

栉孔扇贝三倍体与二倍体的生长比较

COMPARISON OF THE GROWTH CHARACTERS BETWEEN THE TRIPLOID AND DIPLOID *Chlamys (Azumpecten) farreri*

杨爱国 王清印 张 岩 刘志鸿 刘 萍

(中国水产科学研究院黄海水产研究所 青岛 266071)

关键词 栉孔扇贝,三倍体,生长

近几年在我国栉孔扇贝养殖业中出现了单产降低、品质下降、大面积死亡问题,其主要原因是缺少生长快、品质优、抗逆能力强的养殖新品种。对于养殖贝类来说,性成熟往往导致生长抑制、抗逆性下降和肉质下降。目前广泛开展的多倍体贝类研究的主要目的是产生不育的三倍体,充分利用三倍体的不育性和生长优势,为海水养殖业健康、稳定、持续地发展提供技术支持。通过对栉孔扇贝三倍体和二倍体的生长比较,证实栉孔扇贝三倍体具养殖实用价值。

1 材料与方法

1.1 材料

栉孔扇贝 *Chlamys (Azumpecten) farreri* 取自青岛太平洋湾海区,壳长 7~8 cm。6-DMAP(6-Dimethylamino-purine) 为美国 Sigma 公司产品。

1.2 方法

1.2.1 三倍体诱导及比较 苗种培育在山东蓬莱市鱼种场贝类育苗车间进行。1997年4月25日取回扇贝雌雄分开暂养,4月29日发现个别开始产卵时,将雌贝移入3个0.3 m³的水槽内产卵。产卵时水温20℃,卵子受精后用20 μm筛绢过滤浓缩入5 L的水槽内,受精卵密度为 2×10^7 粒/L左右,当第一极体出现约占40%时,用60 mg/L的6-DMAP处理15 min,处理后的受精卵移入7 m³的水池内孵化。选择一个生产池与试验池作同步对照,幼虫密度均为5~6个/ml,投喂金藻、扁藻,按时测量试验组和对照组幼虫壳长。稚贝附着后,待壳长达到1 mm时装入60目网袋移入大池继续培养,壳长3 mm左右时移到青岛港东海区进行养殖。从育苗开始至第14个月,随机

取对照组成体、处理组成体经倍性检测确定三倍体后,分别测量壳高和其他软体部参数。氨基酸分析用日立835-50氨基酸分析仪。

1.2.2 染色体倍性检查 取担轮期幼虫, Carnoy's 固定液固定,滴片法制片, Giemsa 染色,显微镜下计数胚胎中的染色体数目,三倍体诱导率为三倍体分裂相占分裂相总数的百分比。处理组成体逐个取鳃丝固定、制片,确定倍性。

2 结果

2.1 幼虫的生长比较

诱导群体的三倍体率为82%,D型幼虫成活率为75%;二倍体D型幼虫的成活率为95%。培养水温18℃条件下,试验组胚胎发育较对照组慢,至D型幼虫时相差3~4 h;试验组幼虫的生长规律与对照组基本相同,但处理组幼虫的生长速度显著高于对照组。T检验表明, $P < 0.05$ 。结果见表1。

2.2 成体的生长性状比较

经14个月养成试验,成体的三倍体率为64%,三倍体比二倍体壳高平均增加12.6%,闭壳肌明显大于二倍体,鲜肉柱得率提高66.3%。证明栉孔扇贝三倍体和二倍体相比,具有明显的生物学性状优势。结果见表2。

2.3 成体氨基酸组成的比较

分别取同期培育的三倍体和二倍体成体的闭壳肌、裙边和生殖腺部位,分析了氨基酸的组成和含量。

* 国家海洋863计划资助项目863-819-01-02号。

收稿日期:1999-10-18;修回日期:2000-01-27



结果表明,三倍体和二倍体的闭壳肌和裙边的氨基酸组成和含量差异明显,三倍体的氨基酸含量明显低于二倍体。结果见表3。

表1 处理组 and 对照组幼虫壳长(μm)生长比较

日期(1997年5月)	10	12	13	14	15	16	17	18	20
水温($^{\circ}\text{C}$)	17.5	18.0	18.0	18.2	18.5	18.8	18.5	19.0	19.0
处理组	119.3 ± 3.2	130.1 ± 3.2	136.8 ± 3.3	139.7 ± 3.5	148.7 ± 2.9	153.4 ± 2.3	163.7 ± 3.7	184.7 ± 8.8	195.9 ± 3.1
对照组	118.3 ± 1.1	123.5 ± 2.8	131.1 ± 1.5	134.8 ± 0.7	144.4 ± 3.7	149.8 ± 1.7	153.9 ± 5.1	158.4 ± 3.1	176.3 ± 2.7

表2 三倍体和二倍体栉孔扇贝的生长性状比较(取样时间:1998年8月31日)

项目	<i>n</i>	平均壳高(cm)	软体部指数(%)	干贝指数(%)	干贝得率(%)	鲜肉柱得率(%)
二倍体	30	4.75	6.75	5.50	3.14	12.86
三倍体	19	5.35	6.84	10.14	5.10	21.38
增加(%)		12.6	1.3	84.4	62.4	66.3

注:软体部指数=软体部干重(g)/贝壳重(g) $\times 100$;干贝指数=闭壳肌干重(g)/贝壳重(g) $\times 100$;干贝得率=干贝重(g)/贝体重(g) $\times 100$;鲜肉柱得率=鲜闭壳肌重(g)/贝体重(g) $\times 100$

表3 栉孔扇贝三倍体与二倍体氨基酸组成和含量对比(1888年10月22日)

氨基酸名称		性腺(%)		裙边(%)		闭壳肌(%)	
		三倍体	二倍体	三倍体	二倍体	三倍体	二倍体
天门冬氨酸	Asp	0.55	1.04	0.65	0.62	1.46	1.45
苏氨酸	Thr	0.25	0.59	0.32	0.29	0.60	0.59
丝氨酸	Ser	0.26	0.57	0.32	0.30	0.62	0.61
谷氨酸	Glu	0.80	1.49	1.01	0.99	2.44	2.59
脯氨酸	Pro	0.11	0.36	0.32	0.25	0.30	0.26
甘氨酸	Gly	1.07	1.87	1.23	1.17	1.78	1.79
丙氨酸	Ala	0.46	0.98	0.64	0.57	1.32	1.33
缬氨酸	Val	0.23	0.45	0.26	0.23	0.46	0.49
蛋氨酸	Met	0	0.05	0.09	0.03	0.18	0.21
异亮氨酸	Ileu	0.21	0.44	0.24	0.23	0.52	0.54
亮氨酸	Leu	0.33	0.70	0.40	0.38	1.08	1.07
酪氨酸	Tyr	0.17	0.32	0.19	0.18	0.22	0.24
苯丙氨酸	Phe	0.27	0.35	0.24	0.22	0.44	0.47
赖氨酸	Lys	0.40	0.91	0.40	0.39	1.08	1.11
氨	NH ₃	0.22	0.49	0.23	0.26	0.40	0.45
组氨酸	His	0.07	0.16	0.09	0.09	0.18	0.17
精氨酸	Arg	0.41	1.00	0.51	0.52	1.50	1.50
氨基酸总量		5.81	11.77	7.14	6.72	14.58	14.87

3 讨论

3.1 三倍体栉孔扇贝的生长优势

三倍体栉孔扇贝从D型幼虫阶段开始就表现出明显的生长优势,不仅生长速度加快,而且眼点幼虫的个体也明显增大。养殖14个月,壳高平均增加

12.6%,但是表现扇贝主要经济性状的闭壳肌明显增大,干贝指数增加84.4%,鲜肉柱得率增加66.3%,这对于缩短扇贝养殖周期和提高扇贝的商品质量具有重要作用,证实栉孔扇贝三倍体比二倍体具有优越的养殖实用价值。

人工诱导获得的三倍体贝类较二倍体有明显的



生长优势是一个普遍现象。将人工诱导获得的三倍体与二倍体海湾扇贝在同一海区养殖 100 余天后测量,三倍体的闭壳肌重量和软体部重量分别比二倍体大 73 %和 36 %,虽然壳高和壳长的增长与二倍体大致相同,但与闭壳肌大小有关的壳宽的增长较二倍体有明显的优势,表明人工诱导的三倍体海湾扇贝对生长有一定的促进效应。

Stanley 1984 年,古丸与和田 1989 年,姜卫国等 1991 年,孙振兴等 1992 年,赤繁与伏见 1992 年对美洲牡蛎、华贵栉孔扇贝、合浦珠母贝、皱纹盘鲍、长牡蛎等的研究结果显示,人工诱导的三倍体贝类在正常二倍体性腺未成熟前的生长情况,与二倍体大致相同。但在二倍体产卵期间,三倍体的生长也不停滞,产卵期之后的生长明显优于二倍体,这表明三倍体生长速度快主要是由于其性腺发育受到了抑制,体内积累的能量转移到体细胞生长的缘故。三倍体贝类的生长优势不仅表现在性腺发育阶段,从幼虫阶段开始生长速度就较快,这可能与多倍体的巨态发育有关。一般认为,多倍体的细胞体积较二倍体大,如果该类生物的多倍体缺乏因细胞体积增大而进行减少细胞数目,达到保持个体大小的相对稳定的补偿机制,必然导致多倍体较同种的二倍体个体大。Guo 和 Allen 1994 年认为贝类的发育属于“嵌合型”,即发育分化主要取决于形态发生因子的分离,发育的进程由分裂

的次数决定,缺乏补偿机制,细胞体积增大而细胞数目并不减少,结果导致三倍体个体的增大。

3.2 三倍体栉孔扇贝生殖腺部位的氨基酸含量

三倍体和二倍体的闭壳肌及裙边的氨基酸组成和含量基本相同,生殖腺部位的氨基酸组成和含量有明显差别,三倍体未检测出蛋氨酸,其他各种氨基酸含量约占二倍体的一半,这主要是因为三倍体的生殖腺不发育造成的结果。三倍体栉孔扇贝的生殖腺部位外部观察呈透明状,基本上只是腹脊的部分,这种状态一直保持到繁殖季节仍无明显变化,无法分辨雌雄。到目前为止尚未查出生殖腺呈发育状态的是三倍体,而在繁殖季节生殖腺不发育呈透明状的全部是三倍体。生殖腺部位的氨基酸含量与性腺发育有关,三倍体的氨基酸含量明显低于二倍体,与三倍体生殖腺不发育的生物学特征是相符合的。

3.3 存在问题

已有的研究结果证实三倍体栉孔扇贝与二倍体相比,具有明显的生长优势,但由于栉孔扇贝三倍体的研究工作开展得较晚,三倍体对异常环境耐受能力、抗病性、在不同养殖海区的表现形式等生产和生物学性状尚有待进行深入研究。