

太平洋牡蛎单体苗种生产及 养殖技术的研究

杨爱国 牛锡端 沈决奋 孙曙光

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266003)

摘 要 本研究采用先固着后脱基或肾上腺素 (EPI) 诱导方法生产太平洋牡蛎 (*Crassostrea gigas* Thunberg) 单体苗种获得成功。选用价格低廉的聚丙烯扁条包装带作为固着基, 待牡蛎苗生长至 0.5cm 以上时, 来回弯曲进行剥离, 可容易获得单体牡蛎。1992 年在 120m³ 水体中获得平均壳高 0.5cm 单体牡蛎 4036.7 万粒, 单位水体出苗量 33.64 万粒; 使用肾上腺素诱导太平洋牡蛎眼点幼虫, 最佳诱导药物浓度为 20mg/L, 最佳处理时间为 1 小时, 诱导眼点幼虫 100 万粒, 不固着变态率为 80% 左右, 获得平均壳高 0.5cm 单体牡蛎 69 万粒。在荣成市桑沟湾海区筏式笼养 21 亩, 下海时平均壳高 0.5cm, 经 14 个月养殖, 至 1993 年 11 月平均壳高 10.4cm, 平均个体重 88g, 平均亩产 5 吨, 总产量 105 吨。

关键词 太平洋牡蛎, 单体苗种生产, 单体牡蛎筏式笼养

前 言

牡蛎为世界上第一大养殖贝类, 我国牡蛎养殖历史悠久, 在苗种生产及养殖上积累了很多宝贵经验^[1,2,3], 不少地区牡蛎养殖占有重要地位。但在我国北方, 牡蛎养殖缺乏群众基础, 在我国北方开展牡蛎养殖具有十分重要意义。70 年代后期引进了优良品种太平洋牡蛎 (*Crassostrea gigas* Thunberg), 养殖方法由潮间带养殖逐渐发展到筏式垂养, 但发展速度缓慢, 至今也没有形成大规模生产。主要原因: 1. 我国海区风浪较大, 采用日本、韩国的长绳吊养方法易脱落。2. 传统的育苗工艺采用贝壳、瓦片等固着基, 将固着有牡蛎苗的贝壳装到网笼内筏养。因牡蛎有群聚的生活习性, 常多个固着在一起, 在风浪的冲击下常割破网笼, 不利于筏式笼养。3. 群聚的牡蛎受生长空间的限制, 大小相差悬殊, 壳形极不规则, 不但影响生长速度, 而且商品价值低。

近年来, 为了提高养殖牡蛎的商品价值和产量, 国外一直在探索一种生产单体牡蛎苗种的方法。单体牡蛎即游离的无固着基的牡蛎, 其生长不受空间限制, 可充分发挥个体的生长潜力, 壳形规则美观, 大小均匀, 易于运输、放养、收获和加工, 便于筏式笼养, 提高抗风浪能力和单位水体产量, 商品价值较高。早期生产单体牡蛎的方法是将已固着在岩

收稿日期: 1994-03-02。

石上的牡蛎苗刮下,但这种剥离自然苗种的方法很麻烦,需相当劳力。从 70 年代以来,国外使用特殊固着基和药品处理方法获得单体牡蛎的研究取得了很大进展,目前应用于生产上的牡蛎主要有太平洋牡蛎^[5]、食用牡蛎^[6]和美洲牡蛎^[7]。而在国内,这方面的工作刚刚起步,1991 年黄海水产研究所开始进行太平洋牡蛎单体苗种生产的研究工作,实验中采用了肾上腺素诱导牡蛎眼点幼虫和先固着后脱基方法产生单体牡蛎,搞清了最适肾上腺素浓度和处理时间及较适宜的固着基材料^[4]。本项工作是继上述工作进行的生产性试验。

材 料 与 方 法

实验在荣成市崂山渔业公司育苗场进行,使用的牡蛎是 1991 年 11 月由胶南市水产研究所运至桑沟湾海区养殖的太平洋牡蛎。1992 年 6 月 16 日从海区取回亲贝约 200 斤,壳高平均 5-6cm。

亲贝取回后,洗刷干净,装入 $1\text{m} \times 0.8\text{m} \times 0.4\text{m}$ 筐内,每筐 150 个,用浮球悬浮在 40m^3 ,水深 1.2m 的育苗池中暂养,此时亲贝性腺已发育成熟,经运输及洗刷过程的刺激,当天下午即产卵排精。池水温 19.2°C 。

亲贝排放过程中挑出了部分 ♂ 贝,为防止精子过多,多次移到另外的水池中继续排放。

受精卵经 24 小时发育到 D 形幼虫后,开始选幼,D 形幼虫培育密度为 12-15 个/ ml ,共有水体 120m^3 。

幼虫培育期间,水温 $19 \sim 25.5^\circ\text{C}$,每天换水 2 次,每次 $1/3$,5~7 天倒池一次。饵料有:金藻、三角褐指藻、扁藻。

单体牡蛎的生产采用二种方法:

1. 肾上腺素处理眼点幼虫 配制 2 万毫升 20mg/L 肾上腺素溶液,移入 100 万个眼点幼虫,连续冲气,处理 1 小时,然后用筛绢滤出,冲洗 10 分钟,再移入用 100 目筛绢作成的 4 个 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的网箱内正常管理。随着牡蛎的生长,后移入 15 个用 40 目聚乙烯网片制成的 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的网箱内。

2. 使幼虫先固着后脱离固着基成为单体牡蛎 幼虫出现眼点后用聚丙烯扁条包装带编成的帘子作为固着基,包装带每根长 50cm,20 根编成一帘,每立方米水体投放 30 帘,折合长度 300 米。

幼虫固着后,随着生长对不同大小的稚贝进行脱基,以确定最佳脱基时间,稚贝脱基后装入网袋内下海进行中间育成。

牡蛎养殖利用扇贝养殖笼及现有海上筏架,筏架长 60~80 米,间距 4~6 米,养殖笼间距 0.5 米。1993 年 2 月底分入养殖笼,每笼有 7 层,每层放牡蛎苗 25 个左右,以每亩 400 笼计,养殖面积为 21 亩。

结 果

(一)肾上腺素处理眼点幼虫

经药物处理的 100 万个眼点幼虫, 第二天检查时, 大部分生长出次生壳, 变态率在 80% 左右。暂养 1 个多月, 8 月 18 日现场验收, 共得平均壳高 0.51cm 稚贝 69 万粒。

(二)使幼虫先固着后脱离固着基成为单体牡蛎

幼虫经 25 天培育 1/3 幼虫眼点明显, 开始投放固着基, 幼虫刚固着时或固着后不久, 脱苗较困难, 因该时幼虫壳高不超过 1mm, 次生壳很薄, 脱基对贝壳损伤严重。随着稚贝的生长, 脱基变易, 壳高达 0.5cm 时, 来回弯曲扁条, 稚贝可容易脱落, 成为单体牡蛎。8 月 18 日验收时结果, 在 120m³ 水体中共计平均壳高 0.51cm 稚贝 4036.7 万粒, 单位水体出苗量为 33.6 万粒。

(三)中间培育

1992 年 8 月 19~23 日剥离的单体牡蛎以 300~500 个的密度装入 30×40cm, 30 目的聚乙烯网袋内, 挂在海区筏架上。日常工作主要是洗刷网袋, 以防止被污泥杂藻堵塞网眼。一个月后蛎苗长至 1~1.5cm, 少部分达 2cm。此时开始分苗, 装入用沙窗网制成的扇贝暂养笼内, 每层装 150 粒左右。下海至移入暂养笼期间的成活率为 85%, 入暂养笼后至 12 月检查, 极少死亡, 此时壳高平均达 3cm 左右。

(四)养成

牡蛎的生长主要取决于养殖场的条件、水温和养殖密度。

1. 环境和牡蛎生长的关系 不同海区由于环境条件不同, 生长有差别。在青岛太平角海区, 1991 年培育的苗种至翌年 6 月份, 壳高达 6.5cm, 而在桑沟湾海区, 当年培育的苗种至第二年 6 月亮高只有 5.2cm。(图 1)

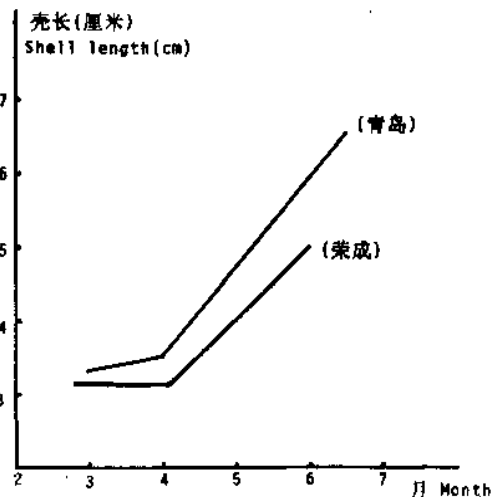


图 1 不同养殖海区牡蛎生长的比较

Fig.1 Growth comparison of oyster growing in different areas

2. 养殖密度与牡蛎生长的关系 适宜的养殖密度, 如筏间距、笼间距、每笼的放苗数量与海区的基础生产力有关, 不同海区不尽相同。在桑沟湾海区现有筏架上以笼间距 0.5 米, 布置了 4 种不同密度试验, 每笼每层分别放苗种 15、20、30、40 (个), 挂在同一筏架上定期测量。从 2 月底布置试验至 5 月上旬, 各密度组的生长基本相同, 而在以后生长

差异愈来愈明显。见（表 1）。

表 1 不同养殖密度牡蛎生长的比较

Table 1 Growth comparison of oyster fed in different density

壳高(cm) Shell height	密度(个/层) Density	15	20	30	40
测量时间 Time					
93. 6.8		5.2	5.3	5.0	4.0
6.25		5.8	5.8	5.4	5.0
7.28		7.5	7.4	6.0	5.6
8.31		8.8	8.6	7.2	6.4
9.23		9.8	9.5	7.7	7.2
10.14		10.5	10.2	8.1	7.6
11.15		11.0	10.5	8.4	7.8

考虑到产量及收获规格以每层 20~25 个为宜。

3. 水温对贝壳生长的影响 冬季壳的生长很慢, 进入 4 月份水温超过 10℃ 增长明显, 生长最快的季节从 6 月份水温超过 20℃ 起 (见图 2)。

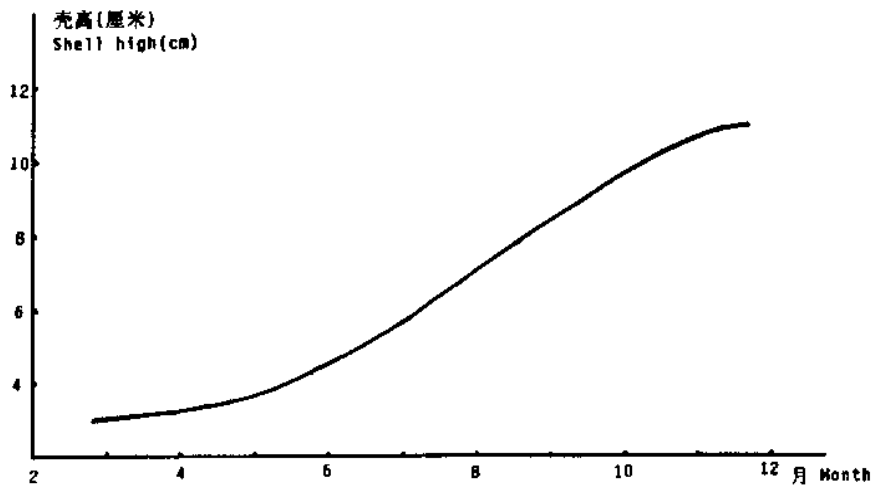


图 2 牡蛎生长曲线

Fig. 2 Oyster growth curve

4. 肥满度的季节变化 进入 3 月份以后, 生殖腺开始发育, 5~6 月份软体部中充满了生殖细胞, 体重增加, 产卵排精后生殖腺急速减小, 8 月底软体部变得半透明, 充满了水份体重下降。当水温降至 20℃ 以下时, 由于滤泡周围结缔组织肝糖贮藏量的增加, 软体部

重量又开始明显增加。

肥满度以软体部干重(g)/壳内容积(ml)×100 表示(见图 3)。

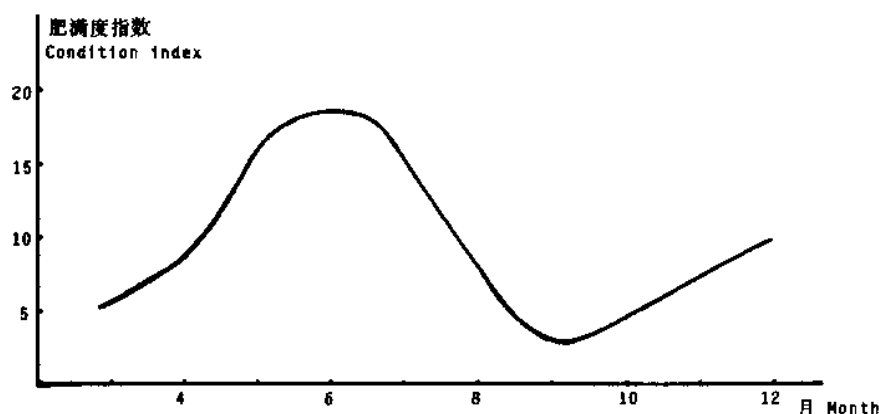


图 3 肥满度指数的季节变化

Fig. 3 Seasonal Variation of condition factor index

5. 产量 1993 年 2 月底分入扇贝养殖笼的平均壳高 3cm 左右的苗种, 至当年 11 月, 平均壳高达 10.4cm, 平均个体重 88g, 平均亩产 5 吨, 总产量 105 吨。

讨 论

1. 关于肾上腺素诱导眼点幼虫产生单体牡蛎 肾上腺素处理牡蛎眼点幼虫, 不固着变态率的高低除了适宜的药物浓度和处理时间之外, 主要与处理时眼点幼虫的生活状态, 发育是否同步有关, 能诱导变态的幼虫必须是眼点明显, 足部发达, 刚出现眼点的幼虫不能诱导变态。而在实际生产过程中, 幼虫间的生长差异是客观存在的, 尽管采用降低培育密度, 保证足够合适的饵料和水质条件, 亦难以培育出整齐、发育同步的眼点幼虫。因此, 采用肾上腺素诱导以前, 幼虫须经过筛选, 可以在幼虫出现眼点后用 100 目筛绢筛选, 也可在此之前的不同时期用不同网目的筛绢多次筛选。筛选结合倒池进行, 分步培养出较整齐的眼点幼虫。1991 年试验诱导的不固着变态率为 60%, 1992 年经筛选不固着变态率达 80%。经药物处理的幼虫立即下沉, 当处理幼虫密度较大时, 为防止互相重叠挤压造成缺氧死亡, 充气是必须的。处理后的幼虫仍有少部分可以固着, 为防止这种情况发生, 需经常翻动网袋。

2. 使幼虫先固着后脱基成为单体牡蛎 为了便于剥离, 固着基要求有一定的弹性, 光滑程度且价廉。聚丙烯扁条包装带基本上可以满足这些要求, 并且比聚乙烯白板固着效果好, 但聚丙烯扁条包装带多为白色, 对固苗效果有一定影响, 更适宜的固着基材料仍有待进一步试验研究。易于剥离的稚贝壳长为 0.5cm 以上, 过早剥离容易破损。

实验所用的二种生产单体牡蛎的方法, 均适合于大规模生产, 总的看来, 二种方法各

有所长。EPI 诱导操作简单, 药品花费很小, 但需使用细密的网袋或网箱; 使幼虫先固着后脱基, 剥离时工作量大, 但易为生产单位所接受。

3. 单体牡蛎的养殖 单体牡蛎在国外有底播、网笼和网箱等养殖方法, 效果都很好。我们采用扇贝笼养殖单体牡蛎亦取得了较好效果, 方法简单实用, 我国沿海均有养殖基础, 不需特殊器材即可进行生产。蛎苗经中间培育后应在翌年的 4 月份, 水温回升至 10℃ 以前及时分入养成笼, 以免影响生长。

参 考 文 献

- [1] 张玺、楼子康, 1959. 牡蛎. 科学出版社。
- [2] 刘振勇, 1987. 太平洋牡蛎的养殖技术. 闽东水产技术科技, 1: 23~26。
- [3] 陈木等, 1988. 长牡蛎人工育苗的研究. 福建水产, 1: 22~27。
- [4] 杨爱国等, 1993. 太平洋牡蛎单体苗种培育技术的研究. 海洋科学, 2: 7~10。
- [5] Steven L. Coon and Dale B. Bonar, 1985. Induction of settlement and metamorphosis of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg), by L-Dopa and Catwchol Catecholamines. J. E. Mar. Bio. Ecol, 94:211.
- [6] Hidu, H. Chopman, S. R. and Dean D., 1981. Cultchless, settling and nursery culture of European and American oyster. Journal of Shellfish Research (1):57-67.
- [7] Dupuy, J. L. and Rivkin, S., 1972. The development of laboratory techniques for the product of cultchfree spat of the oyster *Crassostrea virginica*. Chesapeake Sci, 13:45-52.

STUDY ON CULTCHLESS SPAT AND CULTURE TECHNIQUES OF PACIFIC OYSTER *CRASSOSTREA GIGAS*

Yang Aiguo Niu Xiduan Shen Jiufen Sun Shuguang

(Yellow Sea Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery sciences, Qingdao 266003)

ABSTRACT Cultchless spats of Pacific oyster *Crassostrea gigas* Thunberg were studied by both chemical induction of EPI and manual method in the paper. Traditional culture method was modified successfully by using longline facilities for culturing cultchless oyster.

When spats settled on the collectors that was made of polypropylene net bag and grown up to at least 0.5 cm, spats were forced to drop down from the collector by bending the bag back and forth. In this way, more than 40 million cultchless spats were produced with total water volume of 120m³ in 1992.

Induced by EPI at 20mg/L optimal concentration and for 1 hour, 80% spats were successfully metamorphosed and, at last 0.69 million cultchless spats with shell height of 0.5 cm was produced from total 1 million eyed-spot larvae.

After 14 month's culture in Sungo Bay in Rongcheng city with longline culture, total

105 tons live oyster was harvested with mean shell height of 10.4cm, mean individual weight of 88g, and mean output of 5 tons / mu, The economical benefit was significantly.

KEYWORDS Pacific Oyster, Cultchless spat, Longline culture