

MATURAÇÃO SEXUAL DE *Lucina Pectinata*
(Gmelin, 1791) (Mollusca - Bivalvia)

Rita de Cássia Farani Assis

RESUMO

A maturação sexual de *Lucina pectinata* (Gmelin, 1791) foi estudada neste trabalho visando identificar a distribuição das fases do ciclo reprodutivo. As análises foram baseadas em observações macroscópicas e microscópicas das gonadas, levando-se também em consideração fatores como temperatura e salinidade. Existe um sincronismo na sequência do ciclo sexual de machos e fêmeas. Dois períodos de emissão de gametas foram verificados: outono (abril-maio) e primavera (setembro-outubro-novembro-dezembro). Não há um período de repouso sexual definido.

INTRODUÇÃO

Determinadas espécies de bivalves têm sido usadas pelo homem como fontes naturais de proteínas e como tal são coletadas indiscriminadamente, embora nem sempre sejam exploradas comercialmente. O perigo das coletas constantes podem levar as reservas naturais destes animais à extinção, ou prejudicar o crescimento das populações destes moluscos.

No litoral de Salvador, Bahia, vários são os bivalves usados na alimentação, salientando-se as "ostras" (Crassostrea rhizophorae Guilding, 1828) e as "lambretas", nome popular de Lucina pectinata (Gmelin, 1791). Dados estatísticos sobre a quantidade de L. pectinata vendida são inexistentes, mas as concentrações naturais desta espécie vêm sendo exploradas pelos "catadores" que fazem destes animais sua fonte de subsistência.

Estudos sobre a anatomia funcional deste animal já foram realizados (Narchi & Farani Assis, 1980) iniciando, assim, o conhecimento de pontos importantes na pesquisa da sua biologia. Entretanto, a determinação das fases do ciclo sexual ainda forma uma lacuna decisiva no ciclo reprodutivo de L. pectinata.

Existem inúmeros trabalhos referentes a ciclos gametogênicos de bivalves; no entanto, consideramos alguns fundamentais.

Battle em 1932 fez um estudo comparado das espécies Mya arenaria L. e Mytilus edulis L. com Yoldia sapotilla Gould e Macoma balthica L., determinando as variações das gonadas associando-as às amplitudes das marés, temperatura e período lunar.

Coe (1934, 1936, 1941) estabeleceu a seqüência anual de modificações que ocorrem nas gonadas de Teledo navalis L., Loosanoff (1937) em Venus mercenaria L. e Quayle (1934) em Paphia staminea Conrad. Em 1961, Ansell estudou a variação das gonadas de fêmeas e machos durante um ano numa população de Venus striatula.

Stickney (1963) fez um estudo comparativo de Mya arenaria, Spisula solidissima e Mercenaria mercenaria, tentando estabelecer correspondência entre as características morfológicas e funcionais do sistema reprodutor, uma vez que M. arenaria diferia das outras espécies em suas reações a estímulos indutores de eliminação de gametas.

Nielsen (1964) realizou o primeiro trabalho do hemisfério sul estudando os estádios do desenvolvimento das gonadas em Katelysia scalanna e K. rhytiphora e determinando o período anual de eliminação de gametas.

Porter (1964) fez um estudo minucioso de Merce

naria mercenaria e chegou à conclusão de que os ciclos gonadais de uma determinada espécie de bivalves pode variar em diferentes localidades, confirmando o resultado de Shaw (1964) para Mya arenaria. Pfitzenmeyer (1965) fez o estudo do ciclo anual da gametogenese de Mya arenaria e reconheceu dois períodos de eliminação de gametas, sendo que o maior destes é o do outono.

Lucas (1965) realizou o estudo sobre os aspectos da reprodução e sexualidade em Chlamys varia L.

Lammens (1967) dedicou-se ao estudo da reprodução e outros fenômenos biológicos de Macoma balthica L.

Trabalhos mais recentes de Calabrese (1969), Boyden (1971) e Olivier et al. (1971) estabeleceram ciclos reprodutivos respectivamente de Mulinia lateralis Say, Cerastoderma edule, C. glaucum e Mesodema mactroides. Penchaszadeh & Olivier (1975) realizaram o estudo do ritmo sexual de Donax hanleyanus no litoral argentino.

No Brasil são poucos os estudos relacionados a ciclos reprodutivos em bivalves. As pesquisas foram iniciadas por Lunetta (1969) para Mytilus perna, prosseguindo com o trabalho de Narchi (1976) que, pela primeira vez estabelece o ciclo gametogênico de Anomalocardia brasiliiana (Gmelin, 1791); a reprodução da ostra de mangue, Crassostrea rhizophorae (Guilding, 1928) foi efetuada recentemente por Nascimento (1978).

MATERIAL E MÉTODOS

Lucina pectinata (Gmelin, 1791), é um bivalve que ocorre em águas atlânticas do sudeste dos Estados Unidos da América do Norte até Santa Catarina no Brasil. Dall (1901) assinalou a presença da espécie da Flórida até Montevidéu. Segundo Carcelles (1944) o animal atinge seu limite sul de distribuição em Florianópolis (Lat. 27°40'S), não atingindo o Uruguai.

Os animais estudados foram coletados na Praia da Restinga localizada nas proximidades do vilarejo Jiribatuba, situado ao sul da Ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Salvador, Bahia (Lat. 13°4'S, Long. 38°48'W).

L. pectinata é normalmente encontrada enterrada no lodo, em zona de águas calmas, em profundidade que varia de 15 a 20 cm. As coletas só foram possíveis durante as marés baixas e os animais eram localizados pela presença de pequenos orifícios deixados no substrato, onde se podia visualizar a circulação da água. Para coletar o animal, usou-se uma pequena pá com a qual os exemplares foram retirados do sedimento.

Foram feitas coletas e estudados mensalmente 20 indivíduos adultos (10 machos e 10 fêmeas) durante o período de 2 anos. Após o exame macroscópico, retirava-se parte da gônada ao nível da região mediana do corpo do animal e analisava-se microscopicamente o material. Identificado o sexo, gônada e massa visceral eram fixados em Bouin, depois em álcool 70%, desidratadas e incluídas em parafina, seguindo-se a metodologia usual.

Os blocos foram submetidos a cortes de 5 μ m e corados por Hematoxilina e Eosina para estudo da estrutura do órgão reprodutor nas diferentes fases do ciclo sexual e pela Hematoxilina de Heidenhein, a fim de analisar o núcleo, durante a gametogênese.

Observou-se alguns parâmetros ambientais para tentar determinar alguma possível influência sobre o ciclo gametogênico de Lucina pectinata. Para tanto, a salinidade e temperatura foram medidas durante o período em que este trabalho foi realizado, o que permitiu o cálculo das médias desses fatores com determinação das máximas e mínimas de ocorrência. Assim, os valores para a salinidade máxima e mínima foram, respectivamente, de 35‰, em janeiro, e de 26,4‰, em setembro, enquanto que a temperatura variou de 29,6°C, em fevereiro, e 26,8°C, em outubro. As médias anuais de salinidade e temperatura foram, respectivamente, de 31,8‰ e 28,1°C.

RESULTADOS

A - Caracterização dos Estádios Sexuais

A caracterização das fases do ciclo sexual foi empregada por inúmeros autores que procuraram estabelecer o ciclo gametogênico de bivalves em diferentes Universidades. *Ciência*, Salvador, (34): 77-92, out./dez. 1985

tes partes do mundo. No entanto, cada autor utilizou determinado critério, o que levou a uma certa divergência no estabelecimento do número e da caracterização de cada fase do ciclo. Além desse, outro fator de variação é o determinado pela influência de condições ambientais diferentes, fazendo com que certas fases se prolonguem e outras se reduzam.

Giese(1959) estabeleceu uma série de fases que ele determinou como esquema básico; são elas: a) começo de atividade (gametogênese ou crescimento); b) progressão da gametogênese; c) gônadas com gametas maduros; d) presença de gametas livres; e) eliminação parcial dos gametas; f) gônadas em estado avançado de eliminação; g) gônadas em repouso.

Adotei, com ligeira modificação, a classificação usada por Narchi (1976), pois L. pectinata, assim como A. brasiliana, apresentaram os mesmos estádios: (I) começo de atividade reprodutiva com o aparecimento de esboços foliculares; (II) multiplicação das gônias ou progressão da gametogênese e(III) maturidade sexual; neste considere: (III_A)repleção total dos folículos; (III_B) esvaziamento dos folículos; (III_C) restauração da gônada, determinando, assim, o fim da gametogênese.

É claro que os estádios do ciclo reprodutivo não podem ser determinados como fases estáticas,mas devem ser visualizados como processos dinâmicos e contínuos. A ocorrência de fases de transição que dão certa heterogeneidade ao aspecto das gônadas são normais e a caracterização do estágio deve ser efetuada pela dominância de um determinado aspecto.

B - Histogênese das gônadas

O complexo gonadal é revestido por uma camada fina de tecido conjuntivo frouxo, da qual se originam os septos delgados que separam os folículos nos quais se encontram gonócitos primórdiais e gônias.

A coloração da gônada é a mesma para os dois sexos, não se podendo estabelecer tipos morfológicos macroscópicos e desta forma apenas o estudo microscópico da mesma é que pode caracterizar as fases do ciclo sexual.

Estádio I - Começo de atividade reprodutiva

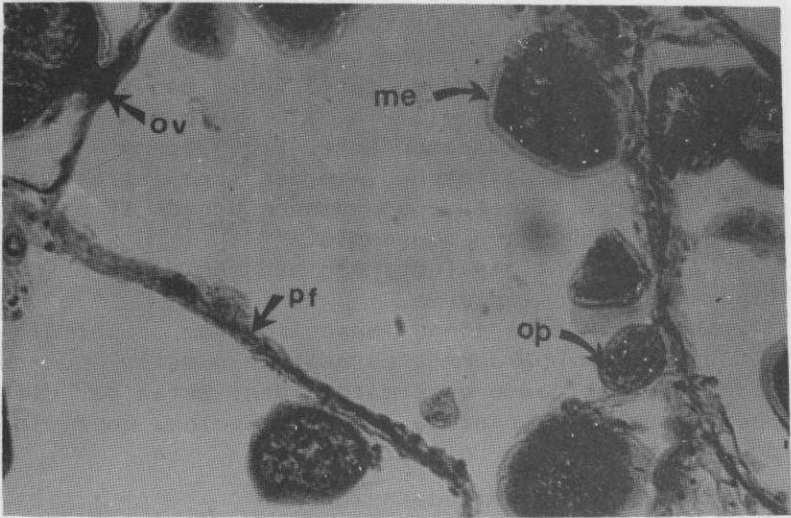
O exame histológico mostra folículos incipientes, que são arredondados com o lúmen não preenchido por elementos reprodutores. Ao longo das paredes, surgem zonas foliculares de elementos germinativos, as "células-mães" das gônias, as gônias primárias: as espermatogônias ou oogônias. Não ocorrem espermatozoides, oócitos maduros e amebócitos.

Estádio II - Multiplicação das Gônias

Nas fêmeas, a maioria das oogônias (og) situa das na parede dos folículos entra em mitose; algumas permanecem em repouso, não completando seu desenvolvimento. Os oócitos crescem e passam a apresentar características citológicas bem diversas. No início, as células se encontram fortemente presas às paredes do folículo e, cada oócito, quando inicia seu crescimento para o interior do folículo, diferencia uma membrana (me) que pouco a pouco se estende sobre toda a superfície do oócito e torna-se a membrana definitiva. Surgem, no núcleo, dois nucléolos acessórios, localizados próximo à membrana nuclear e o material cromático aparece sob forma de finas trabéculas que dão ao núcleo o aspecto de um retículo. Esta fase foi denominada por Chipperfield (1953) de pré-vitelogênese (Fig. 1). Após isso ocorrer, o oócito cresce, torna-se elíptico e se prende à parede por uma região peduncular (ov). O crescimento do oócito se realiza, ou através da absorção do material nutritivo das células adjacentes, ou como aventou Woods (1931), por meio de células inteiras do folículo, que seriam absorvidas por sua região basal; as membranas de muitas células adjacentes se rompem de tal forma que seu conteúdo é incorporado ao oócito. O núcleo localiza-se na região mais alargada e os oócitos ocupam o lúmen do folículo (Fig. 1). O núcleo e o nucléolo crescem bastante e a cromatina perde o aspecto reticular da etapa anterior. Enquanto na prévitelogênese as médias dos diâmetros para os oócitos, núcleo e nucléolo foram, respectivamente, de 29,5 μm , 12 μm e 5,4 μm no fim da vitelogênese foram de 83,3 μm , 26,4 μm e 7,9 μm .

Nos machos, as espermatogônias (spg) entram em

Universitas. Ciência. Salvador, (34): 77-92, out./dez. 1985



Estádio III - Papéisola total dos folículos

Da folículos está...
 Fig. 1
 algumas em vitelogenese. A maioria das células com
 plasmam seu crescimento e os ovótos maduros (ob)
 seguem a área de folículo, justapostos entre si

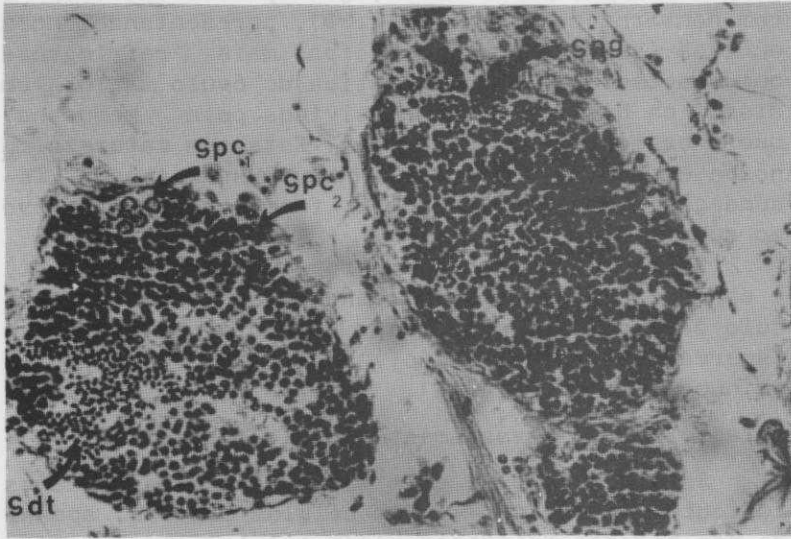


Fig. 2

Universitas. Ciência. Salvador, (34): 77-92, out./dez 1985

mitose e dispõem-se nos ácinos da gônada em camadas periféricas (Fig. 2). Os estádios da espermatogênese se formam zonas sucessivas bem caracterizadas. Os espermátócitos de 1ª ordem (spc_1) localizam-se próximos à parede do folículo e a célula alcança 4,8 μm , possuindo citoplasma abundante (Fig. 2).

Os espermátócitos de 2ª ordem (spc_2) apresentam-se com cerca da metade do tamanho dos de 1ª ordem, com citoplasma menos abundante.

As espermátides (sdt) são menores ainda e praticamente sem citoplasma.

Nos ácinos da gônada masculina, os espermátócitos compõem uma camada estreita e o maior número é de espermátides e espermatozóides. Estes se dispõem, de maneira radial, com os flagelos, confluindo para o lúmen do folículo.

Estádio III - Maturidade sexual

Estádio III - Repleção total dos folículos

Os folículos estão cheios de células maduras e algumas em vitelogênese. A maioria das células completaram seu crescimento e os oócitos maduros (oc) ocupam o lúmen do folículo, justapostos entre si e com contorno poligonal (Fig. 3), apresentando dois núcleos (nuc), sendo o principal mais refringente que o acessório, característica do óvulo maduro. Além disso, os oócitos estão envolvidos pela membrana, que é bastante espessada (me). Esta tem natureza mucóide e recobre o oócito, permanecendo após a fecundação. Tem, provavelmente, função de fixar o ovo ao substrato.

No macho, o grande número de espermátides (sdt) e espermatozóides (spz) preenchendo o lúmen do folículo caracterizam esta fase, apesar de haver também espermátócitos de 1ª (spc_1) e 2ª ordem (spc_2), porém em número menor (Fig. 4).

Estádio III_B - Esvaziamento dos folículos

Esta é a fase de eliminação de gametas onde os folículos apresentam-se com células maduras, apesar de nas paredes existirem raras células em pré-vitelogênese (op) e vitelogênese (ov) e esporadicamente oogônias (Fig. 5). Um certo número de oócitos (oc)
Universitas. Ciência. Salvador, (34): 77-92, out./dez. 1985



Fig. 3

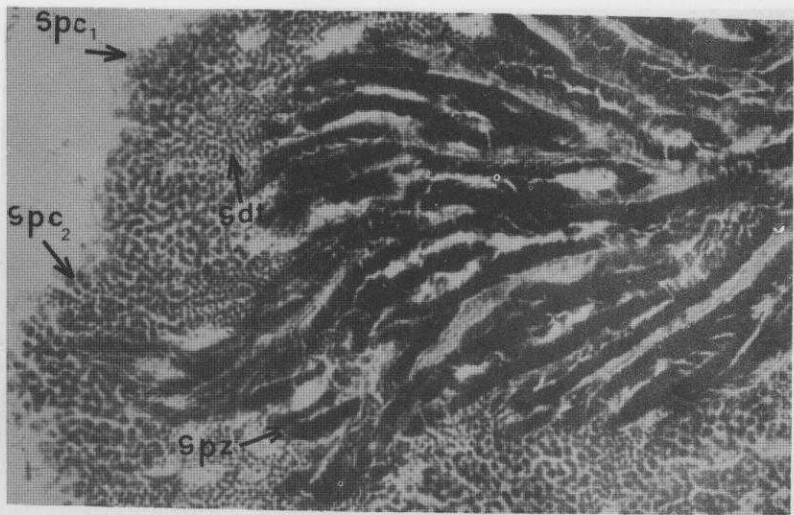


Fig. 4

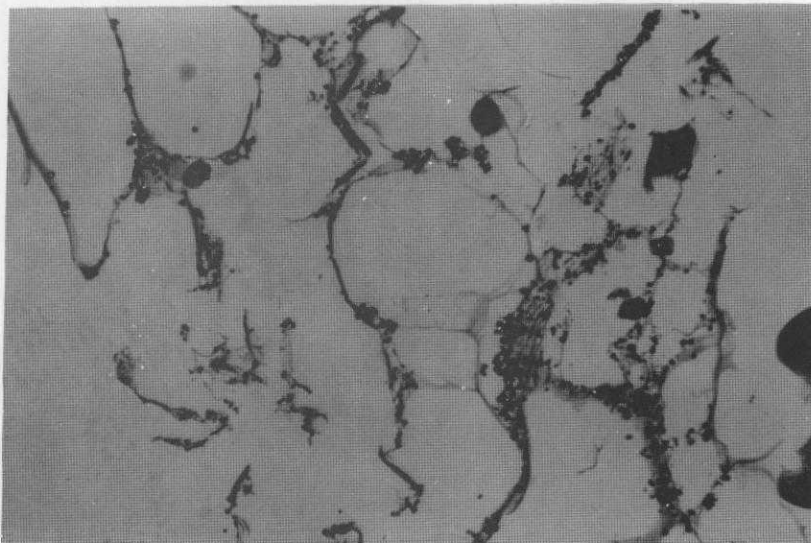


Fig. 5

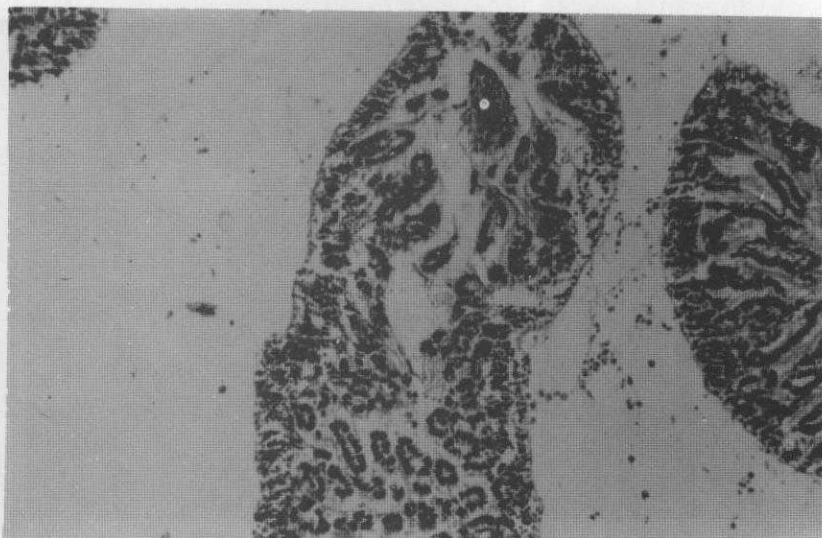


Fig. 6

não é eliminado e observam-se gônias responsáveis por novos fenômenos de gametogênese.

Nos machos, os espermatozóides concentram-se nas bordas dos folículos (Fig. 6) e também encontram-se espermatogônias em multiplicação.

Estádio III_C - Restauração da Gônada

Caracteriza-se pela ausência de gametas maduros nos folículos (Fig. 7). As células-mães dividem-se para formar numerosas oogônias (og) que, posteriormente, entrarão em pré-vitelogênese (op). O crescimento de certos oócitos será inibido pelo desenvolvimento mais rápido de outros que permanecerão na gonada para se desenvolverem na próxima estação sexual. O número de espermátócitos (spc₁ e spc₂) é muito grande (Fig. 8), apesar de encontrarmos algumas espermatogônias e espermatozóides. Entre os folículos, existe tecido intersticial com amebócitos.

Esta fase se caracteriza pelo aumento de tecido intersticial e regressão dos folículos, que na região central podem apresentar gametas residuais e muitos amebócitos. A regressão dos folículos parece favorecer o aumento do tecido intersticial, que entretanto não é tão desenvolvido quanto o que é encontrado em bivalves filibranquiados.

C - Análise e frequência dos estádios

Levando-se em conta as frequências mensais dos indivíduos, em cada fase do ciclo sexual, expressas na Tabela I e representados nos Gráficos 1, 2 e 3, verifica-se que o processo de liberação dos gametas foi concomitante, porém não para todos os indivíduos. A eliminação de gametas era efetuada de maneira sucessiva ao longo de, no mínimo, dois meses seguidos.

Pela constatação dos resultados obtidos, verifica-se que o estado das gônadas praticamente foi o mesmo no primeiro e segundo ano do estudo e as pequenas variações na frequência de indivíduos nas diferentes fases do ciclo sexual foram tão insignificantes que puderam ser desprezadas.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Lucina pectinata (Gmelin, 1791) é um bivalve *Universitas. Ciência. Salvador, (34): 77-92, out./dez. 1985*

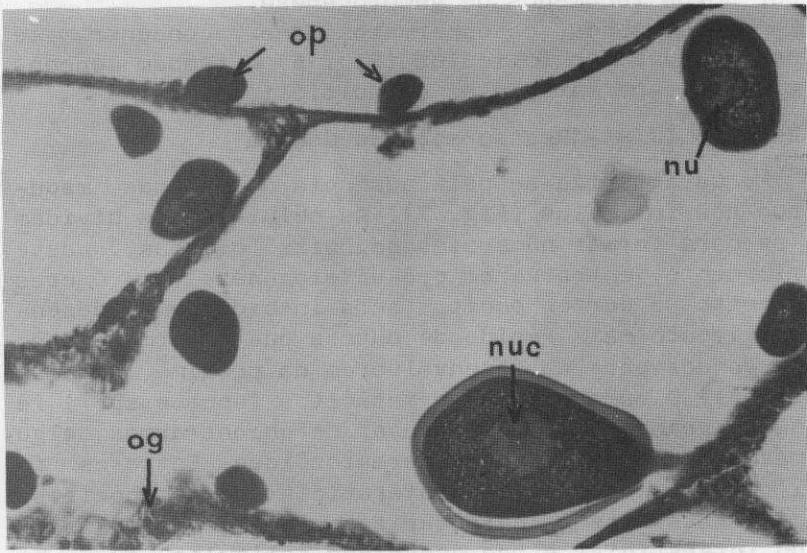


Fig. 7

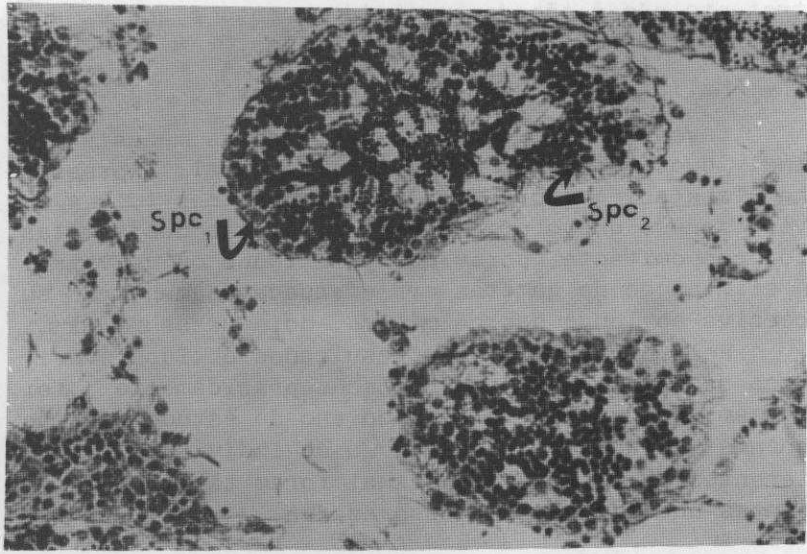


Fig. 8

que vive enterrado a uma profundidade de 15 a 20 cm, em praias areno-lodosas, alimentando-se de material em suspensão e revelando uma série de adaptações a esse tipo de habitat (Narchi & Farani Assis, 1980).

O ciclo sexual de L. pectinata é como em A. brasíliana praticamente contínuo, com períodos de reprodução mais evidentes em abril e maio e setembro a dezembro. A atividade sexual diminui no verão e no inverno. Os gráficos evidenciam que nos estádios em que a gametogênese intensa é mínima, a eliminação dos gametas é muito elevada.

Nas épocas de emissão de gametas, as percentagens mais altas foram nos meses de abril e novembro.

Os picos de emissão de gametas foram atingidos nos meses de abril e novembro, enquanto Narchi (1976) observou para A. brasíliana os meses de março e agosto.

A eliminação de gametas é contínua nos dois sexos e quase se superpõe.

Como em Venus striatula (Ansell, 1961), Venerupis pullastra (Quayle, 1952), Venus mercenaria (Loosanoff, 1937), Cyprina-islandica (Loosanoff, 1953) e A. brasíliana (Narchi, 1976), as fêmeas de L. pectinata apresentam sempre alguns oócitos residuais que permanecem no ovário até o fim da desova.

L. pectinata passa da condição de desova para início de desenvolvimento de novos oócitos sem que haja um período de repouso, como se verifica em alguns Filibranquiados.

Nos machos, gônadas após a eliminação continuam elevado número de espermatozóides. Como Narchi (1976) observou para A. brasíliana, é muito difícil distinguir entre os animais maduros que não eliminam gametas.

Os trabalhos de Nielsen (1964) e Narchi (1976) determinaram para Katelysia e Anomalocardia o período de setembro, novembro e março o de maior número de indivíduos eliminando gametas. Para L. pectinata, os meses são de abril e maio e setembro a dezembro.

A eliminação de espermatozóides antecede a eliminação de óvulos, o que nos leva a concluir que os espermatozóides induzem o descarregamento dos gametas femininos.

Apesar de existirem dois períodos onde há uma percentagem maior de desova, a eliminação de gametas ocorre durante o ano todo, como foi verificado para inúmeras espécies de bivalves.

Com base nos dados da Tabela I e Gráficos 2 e 3, verificamos o seguinte:

- a. Há um sincronismo tanto nos machos como nas fêmeas, apesar de haver pequenas diferenças entre as seqüências do ciclo sexual. Estas podem ser bem observadas nos estádios IIIA e IIIB, sendo mais evidente no último, de emissão total de gametas.
- b. Foram observados dois períodos mais importantes de emissão de gametas, isto é, no outono (abril-maio) e na primavera (setembro-outubro-novembro-dezembro). A percentagem de emissão é equivalente nos dois períodos, mas o da primavera é mais longo.
- c. Ocorre eliminação de gametas nos períodos intermediários, em pequena parte da população.
- d. Não existe, como em A. brasiliiana (Narchi, 1976), período de repouso sexual definido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANSELL, A.D., 1961. Reproduction, growth and mortality of Venus striatula (Da Costa) in Kames Bay Millport. J.mar.Biol.Ass.U. K., 41: 191-215.
- BATTLE, H.I., 1932.. Rhythmic sexual maturity and spawning of certain Bivalve Mollusks. Contr. Can.Biol. Fish., 7 :255-276.
- BOYDEN, C.R., 1971. A comparative study of the reproductive cycles of the cockles Cerastoderma edule and C. glaucum. J.mar.biol. Ass. Uss. U. K., 51: 605-622.
- CALABRESE, A., 1969. Reproductive cycle of the soft clam Mulinia lateralis Say in Long Island Sound. Veliger, 12: 265-269.
- CARCELLES, A., 1944. Catálogo de los moluscos marinos de Puerto Quequén. Rev. Mus. La Plata, N.S., Zool., 3 : 233-309.
- CHIPPERFIELD, P.N.J., 1953. Observations on the breeding and settlement of Mytilus edulis (L.) in british waters. J.mar.biol.Ass. U.K., 32: 449-476.
- COE, W.R., 1934. Sexual rhythm in the pelecypod Mollusc Ierodo. Science, 80: Universitas. Ciência. Salvador, (34): 77-92, out./dez. 1985

192-194.

- COE, 1936. Sequence of sexual phases in Teredo. Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole, 71: 122-132.
- _____. 1941. Sexual phases in wood-boring molluscs. Biol. Bull.mar.biol.Lab., Woods Hole, 81: 168-176.
- DALL, W.H., 1901. Synopsis of the Lucinacea and of the American Species. Proc. U.S. nat. Mus., 23: 779-833.
- GIESE, A.C., 1959. Comparative physiology - Annual reproductive cycles of marine invertebrates. A. Rev. Physiol., 21: 547-576.
- LAMMENS, J.J., 1967. Growth and reproduction in a tidal flat population of Macoma balthica (L.). Neth. J. Sea. Res., 3: 315-382.
- LOOSANOFF, V.L., 1937. Seasonal gonadal changes of adult clams, Venus mercenaria (L.). Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole, 72: 406-416.
- _____. 1953. Reproductive cycle in Cyprina islandica. Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole, 104:146-155.
- LUCAS, A., 1965. Recherche sur la sexualité des Mollusques bivalves. Bull. biol. Fr. Belg., 99: 115-2471.
- LUNETTA, J.F., 1969. Fisiologia da reprodução dos mexilhões (Mytilus perna, Mollusca, Lamellibranchiata). Bolm. Fac. Filos. Cienc. Univ. S. Paulo, Zool. Biol. mar. N.S., 26: 33 - 111.
- NARCHI, W., 1976. Ciclo anual da gametogenese de Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia). Bolm. Zool. Univ. S. Paulo 1:331-350.
- NARCHI, W. & FARANI ASSIS, R.C., 1980. Anatomia funcional de Lucina pectinata (Gmelin, 1791) Lucinidae- Bivalvia. Bolm. Zool., Univ. S. Paulo 5: 79-110.
- NASCIMENTO, I.A., 1978. Reprodução da ostra de mangue, Crassostrea rhizophorae (Guilding, 1828): um subsídio ao cultivo. São Paulo, Inst. de Biociências, 200p. Tese (doutoramento). Depto. de Biologia, Inst. de Biociências da U.S.P.
- NIELSEN, B.J., 1954. Studies of the genus Katelsia Romer 1857 (Mollusca Lamellibranchiata). Mem. Natn. Mus. Melb., 26: 219-257.
- OLIVIER, S.R. et al., 1971. Estrutura de la comunidad, dinamica de la poblacion y biologia de la almeja amarilla (Mesodesma mactroides Oesh. 1854) en mal azul. Contr. Inst. Biol. mar., 122: 1-90.
- PENCHASZADEH, P.E. & OLIVIER, S.R., 1975. Ecologia de una poblacion de "ber" Universitas. Ciência. Salvador, (34): 77-92, out./dez. 1985

- berecho" (Donax hanleyanus) en Villa Gesell, Argentina. Malacologia 15(1): 133-146.
- PFIITZENMEYER, H.T., 1965. Annual cycle of gametogenesis of the soft shelled clam Mya arenaria at Solomons, Maryland. Chesapeake Sci., 6: 52-59.
- PORTER, H.J., 1964. Seasonal gonadal changes of adult clams Mercenaria mercenaria (L.), in North Carolina. Proc. nat. Shellfish. Assoc., 55: 35-52.
- QUAYLE, D.B., 1943. Sex gonad development and seasonal gonadal changes in Paupha staminea Conrad. J. Fish. Res. Bd. Can., 6 : 140-151.
- _____. 1952. Structure and biology of the larva and spat of "Venerupis pullastra" (Montagu). Trans. roy. Soc. Edinb., 62 (1): 255-297, 1 pl.
- SHAW, W.N., 1964. Seasonal gonadal changes in female soft shell clams Mya arenaria, in the bred Ann River, Maryland. Proc. nat. Shellfish. Assoc., 52: 121-132.
- STICKNEY, A.P., 1963. Histology of the reproductive system of the soft clam (Mya arenaria). Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole, 125: 344-351.
- WOODS, F.H., 1931. History of the germ cells in Sphaerium striatinum (Lam.). J. Morph., 51: 545-595.

SUMMARY

The sexual maturation of Lucina pectinata (Gmelin, 1791) was studied and the phases of the reproductive cycle were identified. The analyses were based on macroscopic and microscopic observation of the gonads. Some environmental parameters like temperature and salinity were also considered. There is a synchrony throughout the sexual cycle of males and females. Two spawning periods were observed: autumn (April-May) and spring (September-October-November-December). There is no well defined period completely lacking sexual activity.