

缢蛏亲贝暂养及人工催产 方法的初步研究

周学家 刘信芝 贺先明

(山东省海洋水产研究所)

孙坤言 于惠亭 张常盛

(乳山县水产局)

摘 要

本文根据缢蛏的生态习性和摄食特点等,设计了缢蛏亲贝模拟自然生态暂养方式,与挂笼暂养及底播暂养等进行了比较试验,并对暂养亲贝的性腺发育情况进行了比较观察。结果发现,模拟自然生态暂养亲蛏成活率明显高于挂笼暂养和底播暂养,且亲贝暂养促熟效果明显。另外,作者对缢蛏的人工催产方法进行了比较试验,结果发现,阴干——低温处理对缢蛏亲贝具有良好的催产效果,其排卵率可达68%。

关键词: 缢蛏 亲贝暂养 催产

缢蛏 *Sinonovacula constricta* (Lamarck) 是中国、日本及朝鲜沿海特产的滩涂贝类[1]。它是一种味美、营养价值高、生长快、产量高的优良养殖品种,在我国浙江、福建等地有着悠久的养殖历史。为了解决缢蛏的苗种问题,我国有关科技工作者从自然海区增殖到人工育苗都做了大量的工作[2、3、4、5、6、7]。随着近年来山东等地缢蛏养殖业的迅速发展,北方沿海的人工育苗工作也相继开展。但由于亲贝暂养及人工催产困难,人工育苗工作进展缓慢,养殖苗种主要依靠从南方沿海移入,给北方沿海的缢蛏养殖业发展带来了一定的困难。

亲贝暂养促熟及人工催产是人工育苗的关键步骤之一。目前,国内缢蛏人工育苗所用亲贝主要靠从自然海区采获性成熟个体,室内尚无有效的暂养促熟手段,人工催产困难,因此,本文作者在反复观察缢蛏自然生态习性的基础上,对缢蛏的亲贝室内暂养促熟及人工催产方法等进行了初步的研究,为缢蛏工厂化育苗提供了基础。

一、材料与方 法

1. 亲蛏。采自山东乳山县南唐寨滩涂养殖蛏田。规格为壳长5.5~7cm,外形完整,无

损伤。

2. 饵料。等鞭金藻 *Isochrysis galbana* 和扁藻 *Platymonas subcordiformis*。以扁藻为主, 两种藻类混合投喂; 底栖硅藻主要为菱形藻 *Nitzschia spp.*; 从滩涂刮取富含菱形藻的表层底泥, 经200目的筛绢网过滤后进行投喂。

3. 设施。采用原扇贝育苗池为暂养池。其规格为 $2 \times 6 \times 1.2 \text{ m}^3$ 。海水经沉淀后, 沙滤进入暂养池。催产在直径为0.5m的圆形玻璃缸水槽中进行。

4. 暂养方法

4.1 挂笼暂养。亲贝采回后, 洗净, 然后分装入扇贝养殖笼中, 吊养于暂养池, 每层装亲贝20~30个, 每笼暂养120~180个。混合投喂金藻、扁藻。投饵每日3次, 投饵量为 $15 \sim 20 \text{ 万 c/ml} \cdot \text{天}$ 。换水每日2次, 日换水量为100%。

4.2 底播暂养。亲贝采回后, 洗净, 然后均匀地播散于暂养池底, 暂养密度为 $40 \sim 60 \text{ 个/m}^2$ 。混合投喂金藻、扁藻, 每日投饵3次, 投饵量 $15 \sim 20 \text{ 万 c/ml} \cdot \text{日}$ 。并每日投喂底栖硅藻液1000ml。换水每日2次, 日换水量100%。4~5天倒池一次。

4.3 模拟自然生态暂养。从自然海区滩涂挖取泥沙, 经翻晒后均匀地铺于池底, 泥沙厚度大约为10~15cm。然后从滩涂刮取富含底栖硅藻的表层底泥, 经过滤后倒入暂养池中。池内添加海水至20~30cm, 再加入底栖硅藻营养盐10~20ppm, 进行池内底栖硅藻培养。底栖硅藻营养盐配方为:

农用尿素	112g
磷酸氢二钾	22g
硫代硫酸钠	24g
柠檬酸铁	2.4g
淡水	500ml

营养盐加入后, 经3~5天的培养管理, 池内底栖硅藻数量大增, 池底泥沙表面呈现一片黄绿色的底栖硅藻层。此时换入新鲜海水约40cm。亲蛏采回后, 洗净, 均匀地播撒入池底进行暂养。暂养密度分为 $40 \sim 50 \text{ 个/m}^2$, $70 \sim 80 \text{ 个/m}^2$, $100 \sim 120 \text{ 个/m}^2$, 140 个/m^2 共4组。混合投喂金藻、扁藻, 每日投饵3次, 投饵量为 $15 \sim 20 \text{ 万 c/ml} \cdot \text{日}$ 。并每日从滩涂刮取富含底栖硅藻的表层底泥, 过滤后进行投喂以补充底栖硅藻的数量。换水每日2次, 日换水量为100%。

亲贝暂养期间, 每日从暂养池内拣取死贝, 观察并计数。每隔5日从不同暂养池中各取亲贝10个, 解剖进行性腺涂片, 显微镜下观察性腺的发育情况, 同时比较自然海区亲蛏的性腺发育。

5. 人工催产

5.1 阴干——流水刺激。涂片观察性腺当发育至放散期, 即将亲蛏从暂养池中挖出, 洗净置于催产槽进行阴干, 阴干时间分别为6小时和12小时。然后将阴干好的亲蛏分别放入网中进行流水刺激。流水水温为 21°C ; 海水盐度分别调至31‰、25‰和17‰; 流量为20~50 L/秒; 流水时间分别为3、6、12小时。催产槽内待产。

5.2 阴干——降温诱导。涂片观察性腺当发育至放散期，即将亲蚌从暂养池中挖出，洗净后平置于托盘中，放入冰箱冷藏箱内进行阴干降温处理。冷藏箱温度分别调至4℃、6℃和18℃，降温处理时间分别为12、16、18、24和28小时。将处理好的亲蚌分别放入100ml的大烧杯及催产槽内催产，统计排卵率。海水温度为21℃，盐度分别调至31‰和25‰。

二、结 果

1. 亲蚌暂养

八月十九日开始从自然海区滩涂采集亲蚌进行挂笼暂养，底播暂养及模拟自然生态暂养前比较试验。暂养至十月十九日最后一批催产试验结束。共计60天，整个暂养期的水温变化情况如图1所示，盐度变化范围为28.5~3.05‰。几种不同暂养方式的死亡率结果见表1。

从表1中的比较结果可以看出，几种暂养方式中模拟自然生态暂养的死亡率明显低于其他

表1 缢蛏亲贝几种不同暂养方式死亡率统计

Table 1. The mortality rates of the different holding culture methods of *Sinonovacula constricta*

暂养方式	死亡率 (%)	暂养天数							
		5	10	15	20	25	30	35	40
挂笼暂养	12	18	51	57	73	87	—	—	—
底播暂养	42	58	100	—	—	—	—	—	—
生态暂养	40~50	1.1	2.7	4.1	5.3	7.0	10.7	13.1	15.7
生态暂养	70~80	1.2	3.1	4.3	5.7	6.0	8.9	12.7	15.7
生态暂养	100~120	5.9	5.4	15.7	25.0	38.1	45.9	48.0	67.7
生态暂养	140	10.7	17.5	27.0	39.1	53.1	61.5	63.8	87.7

于挂笼暂养和底播暂养。其中底播暂养15天后，性腺发育尚未进入成熟期即全部死亡。表1中生态暂养不同密度对比实验结果表明，以40~50个/m²和70~80个/m²密度组死亡率最低，其死亡率均在14.0%以下。暂养密度高于100个/m²的二个实验组，则由于暂养密度太大，死亡率明显高于以上两组，分别达到47.7%和67.7%。另外，我们对各实验组的死亡亲贝进行解剖观察发现，挂笼暂养和底播暂养死亡的亲贝，内脏团出现水肿，而模拟自然生态暂养的死亡亲贝无明显生理变化。

2. 亲贝的性腺发育

亲贝的性腺发育与水温密切相关，其性腺发育根据外观被分成三个阶段：发育期、生长期、成熟期、成熟期和休止期。根据统计发现，海区水温低于22℃，亲贝性腺发育不明显，未成熟期，七月上旬当水温升至24℃以上时，此期逐渐开始发育，此时尚处于发育期，生殖腺尚未分离。八月上旬水温升至全年的最高点，达27℃以上，亲贝的性腺发育进入成熟期，生殖腺显著的下陷发育速度逐渐加快。九月中旬水温降至22℃左右时，亲贝的性腺发育进入成熟期。此时若水温继续下降至20℃左右时亲贝的性腺发育即进入成熟期，开始排卵。

5. 十月下旬水温下降很快, 当水温低于 16°C 时, 亲贝的性腺进入休止期, 生殖细胞停止形成和发育。

各种不同暂养方式亲贝性腺发育情况与自然海区亲贝的比较结果见图2。



图1 缢蛏亲贝暂养期间的水温变化
Fig. 1 The temperature variation during the parents holding culture of *Sinoquacula constricta*

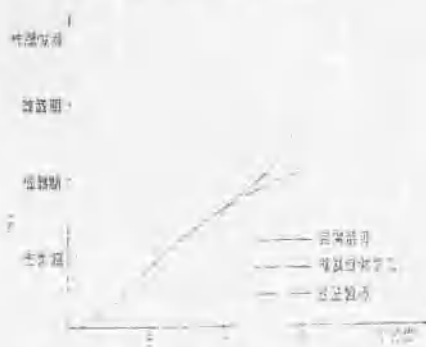


图2 缢蛏亲贝几种不同暂养方式的性腺发育与自然海区比较

Fig. 2 The gonad development of the different parents holding methods compared with the natural sea

从图2中的比较结果可以看出, 挂笼暂养的亲贝随暂养时间的增加, 性腺发育速度逐渐慢, 并明显低于自然海区, 而模拟自然生态暂养亲贝的性腺发育速度则随暂养时间的增加而明显高于自然海区。在相同温度、盐度条件下, 模拟自然生态暂养的亲贝可比自然海区提前10天左右开始进入产卵期, 由此可见, 模拟自然生态暂养亲贝的促产效果明显。

3. 人工催产

本月三日取性腺发育进入产卵期的暂养亲贝分别进行阴干——流水和阴干——低温刺激方法进行人工催产实验, 结果发现, 阴干——低温刺激具有良好的催产效果, 而阴干——流水刺激催产效果不理想。阴干——低温刺激的降温幅度和处理时间与催产率有很大关系。见表2, 其中低温 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$ 处理24小时组的催产效果最佳, 排卵率达88%; 低于 4°C 或处理时

表2 降温幅度与处理时间和催产率的关系

Table 2. The relationship of induced spawning rate to temperature-lowering range and handling time

处理组	处理时间 (h)	处理温度 ($^{\circ}\text{C}$)				
		12	10	15	14	13
1	24	—	23.8	6.7	30.2	2.1
	24	—	27.3	33.9	30.0	22.0
2	24	—	28.8	31.2	24.0	2.1
	24	—	31.0	22.5	2.2	22.2
3	24	—	—	7.6	23.8	22.0
	24	—	—	24.0	2.0	22.0

间过长,则亲蛭排卵反应迟钝,活动能力减弱,且卵子畸形率高;高于 6°C 或处理时间太短,则排卵率降低,甚至无排卵反应。从催产实验结果发现,盐度的变化与催产效果不明显。

十月八日、十三日及十九日共进行了三次重复催产实验,其结果基本相同。十月十九日进行了大规模生产性人工催产试验获得成功,共获受精卵3亿粒左右,孵化率达70%以上。

三、讨 论

1. 随着亲蛭性腺发育的加快,挂笼暂养和底栖暂养亲蛭的死亡率逐渐增加。根据其生物学特性分析,死亡原因可能主要由于亲蛭暂养方式改变了其长期性上的生活习性,使其在性腺迅速发育阶段不能适应新的生态环境。模拟自然生态条件可使我们掌握蛭类的自然生活习性及其特点等所设计的。实验结果表明,这种暂养方式更合理,亲蛭生长及性腺发育情况良好,促熟效果明显。

2. 亲蛭的性腺发育与水温变化及饵料数量^[22]有密切的关系。性腺发育的加快则是亲蛭营养的关键时期,此期间是生殖细胞分化生长的最后阶段,也是亲蛭生殖力最强及放散季节。据我们观察,山东近海蛭类性腺发育进入成熟期是在水温 18°C 以下,十月中旬水温降至 18°C 以下时,蛭类的性腺才开始进入成熟期。随着水温的降低,水温越来越低,且十月中旬后常有寒流袭击,这就给幼虫的发育和亲蛭越冬带来一定困难。蛭类受精卵及幼虫发育的最适温度是 $23\sim 25^{\circ}\text{C}$,温度过低则影响亲蛭的产卵及幼虫发育变态的成活率^[23]。根据蛭类性腺发育与水温的关系,在其生殖期进行降盐处理,可促使其性腺提前成熟,并采取有效手段进行催产,以上多步骤多环节人工育苗的启动,是蛭类人工育苗进入工厂化的重要环节之一。

3. 蛭类为滤食性动物,主要以底栖硅藻或浮游植物为饵料^[24]。饵料种类有Diatoms,小环藻及菱形藻等^[25]。目前国内贝类育苗所站有浮游植物全培养^[26],直接过滤藻等,浮游能力强,亲贝及附着后的稚贝难于摄取,饵料可人工培养^[27]。因此,育苗所需饵料藻类主要依靠从海洋刮取,远远不能满足亲贝暂养和育苗需要。因此,如何寻找有效饵料藻类培养方法,是蛭类人工育苗急需解决的问题之一。

参 考 文 献

- [1] 大连水产学院主编,贝类养殖学,农业出版社,1979。
- [2] 潘显光,蛭类的生态观察与食性分析,动物学杂志,1979, 12(2): 33—37。
- [3] 许振记等,蛭类全人工育苗的研究 I,蛭类生殖腺发育与产卵,吉林农业科学(吉林科学版), (2) 1977, 83—92。
- [4] 刘景顺,几种环境因子对蛭类土池人工育苗的影响,吉林农业科学,1982, 1: 44。
- [5] 林逢水等,人工控制培育蛭类幼虫的研究,水产科学,1983, 2: 22—24。
- [6] 林逢水等,温度和盐度对蛭类幼虫发育的影响,水产科学,1984, 3: 385—395。

- 2 龙海县水产局等。縊蛭全人工育苗的研究——1. 土池人工育苗首获成功。厦门大学学报。 4: 161—176. 1976。
- 3 吉田 裕。有明海产有用二枚贝の初期生活史——Ⅱ。ハイガケ、アゲマキ。农水研 报 6(3): 63—68. 1957。
- 4 Dugay, J. L. Physiological Ecology of Estuarine Organisms. 1975 31—331。
- 5 W. D. Russel—Hendler. The Mollusca. 1933。

STUDY OF THE PARENTS HOLDING CULTURE AND SPOWNING METHODS OF *SINONOVACULA CONSTRICTA* (LAMARCK)

Zhou Xuejia Liu Xinyi He Xianming

(Marine Fisheries Research Institute of Shandong Province)

San Xueyan Yu Huifeng Zhang Changsheng

(Rushan Fisheries Bureau)

Abstract

Based on the ecological characteristics and feeding habits of *Sinonovacula constricta* (Lamarck), the parents holding culture methods with simulated natural ecological environment are studied. These methods have been compared with the dry holding culture method, and the gonad development has also been observed and figured. The results show that the survival rate is remarkably higher in the holding culture with simulated natural ecological environment, and the parents are fattening, is remarkably effective. The different induced spawning methods are also been tested, with the results showing that handling the parents by dry-
in the shade and lowering the temperature can increase the induced spawning
s to 68%.

Key words: *Sinonovacula constricta* (Lamarck), parents holding culture, induced spawning