

# 栉江珧的繁殖生物学

邱盛尧 杨建敏 张锡佳 曲学忠 王世信 张培超 官向红 张 申 张信泽  
(山东省海洋水产研究所, 烟台 264000)

**摘 要** 根据 1994~1998 年采集的 851 个样品研究, 结果表明: 山东北部近海栉江珧卵巢成熟度依据外部形态观察、切片镜检、卵子结构分析、卵径测量和成熟系数计算等分为 I ~ VI 期。生殖腺周年成熟一次, 并存在形成、增殖、成熟和休止 4 个阶段。产卵期 6~8 月, 盛期在 7 月上旬~8 月中旬, 性成熟年龄 1 龄, 性比 53.50:46.50, 个体繁殖力 173.10~5381.59 万粒, 单位卵巢重繁殖力 284.41 万粒/g。

**关键词** 栉江珧, 繁殖生物学, 山东北部近海

## Reproductive biology of *Pinna pectinata*

Qiu Shengyao, Yang Jianmin, Zhang Xijia, Qu Xiezhong, Wang Shixin,  
Zhang Peichao, Gong Xianghong, Zhang Shen, Zhang Xinze  
(Marine Fisheries Research Institute of Shandong Province, Yantai 264000)

**ABSTRACT** The reproductive biology of pen shell, *Pinna Pectinata*, in the northern offsea of Shandong were studied based on 851 samples caught from 1994 to 1998. The results showed that: The ovarian condition is divided into 6 maturation stages according to the morphologic character of ovary, gonadosomatic index, ova diameter, and ova structure. The gonad matures once a year and can be divided into 4 phases, that is evolution, proliferation, maturation, and rest. The spawning period is from June to August. and the peak period is from the first ten days of July to middle of August. The matured age is one year. The sex ratio is 53.50:46.50. The individual absolute fecundity is ranged from 1731.0 to 53815.9 thousand. The fecundity per gonad weight is 2844.1 thousand/g in average.

**KEYWORDS** *Pinna pectinata*, reproductive biology, northern offsea of Shandong

栉江珧 *Pinna (Atrina) pectinata* Linnaeus 是一种经济价值很高的多年生广温定居性大型深水食用贝类, 是山东北部近海渔业生产的主要贝类资源之一。有关栉江珧的研究多集中于分类、人工育苗和养殖方面<sup>[1~6]</sup>。对生物学方面的研究较少<sup>[7,8]</sup>。本文系统阐述山东北部近海栉江珧繁殖生物学特性, 期为资源合理利用和增养殖业发展提供科学依据。

## 1 材料与方法

所用材料为 1994~1998 年在山东北部近海逐月采集的样品。样品取自链条式贝类拖网、耙网和潜水人工采集所获的新鲜渔获物, 通常每次取样 50 个(不足者全取), 共计 851 个。所有样品均测定体长、体重、软体重、后闭壳肌重、生殖腺重(包含消化盲囊)、性别和年龄。雌性个体按 6 级目测卵巢成熟度。

山东省科委资助(山东北部近海栉江珧合理开发利用), 951051608 号。

第一作者简介: 邱盛尧, 男, 1962 年 10 月生, 副研究员。Tel: 0535-6243852

收稿日期: 1998-12-10

生殖腺成熟系数  $GSI = 1000 \times \text{生殖腺重} / \text{软体重}$ 。

1997年7~8月采集的样品, 选取未产卵的卵巢, 甲醛溶液固定后, 取卵巢前、中、后部各一小部分, 蒸馏水浸泡, 分离卵粒, Olympus双筒解剖镜下进行每个样品卵粒计数, 并随机抽测50粒卵粒的卵径, 共计样品112个。选用其中20个样品, 0.5%硝酸溶液软化, 石蜡包埋、切片, H·E染色, Leitz显微镜下观察卵内结构, 部分样品显微摄影。

## 2 结果

### 2.1 卵巢成熟度分期

栉江珧卵巢位于背侧, 包被于消化盲囊的表层。依卵巢外部形态、卵子形态、卵子结构、卵径和成熟系数等, 卵巢发育过程可分为6期。

I期 生殖腺未发育, 肉眼不能识别雌雄。卵巢内含有I时相卵原细胞, 细胞体小, 核大, 卵径3~5  $\mu\text{m}$ 。

II期 卵巢淡黄色, 透明, 极薄, 覆盖面积狭小, 仅包被在消化盲囊背侧前段表层。卵粒均匀, 绝大多数为第II时相卵母细胞, 并包含有部分I时相卵原细胞。成熟系数95.09~116.46, 平均100.27(图1)。II时相卵母细胞嗜碱性较强, 染成蓝紫色, 卵周围形成薄层滤泡细胞, 细胞核较大, 核外可见生长环(图版-1), 卵径5~12  $\mu\text{m}$ , 平均8.31  $\mu\text{m}$ (图2)。

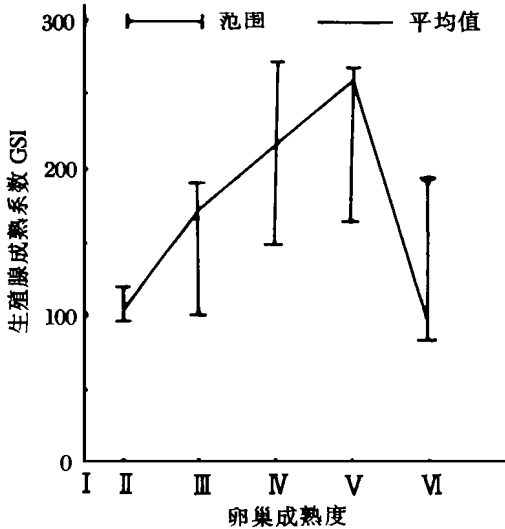


图1 栉江珧卵巢各期成熟度的成熟系数

Fig. 1 The gonadosomatic index (GSI) at different maturity stages for female *P. pectinata*

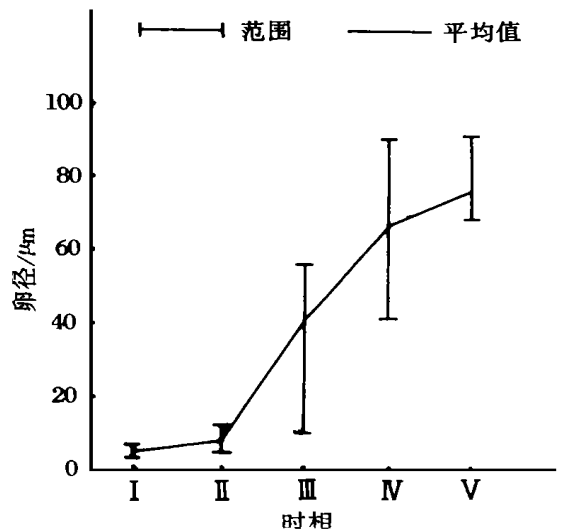


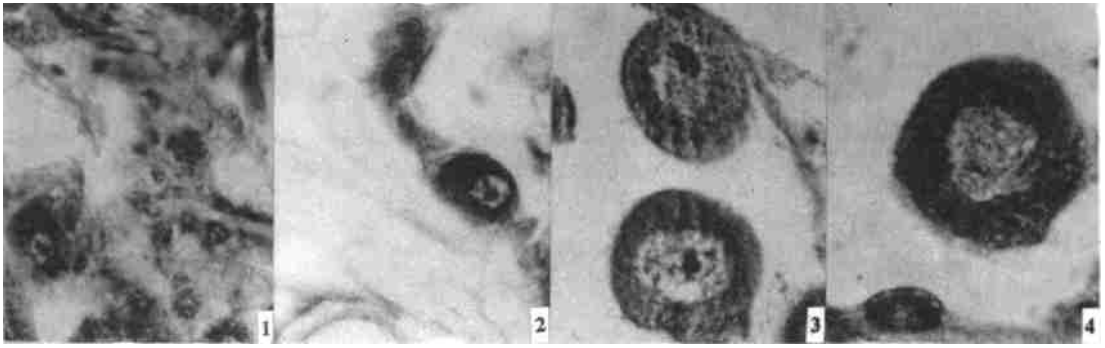
图2 栉江珧各时相卵母细胞卵径范围及平均卵径

Fig. 2 The range and average value of egg diameter of *P. pectinata*

III期 卵巢桔黄色, 包被于消化盲囊表层, 逐渐增厚, 并向后端延伸。卵粒透明, 以II和III时相为主, 带有少量IV时相早期卵子。成熟系数97.07~186.44, 平均172.29。III时相卵母细胞嗜碱性, 染成紫色, 有卵柄, 卵柄长度相当于卵径, 卵黄逐渐积累, 由外层向内逐渐进行, 可见放射纹、卵内的卵黄核和卵黄泡(图版-2), 卵径10~56  $\mu\text{m}$ , 平均41.4  $\mu\text{m}$ 。

IV期 卵巢桔红色, 进一步增厚延伸, 体积增大, 包被整个消化盲囊。卵粒透明, 卵黄桔红色, 以IV时相为主, 同时也含有III II时相卵子。成熟系数146.67~270.25, 平均212.60。

IV时相卵母细胞嗜碱性, 染成紫色; 细胞核嗜碱性强, 染成深蓝色, 有卵柄, 卵柄长度相当于卵径, 卵黄均匀, 几乎充满卵内空间, 放射带增厚, 细胞核移向动物极(图版-3), 卵径41.07~89.87  $\mu\text{m}$ , 平均66.69  $\mu\text{m}$ 。



图版 Plate

1. II时相卵母细胞,  $\times 400$ ; 2. III时相卵母细胞,  $\times 320$ ; 3. IV时相卵母细胞,  $\times 320$ ; 4. V时相卵母细胞,  $\times 320$ 。

V期 卵巢呈鲜艳的桔红色, 包被整个消化盲囊, 稍许挤压, 即见卵子泄出。以V时相卵母细胞为主, 约占1/2, 同时含有II、III、IV时相卵子。成熟系数160.30~265.82, 平均256.24。V时相卵母细胞不透明, 嗜碱性, 染成紫色, 卵柄脱落, 卵圆形或椭圆形, 桔红色卵黄均匀地充满整个卵内空间, 卵核穿孔溶解, 细胞核中的染色体已不可见(图版-4), 卵径68~90  $\mu\text{m}$ , 平均76.36  $\mu\text{m}$ 。

V期 卵巢松软, 透明, III时相以上卵粒已全部或大部分排出体外, 仅存II时相卵母细胞。成熟系数明显下降, 仅81.86~141.00, 平均89.29。

## 2.2 生殖腺发育周期

栉江珧生殖腺周年成熟一次, 其生殖周期为一年。一个生殖周期内, 生殖腺的发育存在着形成、增殖、成熟排放和休止4个阶段。形成阶段在每年3~4月, 此时海域水温逐渐回升到4~10  $^{\circ}\text{C}$ , 生殖原细胞增多, 生殖腺成熟度由II和III期组成, 且III期比例逐渐增加, 由41.18%上升至60.87%, 雌、雄平均成熟系数分别由142.43和135.94上升至169.78和157.83(表1)。增殖阶段在5~6月, 水温上升较快, 达到11~21  $^{\circ}\text{C}$ , 生殖腺迅速发育, 卵巢内挤满了带柄的卵粒, 并带有少量成熟的卵, 精巢内可见到自精原细胞到精子不同发育期的生殖细胞。卵巢成熟度由III、IV、V期组成, 分别占6.90%~79.31%、20.69%~82.76%, 雌、雄平均成熟系数分别为197.12~218.42和179.72~217.71。成熟排放阶段在7~8月, 近海水温达到20~24  $^{\circ}\text{C}$ , 生殖腺相继发育成熟, 并分批排放体外。卵巢成熟度由III、IV、V和VI期各个发育期组成, 分别占3.83%~7.14%、47.54%~78.57%、2.19%~14.29%和0~46.45%, 雌雄平均成熟系数为146.10~212.18和160.67~166.67。休止阶段为每年9月至翌年2月, 期间海域水温由最高值逐渐下降至1~4  $^{\circ}\text{C}$ 的最低值, 生殖腺逐渐萎缩退化, 处于I期, 成熟系数在100以下。

表1 山东北部近海栉江珧生殖腺周年发育过程

Tab. 1 The annual gonad development of *P. pectinata* in northern offsea of Shandong

月份	样品数	雌雄比例(%)		各成熟期卵巢所占比例(%)						成熟系数(%)	
		雌性	雄性	I	II	III	IV	V	VI	雌性	雄性
1	40	60.00	40.00	100.00						94.39	98.18
2	20	51.50	48.50	100.00						95.09	99.98
3	41	41.46	58.54		58.82	41.18				142.43	135.94
4	51	45.10	54.90		39.13	60.87				169.78	157.83
5	113	48.67	51.33			79.31	20.69			197.12	179.72
6	63	49.21	50.79			6.90	82.76	10.34		218.42	217.71
7	37	81.09	18.92			7.14	78.57	14.29		212.18	160.67
8	358	49.16	50.84			3.83	47.54	2.19	46.46	146.10	166.67
9	20	50.00	50.00	100.00						104.43	104.30
10	10	50.00	50.00	100.00						91.97	91.97
11	57	59.64	40.46	100.00						94.35	98.76
12	41	56.10	43.90	100.00						95.84	98.37

## 2.3 繁殖方式和产卵期

栉江珧为卵生型贝类,雌雄异体,雌雄比例 53.50: 46.50, 接近 1: 1(表 1)。山东北部近海栉江珧产卵期为 6~ 8 月,期间可采捕到各种成熟度的栉江珧样品。产卵盛期在 7 月上旬至 8 月中旬,大多数个体的卵巢已发育到 IV 期以上,临近产卵或正在产卵和完成产卵。产卵期间,卵巢内 II 时相以上卵粒相继发育成熟,分批排出体外。山东北部近海栉江珧 1 龄即达性成熟,采集到的样品全部达到性成熟。参加繁殖并排卵、排精的雌、雄个体最小体长为 168mm 和 167mm,体重为 78g 和 82g。

## 2.4 繁殖力

栉江珧繁殖能力强,繁殖力变化范围大,波动于 173.10~ 5381.59 万粒之间,最高繁殖力为最小繁殖力的 31 倍。繁殖力的高低与年龄直接相关,随着年龄的增长,繁殖力逐渐增加,其中首次性成熟的 1 龄个体繁殖力较低,为 173.10~ 5246.47 万粒,平均 1704.66 万粒。2 龄繁殖力 2666.91~ 3535.69 万粒,平均 2712.37 万粒。3 龄 2727.53~ 5192.40 万粒,平均 3551.23 万粒。4 龄 2828.54~ 3059.02 万粒,平均 2943.78 万粒,5 龄 2458.07~ 5381.59 万粒,平均 3733.58 万粒。单位卵巢重繁殖力变化于 153.55~ 448.37 万粒之间,平均 284.41 万粒/g,其波动与年龄和个体大小无关。

## 3 讨论

栉江珧卵巢发育过程依其外部形态、卵子结构、卵径和成熟系数等可化分为 6 期。周年内生殖腺成熟一次,生殖周期为一年。在一个生殖周期内,生殖腺的发育存在着形成(3~ 4 月),增殖(5~ 6 月),成熟排放(7~ 8 月)和休止(9~ 翌年 2 月)4 个阶段。

山东北部近海栉江珧 1 龄达性成熟,性比 53.50: 46.50,产卵期 6~ 8 月,盛期在 7 月上旬至 8 月中旬。产卵期内雌性最小体长和体重为 168mm 和 78g,雄性为 167mm 和 82g。

栉江珧个体繁殖力 173.10~ 5381.59 万粒,繁殖力随年龄增长而增加。单位卵巢重繁殖力多少与年龄无关,平均 284.41 万粒/g。

## 参 考 文 献

- 1 张 玺,齐钟彦,李浩民. 中国北部海产经济软体动物. 北京: 科学出版社, 1995. 41~ 42
- 2 王祯瑞. 中国近海栉江珧科的初步研究. 海洋科学集刊(5). 北京: 科学出版社, 1964. 30~ 42
- 3 郭世茂,陈成枞,何丽璇. 栉江珧人工育苗初步研究. 海洋科学, (1): 1987, 35~ 37
- 4 林笔水,何进金,韦信敏等. 栉江珧人工育苗的初步研究. 台湾海峡, 1987, 6(3): 261~ 268
- 5 大连水产学院主编. 贝类养殖学. 北京: 科学出版社, 1990. 383~ 388
- 6 山东省水产学校. 贝类养殖学. 北京: 中国农业出版社, 1995. 368~ 371
- 7 邱盛尧,张锡佳,王世信等. 山东北部近海栉江珧的年龄与生长. 水产学报, 1996, 20(4): 301~ 306
- 8 王世信,邱盛尧,张锡佳. 山东北部近海栉江珧捕捞群体的初步分析. 淡水渔业, 1996, 26(增刊): 119~ 122