

青蛤育苗技术*

于业绍 王 慧 周 琳

(中国水产科学研究院东海水产研究所, 上海 200090)

提要 青蛤是帘蛤科中分布较广的一种双壳类经济贝类, 本文对青蛤分布、繁殖、催产等方面进行了进一步的研究。在此基础上还开展了室内和土池两种方法的育苗, 取得了突破性进展。室内育苗密度平均为每立方水体 160.86 万个, 土池育苗密度平均为每平方米 31119 个。

关键词 青蛤, 育苗

青蛤(*Cyclina sinensis* Gmelin)为暖水性种, 是我国沿海常见的滩涂贝类, 生活在沿海泥沙滩中, 肉嫩味美, 营养丰富, 体内含有多多种人体所需的微量元素, 特别是铁含量高达 94.25mg/kg, 是毛蚶的 3 倍多, 为优良的海产经济贝类, 是出口创汇的海产品之一。近几年, 由于生态环境日益恶化, 加上人为的滥采酷捕, 青蛤资源急剧下降。1987—1995 年, 我们在江苏省启东盐场和辽宁省登沙河育苗室进行了 9 年青蛤生物学和育苗等方面的研究。

一、青蛤生态习性

1. 分布

青蛤主要分布在朝鲜、日本和我国沿海及河口沿岸的潮间带, 多生活在高潮区和中潮区的泥沙滩中; 为黄海、渤海沿岸的常见种。在启东近海乡, 青蛤栖息区仅见于高潮区的中下部滩涂; 底质为青灰色或黄褐色, 按海洋底质调查规范分类, 粒级分析结果为细粉砂粘土(表 1)。

表 1 青蛤种群底质粒级(单位:mm)

	粗砂及中砂 1.0—0.25	细 砂 0.25—0.10	粗粉砂 0.10—0.05	细粉砂 0.05—0.01	粘 土 <0.01
重量(g)	0.3	20.47	59.9	232.77	80.31
重量百分比(%)	0.076	5.2	15.2	59.11	20.39

2. 繁殖

青蛤雌雄异体, 满 1 龄性腺开始发育。江苏南部沿海 7—8 月的水温为 25—28℃ 时, 成贝性腺完全发育成熟。性腺发育可分增殖期、生长期、成熟排放期和休止期(图版 I)。繁殖期为 6—9 月, 7 月至 8 月上中旬为繁殖盛期。1987 年 6—8 月, 对 4783 只亲贝肥满度的

* 本文承大连水产学院魏若飞副教授审阅修改, 谨表谢意。

测定结果是:从6月上旬明显上升,8月下旬急剧下降,高峰在7月。

青蛤性腺,雄性呈乳白色或淡黄色;雌性呈粉红色。成熟精子活跃,卵子呈圆球形,卵径 $93.8\mu\text{m}$ 。怀卵量与个体大小、年龄有关。曾发现壳长为 3.6cm 的亲贝,一次排放量可达11万粒;6—7cm亲贝性腺退化,不产卵。青蛤在繁殖期内,不同月份或者不等大小,雌雄比近于1:1(表2)。

青蛤繁殖高峰多在大潮汛期,精卵分批成熟,分批排放,繁殖期中 $1.8\text{—}2.0\text{cm}$ 的1龄小蛤可辨雌雄。

表2 青蛤繁殖期中的雌、雄比

日 期	观察数量(只)	雌(只)	雄(只)	♀:♂(%:%)	水温(℃)
1987年6月	900	456	444	50.7:49.3	22.5
1987年7月	1955	943	1012	48.2:51.8	25.9
1987年8月	1928	981	947	50.9:49.1	28.3
合 计	4783	2380	2403	49.0:51.0	—
壳 长	4cm以上	1836	923	50.2:49.8	—
	4cm以下	2795	1350	48.3:51.7	—

二、室内工厂化育苗

土池育苗投资少、见效快,技术简便,容易推广,但受自然环境条件的影响很大。为摆脱自然条件的制约,开展室内工厂化育苗的研究是当务之急,因此,1993—1995年我们在大连市金州区登沙河白家育苗室进行了这方面的研究。

1. 催产诱导

在1987—1995年,先后做了大量催产试验,如不等时间阴干+静水培养、阴干+流水、阴干+0.20%氨海水浸泡、不同浓度氨海水肌肉注射、性产物诱导、不同比重海水浸泡、暂养+阴干+流水、曝晒升温→自然降温、冷冻数小时→自然回升等多种办法的诱导刺激,都没能取得理想的催产效果,仅有个别或少数亲贝排放,但潜伏期都比较长,一旦排放以后,延续时间可达半小时之久,外界的振动也不影响其排放。经过多次实验,我们认为采卵的前提是性腺的完全成熟。采用阴干3—5h后遮光充气培养2—3h的方法,在 $27\text{—}30\text{℃}$ 水温范围内就可以取得理想的排放效果,亲贝可以几次使用,诱导率可达90%以上。亲贝排放时,双壳微张,水管和足伸出,充气停止时可以观察到雄蛤喷出雾状的乳白色精液,雌蛤排出呈条状粘连的粉红色卵粒。经充气,性产物均匀散布在水体中,水表面浮有一层有粘滑感的乳白色精沫。1995年8月1—2日,我们做了全遮光和透光的平行催产试验,亲贝数量分别为314只和300只,结果是全遮光的亲贝大量排放,在 4.207m^3 水体中,采卵量达2229.9万粒;透光的亲贝则没有排放。然后我们重新遮光+充气3小时,采卵量为2019.5万粒。

2. 胚胎发育与密度

亲贝排放后,除掉遮光黑布,捞取亲贝,进行充气培养。胚胎发育与水温、比重、pH值

以及受精卵的密度有关。在水温 25.1—27.6℃、比重为 1.020、pH 为 8.3 的条件下,受精卵的密度在 25—60 粒/mL 时,孵化率均在 80% 以上;超过 60 粒/mL,发育减慢;106 粒/mL 时,发育停滞,产生畸形死亡。

3. 优选培养

胚胎发育进入 D 型幼虫后,及时将上层的幼虫用 300 目筛绢网拖到其他池内培养。培育密度控制在 6—11 个/mL,每天早晚各换水一次,每次换 1/3。以叉鞭金藻、等鞭金藻、小球藻、扁藻混合投喂,保持培育水体饵料总数 6—9 万个/mL。3 天长出初生足,此时面盘仍然存在,面盘和足交替运动。7 天面盘萎缩和消失,并长出出水管。20 天长出进水管,变成双水管稚贝(图版 I)。

4. 稚贝培养

幼虫变态后,下沉堆积,容易死亡。此时应经常搅动水体并适当加大充气量,当培养到单水管期,用 200 目筛绢过滤,将变态稚贝移到室外土池,继续培养。1995 年 8 月 12 日,我们将 5 批 16989.42 万只变态稚贝全部移进 205m(长)×25.5m(宽)水面的土池内,经 7 个月的培养,在保持 1m 水深的情况下,渡过 4 个月的严寒低温期。1996 年 3 月 27 日验收结果,壳长为 3.5—6.0mm 的稚贝共 3878.45 万粒,与放养时的 16989.42 万粒相比,成活率为 22.83%。根据室内育苗池 105.61m³ 水体的最后出苗量计算,每立方水体出苗量为 36.73 万粒/m³。这一结果达到或者超过国内外其他贝类的育苗水平,为滩涂贝类人工育苗技术提供了科学依据。青蛤室内工厂化育苗与室外土池培育相结合,具有投资省、见效快、不受外界自然条件的影响等优点,为青蛤苗种生产继青蛤土池育苗后又闯出一条新路。

三、土池育苗

土池育苗是模拟海区的自然状况,人为创造条件满足青蛤繁殖阶段不同环节的生态要求,以此达到土池内自然繁殖的目的。1988 年土池育苗首次获得成功,在 0.81 亩附苗面积的土池内,育出壳长为 1.2—4.8mm 的稚贝,共计 1215.34 万个,育苗量为 1500 万个/亩。育苗期间海水盐度为 27,水温范围 21—29℃,海水 pH 值为 8.5,池水呈淡黄绿色。主要饵料为舟形藻、圆筛藻和其他微型藻等。1991 年连降暴雨,加上长江排洪,使启东沿海的海水比重普遍降低,推迟了亲贝入池时间。7—9 月份,海水 pH 值在 7 左右,影响了受精、孵化和变态。在 3.405 亩土池内,育出壳长为 1.6—5.1mm 稚贝 3051.23 万个,育苗量为 896.10 万个/亩。1992 年育苗土池 3 个,共 10.48 亩,共育出壳长为 1.5—6.7mm 的稚贝 21745.96 万个,平均育苗量为 2074.6 万个/亩。

1. 场地选择

建设育苗场必须对当地的潮汐、水流、水深、底质、盐度、温度、pH 及饵料生物、敌害生物、青蛤资源和繁殖期进行全面的调查,并结合交通、生活条件综合考虑。

2. 土池设施

土池底质以泥砂为宜,粒度为 149—200μm 者占 10—20%;108—149μm 者占 80—90%。土池面积 3—4 亩,水深 0.6—1.0m;池堤牢固,不漏水;坡度 1:2.5,设有独立的进、排水系统。

3. 亲贝和诱导排放

亲贝好坏关系到育苗的成败,6—9月是江苏南部沿海青蛤繁殖期;7—8月上旬为繁殖高峰期。选择3.0cm以上的青蛤作为育苗亲贝。装运要轻,不可剧烈颠簸,尽量缩短露空时间,更不可冷藏。将亲贝放在通风阴凉的地方,阴干一夜后,均匀散播在靠进水闸附近,每亩投放100kg。经过昼夜6—10℃的温差和增氧器形成的流水刺激,再加上自排的性细胞相互诱导,1—2天后均可达到排放高峰。7月至8月初,D型幼虫的最高密度为18000—47059个/m³。从整体来看,池内亲贝是分批成熟、分批排放的。大潮汛期排放量大,一般情况下,培养3天即开始伸出初生足。在繁殖高峰期,如发现池内D型幼虫数量减少,可采取傍晚排干,立即进水,促使亲贝再次达到排放高峰。1992年7月31日(农历初二)启盐3号池,D型幼虫密度下降至几乎为零;采取了上述措施,8月1日,D型幼虫达到87977个/m³(图1)。

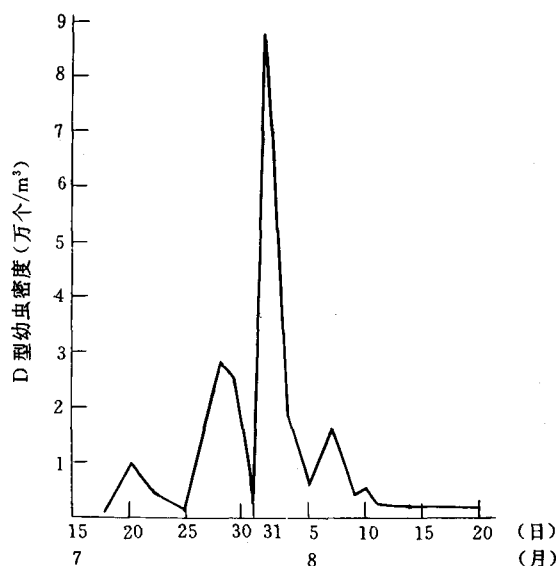


图1 上池内D型幼虫密度(1992)

4. 水质

水质必须清新,不含泥砂,比重为1.010—1.025,pH值为7.5—8.5。培养基础饵料时,施肥要适量,水色要适中,以呈淡黄绿色为最好。

5. 幼苗培养

育苗前期,池水只进不排,每天进水5cm左右,保持池水清新和理化因子的稳定。后期大排大灌,使池水保持在80cm以上。为加速硅藻繁殖和稚贝生长,每天6:00和14:00分二次测水温、采水样,计每立方水体中的幼虫数量、个体大小和胃肠饱满度;天气变化较大时,如干旱和暴雨,检测盐度、pH和溶解氧。如发现幼虫和稚贝饥饿状,应及时泼撒尿素和过磷酸钙,一般施肥量1—2($\times 10^{-6}$),切不可过量。试验证明,池内幼虫数量变化范围在1—6万个/m³,稚贝密度2—3万个/m²左右,小球藻、扁藻、舟形藻和微型单胞藻总密度在3—5万个/mL,可以满足育苗要求。

育苗期间主要敌害有球水母、轮虫、挠足类、杂鱼、虾、蟹、螺、沙蚕等,它们不但与D

型幼虫争食,而且还吞食幼虫和稚贝。尤其是水云和浒苔大量繁生,覆盖水面和池底,影响幼虫变态和附着,也妨碍稚贝正常生长;杂藻大量繁生,死后腐烂变黑,污染水质和底质。因此,育苗前清池要彻底,用 $100-600(\times 10^{-6})$ 漂白液泼撒、消毒;进水要严格,用80目尼龙筛绢过滤,严防敌害生物进入池内。育苗后期如发现池内混进杂鱼小虾,必须及时排水。水云、浒苔要组织人力捞除,防止蔓延。

6. 洗苗和移养

稚贝密度过高,影响生长。10月份稚贝一般长到2—5mm,应在冷空气到来之前抓紧移苗,这时水温适宜,幼苗活力强,移出后成活率高,容易潜居。试验证明,水温 13°C 以下,稚贝活动能力差。洗苗时,刮取表层泥砂或者用高压水管冲去表层泥砂,利用苗比砂轻的特点,使稚贝集中一处,然后用40目筛绢网筛选。最后将苗均匀泼撒到养殖滩面或水域。只要条件适宜,翌年5月稚贝可长到2cm以上。

四、小 结

(1) 青蛤的受精及胚胎发育,在海水比重1.010—1.025范围内均能顺利进行,低于或高于上述范围,将产生滞育或畸形,甚至死亡。

(2) 江苏南部沿海,青蛤满1周年性腺开始发育;一年繁殖一次,繁殖期为6—9月;7月—8月上旬,水温在 $26.5-28^{\circ}\text{C}$,为繁殖盛期,性比接近1:1,肥满度7月份达最高峰;而大连市金州区青蛤繁殖期为7—8月。

(3) 青蛤室内育苗的关键是催产诱导,促使集中排放。水温在 $27-30^{\circ}\text{C}$,采取阴干+遮光+充气,排放率可达90%以上。

(4) 室内育苗,受精卵的密度可以适当增加,在水环境适宜的情况下,密度为25—60个/mL,孵化率均达80%以上。

(5) D型幼虫的培养密度不宜过大,在饵料适合的情况下,培育密度应控制在6—11个/mL。

(6) 受精卵在适宜条件下,胚胎发育正常,3天可长出初生足,此时面盘仍然存在,二者交替运动。7天面盘萎缩或消失。个体大小为 $280\times 300-484.7\times 550.2(\mu\text{m})$,为单水管期;满20天,个体大小为 $533\times 574-825.5\times 864.6(\mu\text{m})$,为双水管期。

(7) 土池育苗技术操作简便、投资少、成本低、见效快,易为群众所掌握,也容易推广。

(8) 土池育苗亲贝催产方法简便,主要通过阴干、昼夜交替、自然变温、流水、性细胞相互诱导的综合刺激,从而达到排放的效果。

(9) “一池多用”,即催产、排放、受精孵化、幼苗培养,都在一个池内,在整个育苗期间,池内自始至终都有幼虫存在。因此,前期只能进水,后期才能大排大灌。

(10) 1992年土池育苗密度3万个/ m^2 ,受精率40%,孵化率50%,成活率25%。

(11) 在一般情况下,亲贝进池到肉眼见苗约40天左右。前后育出的稚贝,个体差异显著,从见苗到大批稚贝出现,中间相隔较长时间,为了正确估算苗量,计数时间定在9月中旬为宜。

(12) 土池水深要适中,一般在60—100cm;施肥要适量, $1-2\times 10^{-6}$ 为宜,3—5万个/mL单胞藻即可满足幼虫和稚贝的需要;水质要清新,底质以泥砂质为宜,泥砂比例为

10—20%砂和 80—90%泥。

参 考 文 献

- 孙儒泳, 1978, 动物生态学原理, 北京师范大学出版社, 24—47。
- 齐钟彦、马绣同等, 1989, 黄渤海的软体动物, 农业出版社, 218—219。
- 张福绥等, 1986, 胶州湾贻贝肥满度的研究, 贝类学论文集第二辑, 科学出版社, 80—87。
- 魏利平等, 1982, 紫石房蛤生物学的初步研究, 水产学报, 6(1), 1—7。
- 齐秋贞等, 1981, 菲律宾蛤仔室内催产研究, 水产学报, 5(3), 235—243。
- 孙晋庭等, 1985, 青蛤育苗的研究, 海洋湖沼通报, 20(4), 53—57。
- 于业绍等, 1986, 四角蛤蜊人工育苗技术探讨, 海洋渔业, 5: 221—225。
- 刘渝仙、王慧等, 1988, 海水比重对青蛤受精、胚胎发育及淡水对 D 型幼虫生存的影响, 海洋渔业, 6: 255—257。
- 李何、王慧等, 1990, 青蛤繁殖期性腺发育的初步研究, 水产养殖, 4: 10—11。
- 于业绍、王慧等, 1994, 青蛤生态习性研究, 海洋科学, 2: 17—18。
- 于业绍、王慧等, 1995, 青蛤的生境及生长, 水产学报, 3: 276—279。
- Belda, C. A. and Del Norte, A. G., 1988, Notes on the induced spawning and larval rearing of the Asian moon scallop, *Amusium pleuronectes* (Linne) in the laboratory, *Aquaculture*, 72: 173—179。
- Braley, R. D., 1985, Serotonin-induced spawning in giant clams, *Aquaculture*, 47: 321—325。
- Hirai, S., Kishimoto, T., Kadam, A. L., Kanatani, H. and Koide, S. S., 1988, Induction of spawning and oocyte maturation by 5-hydroxytryptamine in the surf clam, *J. Exp. Zool.*, 245: 318—321。
- Ino, T., 1972, Controlled breeding of molluscs, In: T. R. Pillay (ed.), *Coastal Aquaculture in the Indo-Pacific Region*, Fishing News (Books), London, 260—272。
- Velez, A., et al., 1990, Induction of spawning by temperature and serotonin in the hermaphroditic tropical scallop, *Pecten ziczac*, *Aquaculture*, 84: 307—313。

THE BREEDING TECHNIQUE FOR THE CLAM (*CYCLINA SINENSIS* GMELIN)

Yu Yieshao, Wang Hui, Zhou Lin

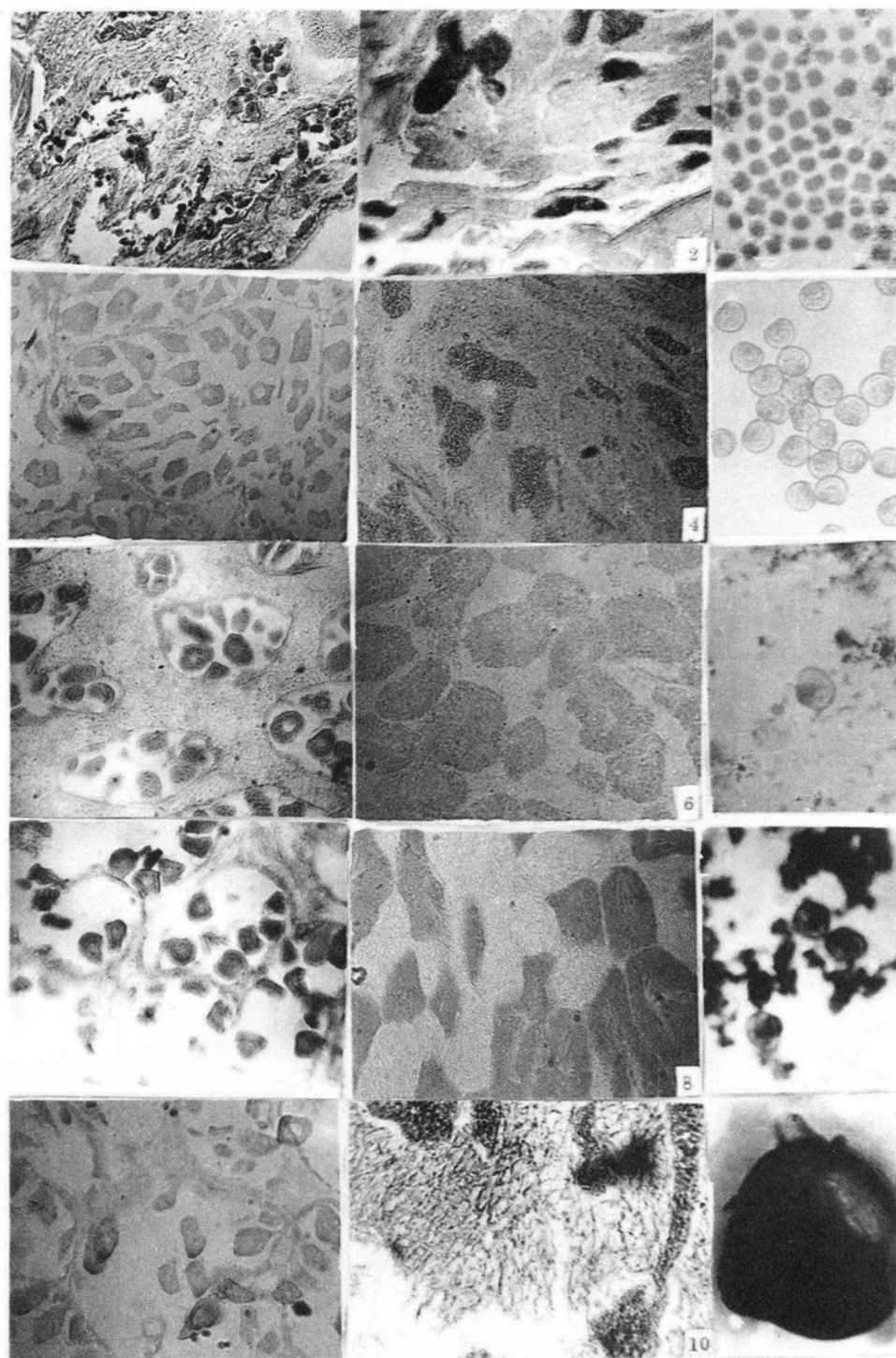
(Chinese Academy of Fisheries Science,

East China Sea Fisheries Research Institute, Shanghai 200090)

ABSTRACT

This article reports on the results of study on the induction of spawning and the artificial breeding of the clam (*Cyclina sinensis*) in earth ponds and plant respectively. A breakthrough in its intensive rearing was achieved. The average yield of 0.26 cm average body length spats in 6988 m² earth ponds was $3.1119 \times 10^4 / \text{m}^3$. The average yield of the spats was $36.73 \times 10^4 / \text{m}^3$ in breeding plant ponds with total seawater volume of 105 m³. Its average body length was 0.41 cm.

Key words clam (*Cyclina sinensis*), breeding



青蛤生殖的发育分期及胚胎发育至稚贝

雌性生殖腺:1. 增殖期;3. 生长期;5. 成熟期;7. 生殖期;9. 休止期

雄性生殖腺:2. 增殖期;4. 生长期;6. 成熟期;8. 生殖期;10. 休止期

胚胎发育至稚贝:11. 受精卵;12. D型幼虫;13. 壳顶幼虫;14. 变态;15. 稚贝(伸出水管)