

僧帽牡蛎三倍体和二倍体的生长比较*

曾志南 林 琪 吴建绍 陈朴贤 陈 木

(福建省水产研究所, 厦门 361012)

摘 要 1993年采用高温(37℃)休克处理受精卵15 min, 抑制第一极体排放诱导出僧帽牡蛎三倍体, 在早期幼虫阶段, 处理组幼虫平均壳长显著较对照组大, 经过1年的养殖, 三倍体壳长、壳高、软体部湿重和干重分别比二倍体增加13.2%、8.9%、124.6%和87.1%。1997年采用0.5 mg/L 细胞松弛素B在50%受精卵出现第一极体时处理受精卵15 min 诱导出僧帽牡蛎三倍体, 经过14个月养殖, 三倍体壳长、壳高、体重和软体部湿重分别比二倍体增加39.26%、17.25%、72.50%和118.42%, 除个别月份外, 三倍体和二倍体的生长差异显著($P < 0.05$), 僧帽牡蛎三倍体较二倍体具有明显的生长优势。

关键词 僧帽牡蛎, 三倍体, 二倍体, 生长

僧帽牡蛎(*Saccostrea cucullata*)是福建的一种重要养殖贝类, 全省养殖面积已达3.6万 hm^2 。近年来经常出现大量死亡, 且个体日趋小型化, 加之局部养殖密度过大, 在繁殖季节排放精卵后, 恢复甚慢, 影响其肉质, 延长了养成时间。为此, 从1993年起, 我们开展了僧帽牡蛎三倍体的研究, 以期通过培育三倍体牡蛎, 加快其生长速度, 缩短养殖周期, 改善牡蛎肉质。关于牡蛎三倍体的生长已有一些报道^[1-5], 先后对美洲牡蛎(*Crassostrea virginica*)、太平洋牡蛎(*C. gigas*)和悉尼岩牡蛎(*Saccostrea commercialis*)三倍体的生长进行了观察。对僧帽牡蛎三倍体的研究仅见诱导方法和生殖腺组织学观察的报道^[6,7]。本文报道了1993年和1997年诱导的僧帽牡蛎三倍体的生长及其与二倍体的比较。

1 材料与方法

1.1 三倍体诱导与培育

1993年8月2日, 在僧帽牡蛎受精后18 min, 采用37℃高温休克处理受精卵15 min, 抑制第一极体排放诱导出三倍体, 诱导率为55.90%, 经过35 d

室内培育, 于10月6日移至东山湾下安海区养殖, 养殖面积0.7 hm^2 。

1997年4月12日用0.5 mg/L的细胞松弛素B(CB), 在50%受精卵出现第一极体时处理受精卵15 min, 诱导出三倍体, 诱导率达80.57%, 经室内37 d培育后, 于5月18日移至福建省水产研究所试验场海区吊养, 养殖面积0.7 hm^2 。

1.2 生长测定及三倍体倍性鉴定

1993年诱导的牡蛎在海区养殖1年后, 于1994年10月取样测定, 对照组和处理组各取样贝29个, 逐个测定壳长、壳高、软体部湿重和干重(干重是将样品置于105℃恒温箱中干燥30 h后称重)。处理组每个贝各取一小块组织制作染色体样本以确定倍性。倍性鉴定采用染色体计数法, 参照文献[8]。

1997年4月诱导的牡蛎, 于当年8月起逐月从处理组 and 对照组中各取20~30个样品, 同样进行样品测量和染色体倍性鉴定。

2 结果

2.1 幼虫的生长

对1993年诱导的处理组及对照组幼虫定期取样测量, 结果表明, 从产卵到附着的16~18 d, 处理组幼虫日增长率为 $(20.6 \pm 3.12)\mu\text{m}$, 而对照组仅为

收稿日期: 1999-02-01

* 国家自然科学基金资助项目研究内容之一, 项目编号: 39170601

(18.7 ± 2.86) μm , t 检验结果显示, 处理组幼虫日增长率显著高于对照组 ($P < 0.01$)。经过 35 d 的室内培育后, 处理组稚贝平均壳长为 (2.25 ± 0.45) μm , 对照组仅为 (2.01 ± 0.42) μm , 两组稚贝壳长的差异显著 ($P < 0.05$)。

2.2 二倍体和三倍体的生长

经过 1 年的养殖, 在 1994 年 10 月牡蛎产卵期末, 三倍体僧帽牡蛎壳长、壳高、软体部湿重和干重分别比二倍体增加了 13.2%、8.9%、124.6% 和 87.1% (表 1)。统计分析表明, 二者壳长差异显著 ($P < 0.05$), 软体部湿重和干重差异极显著 ($P < 0.01$); 壳高差异不显著 ($P > 0.05$)。

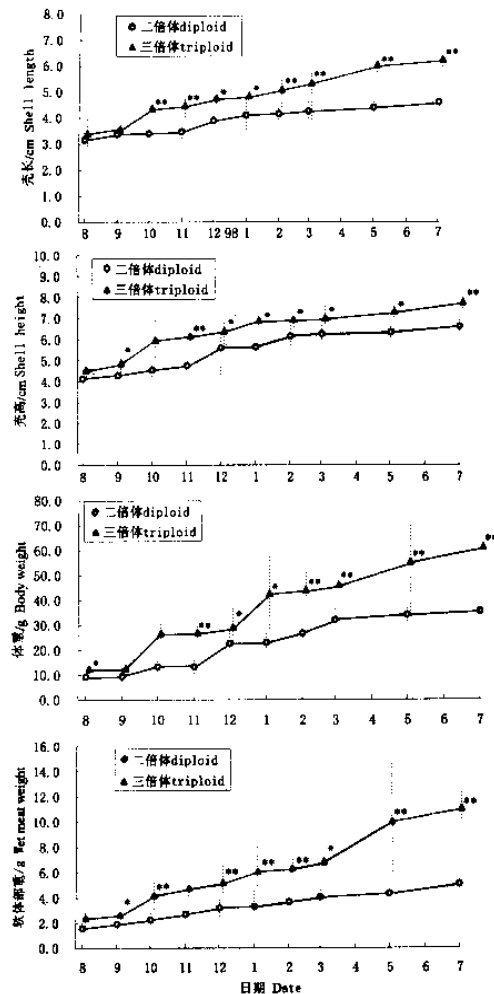
表 1 1993~1994 年僧帽牡蛎二倍体与三倍体的生长比较
Table 1 Comparison of growth between diploids and triploids after 1 year culture during 1993~1994

组别 group	2N	3N	t 检验 test
壳长/cm shell length	3.94 ± 0.53	4.46 ± 0.81	$P < 0.05$
壳高/cm shell height	6.07 ± 0.77	6.61 ± 0.97	$P > 0.05$
软体部湿重/g soft body wet weight	2.64 ± 1.51	5.93 ± 2.99	$P < 0.01$
软体部干重/g soft body dry weight	0.31 ± 0.19	0.58 ± 0.35	$P < 0.01$

1997~1998 年经过 1 年养殖的僧帽牡蛎, 三倍体和二倍体壳长、壳高、体重和软体部湿重的生长曲线见图 1。由图 1 可见, 除个别月份外, 三倍体和二倍体各个部分的生长均差异显著 ($P < 0.05$) 或极显著 ($P < 0.01$)。在僧帽牡蛎繁殖季节 3~5 月和 9~10 月, 三倍体各部分生长曲线斜率较二倍体大, 即生长速度较快。此外, 在 12 月下旬~翌年 1 月, 三倍体壳高、体重和软体部湿重增长速度急剧加快, 而二倍体基本没有生长, 其余月份三倍体和二倍体的生长曲线虽有小波动但基本平行。养殖 14 个月的三倍体的壳长、壳高、体重和软体部湿重分别比二倍体增加了 39.26%、17.25%、72.50% 和 118.42%, 其中二者壳高差异显著 ($P < 0.05$); 壳长、体重和软体部湿重差异极显著 ($P < 0.01$)。

3 讨论

对僧帽牡蛎三倍体的生长观察和前人对几种牡蛎三倍体的生长研究都表明, 与二倍体相比, 三倍体牡蛎具有显著的生长优势。1984 年 Stanley 等发现抑制第一极体诱导的美洲牡蛎三倍体比二倍体生长速度快, 但抑制第二极体诱导的三倍体生长速度与



* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$, 为 2N 和 3N 之间的差异 The difference between of 2N and 3N.

图 1 三倍体和二倍体僧帽牡蛎的生长比较

Fig.1 Comparison of growth between triploids and diploids of *S. cucullata*

二倍体一样^[1]。而对其它牡蛎的研究表明, 经过一段时间的养殖, 美洲牡蛎(5~8 个月)、太平洋牡蛎(5~8 个月)和悉尼岩牡蛎(2.5 年)三倍体的体重分别比各自的二倍体高 64%^[2]、71%^[4]和 41%^[5]。对僧帽牡蛎三倍体的养殖观察表明, 养殖 1 年和 14 个月, 其壳长、体重和软体部湿重均显著高于二倍体, 且软体部湿重比二倍体增加 1 倍以上。1998 年的三倍体与二倍体壳高除个别月份外, 差异显著; 而

养殖 1 年的三倍体与二倍体壳高差异不显著, 可能是这批牡蛎仅在养殖 1 年时测定 1 次, 没有逐月测定, 而个别月份会出现二倍体和三倍体壳高差异不显著的情况。

对僧帽牡蛎二倍体和三倍体整个生长过程的观察表明, 在牡蛎 3~5 月和 9~10 月繁殖季节, 二倍体的壳长、壳高、体重和软体部湿重的生长速度会减慢或停滞, 这是因为繁殖季节要消耗大部分能量用于生殖腺的发育; 相反三倍体各部分则呈现继续增长甚至加快的现象。可以认为大部分僧帽牡蛎三倍体在繁殖季节性腺发育受阻, 仅有部分三倍体生殖腺可发育成熟, 但产卵量也较少, 因此用于生殖腺发育的能量可以继续用于肉体的生长。另外, 在早期幼虫阶段, 处理组幼虫个体的生长就已显著高于对照组。1994 年 Guo 和 Allen^[9] 提出多倍体巨态发育, 认为多倍体细胞体积较二倍体大, 如果该类生物缺少保持个体大小相对稳定的补偿机制, 即因细胞个体增大而自动调节减少细胞数目的机制, 必然导致多倍体个体大于同种二倍体个体的现象。

参 考 文 献

1 Stanley J G, Hidu H, Allen S K. Growth of American oyster in-

- creased by polyploidy induced by blocking meiosis I but not meiosis II. *Aquaculture*, 1984, 37: 147~155
- 2 Matthiessen G C, Davis J P. Observations on growth rate resistance to MSX (*Haplosporidium nelsoni*) among diploid and triploid eastern oysters (*Crassostrea virginica* Gmelin 1791) in New England. *J Shellfish Res*, 1992, 11: 449~454
- 3 Barber B J, Mann R. Sterile triploid *Crassostrea virginica* (Gmelin 1791) grow faster than diploids but are equally susceptible to *Perkinsus marinus*. *J Shellfish Res*, 1991, 10: 445~450
- 4 Akashige S, Fushimi T. Growth, survival and glycogen content of triploid Pacific oyster *Crassostrea gigas* in the water of Hiroshima, Japan. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 1992, 58: 1 063~1 071
- 5 Nell J A, Cox E, Smith I R, et al. Study on triploid oyster in Australia I. The farming potential of triploid Sydney rock oyster *Saccostrea commercialis* (Iredale and Roughley). *Aquaculture*, 1994, 126(3/4): 243~255
- 6 曾志南, 陈 木, 林 琪, 等. 僧帽牡蛎三倍体研究. *海洋通报*, 1994, 13(6): 34~40
- 7 曾志南, 林 琪, 吴建绍, 等. 三倍体僧帽牡蛎生殖腺发育观察. *水产学报*, 1998, 22(2): 97~105
- 8 曾志南, 陈 木, 林 琪, 等. 僧帽牡蛎和华贵栉孔扇贝染色体的制作. *福建水产*, 1995, 3: 1~4
- 9 Guo X, Allen S K. Sex determination and polyploid gigantism in the dwarf surfclam (*Mulinia lateralis* Say). *Genetics*, 1994, 138: 1 199~1 206

Growth comparison of triploids and diploids of the oyster *Saccostrea cucullata*

Zeng Zhinan Lin Qi Wu Jianshao Chen Puxian Chen Mu
(Fujian Fisheries Research Institute, Xiamen 361012)

Abstract In August 1993, fertilized eggs of oyster *Saccostrea cucullata* were treated with high temperature shock at 37 °C for 15 min, which inhibits extrusion of the first polar body to induce the triploidy. After 35 days larval rearing indoor, the juveniles in the treatment groups averaged $(2.25 \pm 0.45) \mu\text{m}$ in shell length, but those of the control group only had a shell length of $(2.01 \pm 0.42) \mu\text{m}$ on average. The former obviously exceeded the latter in terms of shell length ($P < 0.05$). Over one year's culture, the triploids increased in shell length, shell height, wet weight and dry weight, which were 13.2%, 8.9%, 124.6% and 87.0% more than those of the diploids, respectively. In April, 1997, cytochalasin B (CB) was used to induce the triploids at a concentration of 0.5 mg/L for 15 min when 50% of the fertilized eggs produced first polar bodies. Monthly observations on their growth from July 1997 to July 1998 indicated that the diploids differs significantly from the triploids in shell length, shell height, body weight and meat weight ($P < 0.05$) except one month or two. After 14 months culture, the triploids gained 39.26%, 17.25%, 72.50% and 118.42% more than the diploids in shell length, shell height, body weight and meat weight, respectively. All these demonstrate that the triploidy oyster *S. cucullata* is of significant superiority in growth.

Key words *Saccostrea cucullata*, triploid, diploid, growth