoxilina-eosina i es va usar DPX com a medi de muntatge. El cicle gonadal es va classificar segons l'escala proposada per Valli (1994) amb sis estadis diferents: 0 per a individus immadurs, 1 en aparèixer petits fol·licles, 2 en formar-se fol·licles ben definits amb cèl·lules germinals al seu interior, 3 per a gònades madures, 4 per a l'emissió de les cèl·lules germinals madures, i 5 per a la degradació de les estructures sexuals romanents (figura 1).

Amb l'estat sexual dels individus analitzats es va calcular el percentatge mensual de cada un dels estadis gonadals.

Per a estudiar l'evolució de la mida dels oòcits al llarg de l'any es van analitzar deu individus femella de cada mes i es va mesurar la llargada màxima en un total de 60 oòcits per individu. Per tal d'estandarditzar les dades es van mesurar només els oòcits als quals es veia el nucli i, en el cas de ser oòcits pedunculats, es va mesurar la llargada total amb peu inclòs.

En el cas de la gònada masculina es van caracteritzar els espermatozoides amb microscòpia de rastreig.

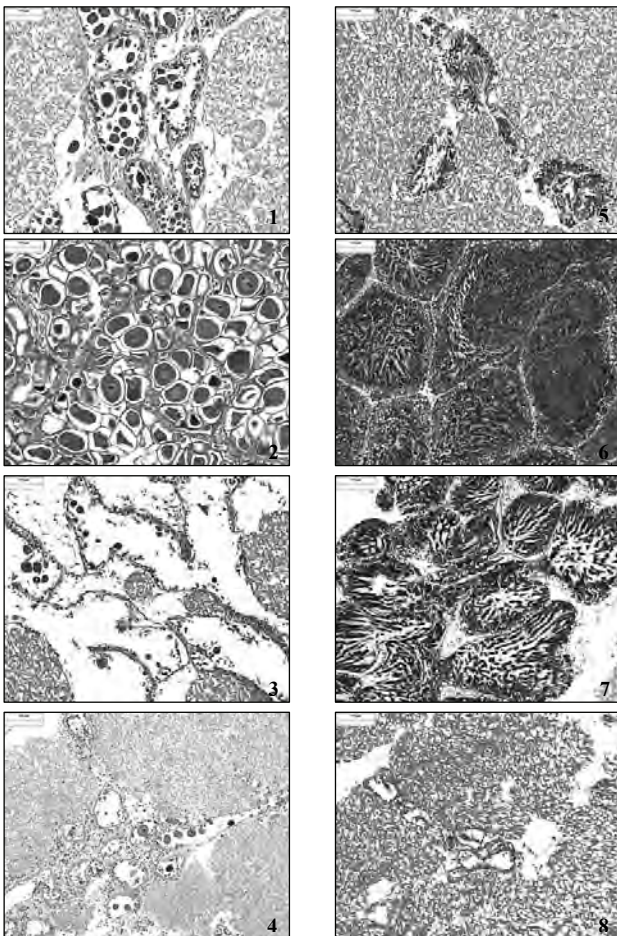


Figura 1 Fotografies amb microscòpia òptica de talls histològics de gònada de femella, estadis del 2 al 5 consecutivament (1.1-1.4) i de mascles, estadis del 2 al 5 consecutivament (1.5-1.8).

Talla de la primera maduració

Durant els períodes de l'any en què es van identificar un major nombre d'exemplars madurs es van agafar entre 50 i 60 individus de mides compreses entre 17 i 95 mm de longitud per tal de determinar-ne la talla de primera maduració (talla en què el 50 % dels individus de la població són sexualment madurs). Aquesta talla s'ha estimat ajustant una corba logística als valors dels percentatges del individus madurs per talla, mitjançant una anàlisi de regressió no lineal iterativa. La corba correspon a l'expressió:

$$P = a / I + ((a - b) / b) e^{-cn},$$

on P és la proporció d'individus madurs en cadascun dels intervals de talla, I la longitud mitjana de l'interval, i a , b i c els paràmetres que defineixen la corba.

RESULTATS

La temperatura de l'aigua va oscil·lar entre 12,2° C el mes de març i 23,5° C el mes de juliol.

Cicle gonadal

Els resultats mostren que *C. chione* té la capacitat de reproduir-se al llarg de tot l'any a la costa catalana (figura 2). Els períodes de posta més significatius es donen a la primavera i tardor. La maduració gonadal s'inicia pel desembre i els fol·licles romanen madurs en gran part de la població des de febrer fins a març. Entre març i abril comença un primer període de posta que presenta un màxim al mes de maig i es perllonga fins al juny. Durant l'estiu, quan la temperatura de l'aigua és elevada, es combinen períodes de maduració i degradació de gònades i s'observa una disminució important en la quantitat de postes

emeses. Passats els mesos de calor, s'observa un segon període important de posta des de setembre fins el novembre. La degradació de les gònades també es dona en aquests mateixos mesos, de manera que pel desembre tornen a madurar i a iniciar-se el cicle. La proporció de mascles i femelles al llarg del cicle va ser de 1:1.

En algunes femelles que fan posta entre gener i març i en el mes d'octubre es troben els estadis 2 i 4, maduració i alliberament de gàmetes madurs, conjuntament en un mateix individu.

Es presenta concordança entre la mida dels oòcits i l'estadi del cicle gonadal de *C. chione*. Els oòcits madurs al llarg del cicle gonadal oscil·len entre 60-90 µm de longitud i s'observen majoritàriament en els mesos d'hivern i principi de primavera, tot i que al llarg de tot el cicle se'n poden trobar.

Les talles mínimes mensuals dels oòcits són força similars entre si. Això s'explica perquè en la majoria de mesos hi ha oòcits de talla petita, ja sigui perquè estan en formació o bé en degradació, en nombre més o menys elevat segons els estadis predominants de maduració gonadal. El que sí que varia són les talles màximes obtingudes entre els diferents mesos.

S'observen oòcits pedunculats des de moments previs a la maduració de les gònades fins a la degradació de les estructures reproductives, i mesuren des de 35 µm fins a 171,34 µm.

Els espermatozoides madurs, que mesuren 5,6 ± 0,4 µm de longitud de la punta de l'acrosoma a l'inici del flagel, s'estructuren en un acrosoma en forma de con, un nucli allargat, una curta peça intermèdia i un únic flagel final. La peça intermèdia es compon d'un anell de cinc mitocondris esfèrics (figura 3).

La maduració de les gònades masculines presenta força sincronia amb les femenines amb l'excepció del mes de setembre de 2005. En aquest mes, un elevat nombre de mascles presenten estadis de formació de nova gònada (estadis 1 i 2), fet que es contraposa

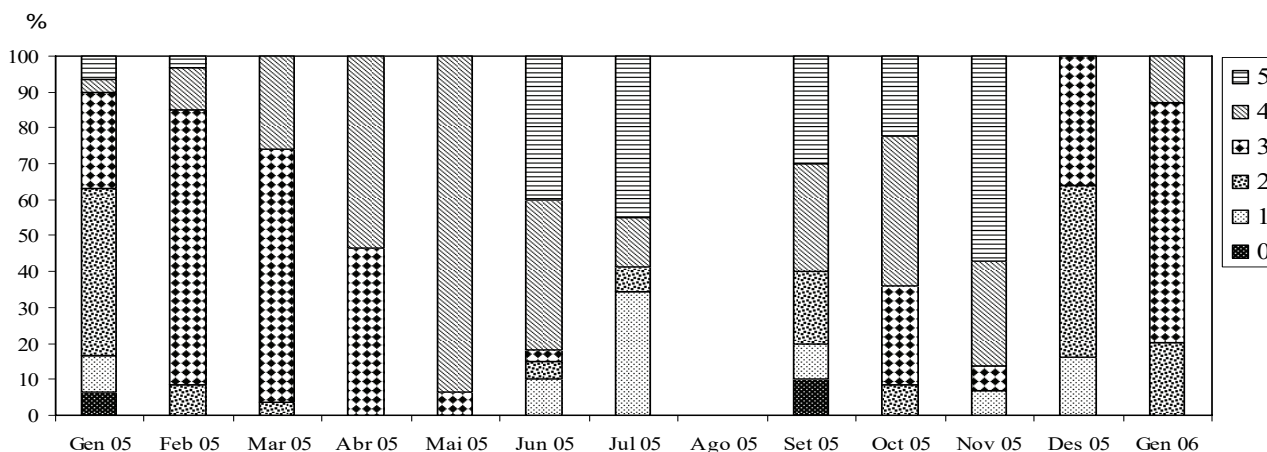


Figura 2 Freqüència relativa dels diferents estadis del cicle gonadal de *C. chione* durant el període d'estudi.

amb les femelles (estadis de posta i degradació). Això tendeix a equiparar-se el mes d'octubre de 2005 i, finalment, queda en sincronia el mes de novembre de 2005.

Talla de la primera maduració

La talla de la primer maduració s'estima en 30 mm. La talla de maduració massiva, en la qual el 95 % dels individus estan madurs, s'estableix en 51 mm.

DISCUSSIÓ I CONCLUSIÓ

L'estudi del cicle gonadal de *C. chione* al litoral català mostra que pot reproduir-se al llarg de tot l'any. Cal esmentar que per a les talles analitzades, entre els 31 i els 95 mm de longitud, tots els individus eren adults (Metaxatos, 2004). Els dos períodes principals de posta que s'observen són des de finals d'hivern fins a la primavera i a la tardor. El primer període de posta és el més important a causa de la gran quantitat d'individus que es troben emetent les seves gàmetes madures a l'exterior. Aquests resultats difereixen amb els pocs estudis realitzats anteriorment a la mar Mediterrània. Tirado *et al.* (2002) afirmen que l'espècie pot reproduir-se al llarg de tot l'any al litoral de Màlaga però que el període principal de posta es dona a la primavera. A diferència del present estudi, l'emissió de gàmetes predomina entre febrer i juny, sense trobar postes gaire abundants a la tardor ni a l'hivern. Per altra banda, Valli *et al.* (1983-1984, 1994) troben postes al golf de Trieste (Itàlia) entre març i setembre, sense observar cap posta la resta de l'any.

Diverses espècies de bivalves tenen la característica de presentar dos estadis diferents de maduració en un mateix individu (Tirado *et al.*, 2002). En el nostre estudi, aquest fenomen només s'ha observat en fe-

melles i no en mascles, i també s'ha vist per a altres espècies de bivalves venèrids (Manzi *et al.*, 1985). Això podria ser una característica de la població estudiada i es podria explicar com una adaptació a incrementar el temps de fecundació de les femelles; així, les femelles podrien cobrir un ampli període de temps en el qual els mascles alliberarien, tard o d'hora, els seus espermatozoides. En el mesos en què s'han observat gònades amb dos estadis diferents, de gener a març de 2005 i octubre de 2005, la majoria de mascles presentaven gònades madures. Així, les femelles ja tindrien oòcits madurs a l'aigua que esperarien la fertilització dels espermatozoides quan aquests s'alliberessin i alhora fabricarien nous oòcits per assegurar tenir-ne de madurs en continu i seguir alliberant-los.

S'observa una concordança entre el cicle gonadal de l'espècie i la mida dels oòcits de les femelles. Els oòcits madurs tenen un rang de talles de 60-90 µm de longitud, a diferència del que va trobar Metaxatos (2004), que mesuraven de 95 a 120 µm. Aquesta diferència pot ser deguda al fet que Metaxatos examina frotis gonadals en lloc de talls histològics.

Les talles mínimes dels oòcits són similars al llarg del cicle estudiat a causa de la coexistència de diferents estadis gonadals en els mateixos mesos al llarg de tot l'any, i per això generalment se'n troben de petits, en més o menys quantitat, bé sigui per la nova formació d'aquests o bé per la seva degradació. Les talles màximes, però, són més variables, i la majoria corresponen a oòcits pedunculats.

El cicle gonadal presenta una sincronia entre les gònades masculines i femenines amb l'excepció del mes de setembre de 2005, en què les gònades femenines presenten estadis d'alliberació i sobretot degradació d'oòcits, mentre que les masculines presenten els primers estadis de maduració. Això no té un efecte especial en el cicle reproductiu de l'espècie, ja que la sincronia queda restablerta el mes de novembre de 2005, abans de la posta principal, de manera que durant les postes la sincronia entre sexes és total.

Les observacions de microscòpia de rastreig realitzades coincideixen amb els resultats obtinguts per Nicotra i Zappata (1991) a excepció de la longitud del cap de l'espermatozoide, que en el nostre cas és de $5,6 \pm 0,4$ µm, i no de 4 µm.

AGRAÏMENTS

Aquest estudi ha estat possible gràcies a la Direcció General de Pesca i Afers Marítims de la Generalitat de Catalunya.



Figura 3 Espermatozoides de *Callista chione*.

També cal agrair Francesc Padrós i la Cooperativa de Petxinaires d'Arenys de Mar per la col·laboració.

BIBLIOGRAFIA

- CALVÍN CALVO, J. C. (1995). *El ecosistema marino Mediterráneo, guía de su flora y fauna*. Murcia: J. Carlos Calvín.
- MANZI, J. J.; BOBO, M. Y.; BURRELL, V. G. J. (1985). «Gametogenesis in a population of the hard clam, *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus), in North Santee Bay, South Carolina». *The Veliger*, 28: 186-194.
- METAXATOS, A. (2004). «Population dynamics of the venerid bivalve *Callista chione* (L.) in a coastal area of the eastern Mediterranean». *Journal of Sea Research*, 52: 293-305.
- NICOTRA, A.; ZAPPATA, S. (1991). «Ultrastructure of the mature sperm and spermiogenesis in *Callista chione* (Mollusca, Bivalvia)». *Invertebrate Reproduction and Development*, 20: 213-218.
- PÉREZ CAMACHO, A.; ROMÁN, G. (1987). *Reproducción en acuicultura*. CAICYT (Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica). Madrid: J. Espinosa de los Monteros y U. Labarta.
- TIRADO, C.; SALAS, C.; LÓPEZ, I. (2002). «Reproduction of *Callista chione* L., 1758 (Bivalvia: Veneridae) in the littoral of Málaga (souther Spain)». *Journal of Shellfish Research*, 21: 643-648.
- VALLI, G.; BIDOLI, E.; MARUSSI, C. (1983-1984). «Preliminary observations on reproduction and biometry in *Callista chione* (L.) (Mollusca, Bivalvia) of the Gulf of Trieste». *Nova Thalassia*, 6: 97-103.
- VALLI, G.; MARSICH, N.; MARSICH, M. (1994). «Riproduzione, biometria e contenuto di metalli in *Callista chione* (L.) (Mollusca, Bivalvia) del Golfo di Trieste nel corso di un ciclo annuale». *Bolletino della Società Adriatica di Scienze*, 75, 441-464.