

XLP 涂料对合浦珠母贝成活率、生长及附着生物量的影响

陈明强, 李有宁, 张殿昌, 吴开畅, 杨其彬, 王雨, 陈旭, 江世贵
(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东广州510300)

摘要: 研究了 XLP 防污涂料对合浦珠母贝 *Pinctada fucata* 成活率、生长及附着生物量的影响。经 XLP 防污涂料处理后的贝, 其附着生物量明显低于对照组; 经防污涂料处理后的养殖网笼具, 其附着生物量也明显低于对照组; 贝和养殖网笼具同时用 XLP 防污涂料处理时, 防生物附着的效果最好。经 XLP 防污涂料处理后, 处理前期 (30~60 d) 合浦珠母贝养殖成活率与对照组的成活率接近, 或者略低于对照组; 养殖 120 d 后试验组成活率则高于对照组。使用 XLP 防污涂料处理后养殖 120 d, 合浦珠母贝的个体大小及体重高于对照组。试验结果表明, 使用 XLP 防污涂料能有效防御污损生物附着, 有利于合浦珠母贝的养殖。

关键词: 合浦珠母贝; 附着生物; XLP 涂料

中图分类号: S968.31⁺6.1

文献标识码: A

文章编号: 1673-2227-(2008)04-0030-06

Effect of XLP paint on the survival rate and growth of the pearl oyster and biomass of fouling organisms

CHEN Mingqiang, LI Youning, ZHANG Dianchang, WU Kaichang,
YANG Qibin, WANG Yu, CHEN Xu, JIANG Shigui

(South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China)

Abstract: In order to preventing the fouling organisms in the culture of pearl oyster *Pinctada fucata*, the effect of XLP paint on the survival rate and growth of the pearl oyster and biomass of fouling organisms in farm was researched in this study. The shell of the pearl oyster coated with XLP paint, the biomass of fouling organisms on the shell was lower than the control. The net cage of the pearl oyster farm caoted with XLP paint, the biomass of fouling organisms on the net cage was also lower than the control. The effect of XLP paint preventing fouling organisms was most effective when both the shell of pearl oyster and net cage were treated by XLP Daint at same time. The survival rate of pearl oyster was close to or lightly lower than the control, during the earlier stage of treatment (30~60 d). However, after 120 days, the survival rate was higher than the control. In the meantime, both the size and weight of the pearl oyster were more than the controls after 120 days cultivation. The results suggested that XLP paint was an effective material for preventing the fouling organisms in the culture of pearl oyster, and helpful for pearl oyster culture.

Key words: pearl oyster; *Pinctada fucata*; fouling organisms; XLP paint

合浦珠母贝 (*Pinctada fucata*), 属于瓣鳃纲, 异柱目, 珍珠贝科, 珠母贝属, 是中国用于养殖海

收稿日期: 2008-03-14; 修回日期: 2008-05-12

资助项目: 国家科技基础条件平台项目 (2005DKA30470); 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目 (2006ZD02); 广东省科技兴海项目 (A200701C02)

作者简介: 陈明强 (1968-), 男, 研究实习员, 从事海水珍珠养殖技术研究。E-mail: liyouning@tom.com

通讯作者: 江世贵, E-mail: jiangsg@21cn.com

水珍珠的主要贝种。由于长期养殖,环境恶化,水质污染,养殖病害明显加重,尤其是养殖海区附着生物大量繁殖,并附着在养殖贝壳上、壳口处及网笼上,阻碍网笼内水流畅通,妨碍贝类呼吸和摄食,严重地影响贝类的活动和生长,从而诱发病害导致死亡,同时也增加清理贝壳的工作量等,这些问题已成为科研工作者和养殖生产者必须重视和面对的问题^[1-3]。目前,合浦珠母贝养殖过程中防除附着生物的物理方法,主要是人工清除贝壳上的附着生物,养殖笼具上的附着生物则勤换笼和清洗^[1-10]。1978年,黎绍桢^①等采用密网袋防御藤壶的方法取得好效果。为探讨合浦珠母贝养殖中防除附着生物的有效方法,此研究于2007年4月至8月采用改制的防污涂料,在合浦珠母贝贝壳和养殖网笼上分别涂上防污涂料进行试验。

1 材料与方 法

1.1 材 料

试验材料合浦珠母贝为南海水产研究所热带水产研究开发中心陵水试验场养殖11个月龄的贝。试验初始测量平均个体大小(长×高×宽)为 $(47.42 \pm 2.80) \times (49.20 \pm 2.36) \times (16.38 \pm 1.26)$ mm,平均体重为 16.22 ± 2.51 g。

防污涂料为XLP涂料,为特殊合成树脂、溶剂等,不溶于水,经改良并添加快速干燥剂而成。

1.2 方 法

试验地点在中国水产科学研究院南海水产研究所热带水产研究开发中心陵水试验场,时间为2007年4月20日至8月21日。

试验用贝为同一时间清理附着生物的合浦珠母贝,吊养3 d,用海水洗净污泥,然后用布擦干贝壳,再分别涂上防污涂料。30 min后,装笼吊入海中养殖。

将养殖网笼具晒干,并均匀涂上防污涂料,待漆膜干燥后装贝入笼,移入海中吊养。

共设计了3个试验。

试验1设A、B、C 3个试验组和1个对照组,A组为贝壳与网笼具同时涂上防污涂料;B组为贝

壳涂防除材料而笼具不涂防污涂料;C组为贝壳不涂防污涂料,笼具涂上防污涂料;对照组为把清除干净的合浦珠母贝作对照,贝壳和笼具均不涂防污涂料。每组试验贝400个,每笼放养贝50个,吊入水深3 m处。经XLP处理后养殖30 d,将贝及笼从海上捞起,置于室内0.5 h,用纸吸去水,清贝、清网笼获取附着生物。清点所有养殖贝数量、计算成活率。各组随机抽取50个个体,称重,测量壳长、壳高、壳宽及壳上附着生物,称量附着生物的湿重。

清理所有贝和网笼具后,保留原有涂料。将贝放回原网笼,置于海上继续养殖,30 d后再次测试上述数据。

试验2同样设A、B、C 3个试验组和1个对照组,每组试验贝300个,养殖条件试验1,养殖时间60 d,期间无清理,各组取样与测量同试验1。

试验3也设A、B、C 3个试验组和1个对照组,每组400个贝,养殖时间120 d,养殖条件同试验1,期间无清理,各组取样与测量同试验1。

2 结 果

2.1 试验处理30 d的附着生物量及贝的生长与存活

XLP涂料处理后养殖30 d的合浦珠母贝成活率及附着生物量见表1。A组贝壳和笼具上的附着生物量最少;B组贝壳的附着生物量也很少,但笼具上附着生物量很大;C组贝壳的附着生物量较大,笼具上的附着生物量很小。A、B和C组的平均每贝附着生物量分别是对照组的13.7%、16.5%和75.5%,A、B和C组平均每笼附着生物量分别为对照组的1.0%、68.8%和1.0%。试验结果说明,XLP防污涂料具有明显的防污损生物附着的作用。同时,当笼具使用了防污涂料后,也能一定程度减少贝壳上的污损生物附着。当贝壳上的附着生物少时,笼具上的附着生物量也有所减少。

从表1可见,养殖30 d后,对照组成活率为98%,试验组的成活率95%~98%。对照组生长的个体平均大小为 $(48.02 \pm 2.64) \times (49.78 \pm 2.37)$

^① 黎绍桢,徐振雄,曹李生,等. 防御藤壶附着合浦珠母贝的试验报告(摘要). 广东水产学术论文选编,1980:86.

表1 试验处理30 d的合浦珠母贝成活率及附着生物量

Tab. 1 The survival rate of the pearl oyster and biomass of fouling organisms after 30 days treatment

组别 group	试验贝存活数量 amount of livestock of pearl oyster			附着生物量 biomass of fouling organisms			
	起始数量/ind initial number	存活数量 /ind survival number	成活率/% survival rate	贝壳附着总 量/g total biomass of fouling organisms in shell	每贝平均附 着量/g·ind ⁻¹ average biomass of fouling organisms per individual	养殖笼具附 着总量/g total biomass of fouling organisms on net cage	平均每笼 附着量/g average biomass of fouling organisms per net cage
对照组 control group	400	392	98.0	5 448.8	13.9	1 288.0	161.0
A组 A group	400	390	97.5	741.0	1.9	8.8	1.1
B组 B group	400	380	95.0	874.0	2.3	885.6	110.7
C组 C group	400	386	96.5	4 053.0	10.5	10.4	1.3

表2 试验处理30 d的合浦珠母贝个体大小和体重

Tab. 2 The size and body weight of the pearl oyster after 30 days treatment

Mean ± SD

组别 group	个体平均大小 average size			平均体重/g average body weight
	壳长/mm shell length	壳高/mm shell height	壳宽/mm shell width	
对照组 control group	48.02 ± 2.64	49.78 ± 2.37	17.48 ± 1.17	18.31 ± 1.91
A组 A group	48.52 ± 2.77	49.96 ± 2.66	17.98 ± 0.99	18.92 ± 1.95
B组 B group	48.48 ± 2.14	49.86 ± 2.09	17.86 ± 1.05	18.86 ± 1.40
C组 C group	48.12 ± 2.09	49.84 ± 2.36	17.66 ± 0.98	18.49 ± 1.28

×(17.48 ± 1.17) mm, 平均体重为 18.31 ± 1.91 g; 试验组的壳长(48.08 ± 2.69) ~ (48.52 ± 2.77) mm, 壳高(49.82 ± 2.23) ~ (49.96 ± 2.66) mm, 壳宽(17.64 ± 1.17) ~ (17.98 ± 0.99) mm, 平均体重(18.46 ± 1.84) ~ (19.56 ± 2.06) g(表2); 与试验初始测量平均个体大小相比, 生长速度正常; 与对照组比较, 试验组生长正常。试验结果表明, XLP 防污涂料对合浦珠母贝养殖的成活率和个体生长没有明显的负面影响。

2.2 清理贝壳贝笼后再养殖30 d的附着生物量及贝的生长与成活

使用 XLP 防污涂料处理后养殖 30 d, 清理贝壳和贝笼后, 保留原有涂料再持续养殖 30 d, 防除附着生物的效果及贝的成活率见表 3。A、B 和 C 组的每贝平均附着生物量分别为对照组的 15.1%、18.3% 和 56.0%, A、B 和 C 组的每笼平均附着生物量分别为对照组的 4.2%、44.0% 和 5.1%。试验结果再次验证了 XLP 的防污效果, 同时说明,

清理附着生物后, XLP 仍然留在贝壳和笼具上, 并继续发挥防污损生物的作用。

再持续养殖 30 d 内, 对照组的成活率为 96.9%, 试验组的成活率为 92.5% ~ 98.5%; 从生长性状来看, 试验组与对照组的生长速度基本一致, 甚至 A 组的生长速度比对照组略快(表 4)。试验结果再次说明, XLP 防污涂料对合浦珠母贝的生长和成活率没有明显的负面影响。

2.3 XLP 防污涂料处理后养殖60 d的附着生物量及贝的生长及成活

经 XLP 防污涂料处理后, 合浦珠母贝养殖 60 d 的附着生物量见表 5。A、B 和 C 组的每贝平均附着生物量分别为对照组的 22.0%、24.7% 和 68.7%, 每笼平均附着生物量分别为对照组的 27.5%、38.2% 和 32.9%。

养殖 60 d 时对照组成活率为 95.0%, 试验组的成活率为 92.0% ~ 97.7%, 与对照组接近, A 组的成活率高于对照组(表 5)。

XLP 防污涂料处理后养殖 60 d, 试验贝的个体大小与对照组接近 (表 6), 各试验组的个体大小的平均值略高于对照组, 其中 A 组养殖生长速度最快, 个体平均大小为 $(49.90 \pm 1.15) \times (51.30 \pm 1.49) \times (18.40 \pm 0.88)$ mm, 平均体重为 21.30 ± 2.29 g。试验结果与清理贝壳贝笼后再养殖 30 d 的试验结果 (表 4) 相一致。

表 3 再经过 30 d 试验处理的合浦珠母贝成活率和附着生物量

Tab. 3 The survival rate of the pearl oyster and biomass of fouling organisms after additional 30 days treatment

组别 group	试验贝存活数量 amount of livestock of pearl oyster			附着生物量 biomass of fouling organisms			
	起始数量/ind initial number	存活数量/ind survival number	成活率/% survival rate	贝壳附着总量/g total biomass of fouling organisms in shell	每贝平均附着量/g·ind ⁻¹ average biomass of fouling organisms per individual	养殖笼具附着总量/g total biomass of fouling organisms on net cage	平均每笼附着量/g average biomass of fouling organisms per net cage
对照组 control group	392	380	96.9	3 589.8	9.3	514.4	64.3
A 组 A group	390	384	98.5	537.6	1.4	21.6	2.7
B 组 B group	380	363	95.5	617.1	1.7	226.4	28.3
C 组 C group	386	357	92.5	1 856.4	5.2	26.4	3.3

表 4 再经过 30 d 试验处理的合浦珠母贝个体大小和体重

Tab. 4 The size and body weight of the pearl oyster after additional 30 days treatment

Mean \pm SD

组别 group	个体平均大小 average size			平均体重/g average body weight
	壳长/mm shell length	壳高/mm shell height	壳宽/mm shell width	
对照组 control group	48.96 \pm 1.79	50.60 \pm 1.71	17.96 \pm 0.90	20.29 \pm 1.85
A 组 A group	49.90 \pm 3.08	51.36 \pm 2.59	18.70 \pm 1.07	21.20 \pm 2.39
B 组 B group	49.68 \pm 2.88	51.18 \pm 2.18	18.44 \pm 1.01	20.97 \pm 2.02
C 组 C group	49.38 \pm 2.03	51.08 \pm 1.47	18.24 \pm 0.87	20.59 \pm 1.79

表 5 试验处理 60 d 的合浦珠母贝成活率及附着生物量

Tab. 5 The survival rate of the pearl oyster and biomass of fouling organisms after 60 days treatment

组别 group	试验贝存活数量 amount of livestock of pearl oyster			附着生物量 biomass of fouling organisms			
	起始数量/ind initial number	存活数量/ind survival number	成活率/% survival rate	贝壳附着总量/g total biomass of fouling organisms in shell	每贝平均附着量/g·ind ⁻¹ average biomass of fouling organisms per individual	养殖笼具附着总量/g total biomass of fouling organisms on net cage	平均每笼附着量/g average biomass of fouling organisms per net cage
对照组 control group	300	285	95.0	5 187.0	18.2	1 513.8	252.3
A 组 A group	300	293	97.7	1 172.0	4.0	417.0	69.5
B 组 B group	300	276	92.0	1 242.0	4.5	577.8	96.3
C 组 C group	300	281	93.7	3 512.5	12.5	498.6	83.1

表6 试验处理 60 d 的合浦珠母贝个体大小和体重

Tab. 6 The size and body weight of the pearl oyster after 60 days treatment

Mean ± SD

组别 group	个体平均大小 average size			平均体重/g average body weight
	壳长/mm shell length	壳高/mm shell height	壳宽/mm shell width	
对照组 control group	48.94 ± 1.94	50.62 ± 1.96	18.10 ± 1.25	20.67 ± 2.51
A组 A group	49.90 ± 1.15	51.30 ± 1.49	18.40 ± 0.88	21.30 ± 2.29
B组 B group	49.80 ± 2.18	51.18 ± 1.75	18.28 ± 1.05	20.99 ± 2.12
C组 C group	49.52 ± 1.85	51.08 ± 1.78	18.22 ± 0.89	20.84 ± 1.97

表7 试验处理 120 d 的合浦珠母贝成活率及附着生物量

Tab. 7 The survival rate of the pearl oyster and biomass of fouling organisms after 120 days treatment

组别 group	试验贝存活数量 amount of livestock of pearl oyster			附着生物量 biomass of fouling organisms			平均每笼附着量/g average biomass of fouling organisms per net cage
	起始数量/ind initial number	存活数量 /ind survival number	成活率/% survival rate	贝壳附着总 量/g total biomass of fouling organisms in shell	每贝平均附 着量/g·ind ⁻¹ average biomass of fouling organisms per individual	养殖笼具附 着总量/g total biomass of fouling organisms on net cage	
对照组 control group	400	293	73.3	5 713.5	19.5	2 764	345.5
A组 A group	400	354	88.5	1 628.4	4.6	625.6	78.2
B组 B group	400	342	85.5	1 949.4	5.7	1 085.6	135.7
C组 C group	400	315	78.8	4 158.0	13.2	715.2	89.4

表8 试验处理 120 d 的合浦珠母贝个体大小和体重

Tab. 8 The size and body weight of the pearl oyster after 120 days treatment

Mean ± SD

组别 group	个体平均大小 average size			平均体重/g average body weight
	壳长/mm shell length	壳高/mm shell height	壳宽/mm shell width	
对照组 control group	51.10 ± 3.64	52.10 ± 3.44	20.14 ± 1.28	24.93 ± 5.21
A组 A group	53.38 ± 2.98	54.74 ± 2.59	20.60 ± 1.13	28.91 ± 4.92
B组 B group	52.32 ± 3.62	53.62 ± 3.86	20.46 ± 1.64	26.46 ± 4.76
C组 C group	51.60 ± 3.99	52.16 ± 3.11	20.24 ± 0.92	26.05 ± 3.79

2.4 XLP 防污涂料处理后养殖 120 d 的成活率和生长比较

XLP 防污涂料处理后养殖 120 d 的结果见表 7 和表 8。A、B 和 C 组每贝平均附着生物量分别为对照组的 23.6%、29.2% 和 67.7%，每笼平均附着生物量分别为对照组的 22.6%、39.3% 和 25.8%。

A、B 和 C 组的成活率分别为 88.5%、85.5% 和 78.8%，高于对照组成活率（73.3%）。

3 个试验组贝生长正常，个体平均大小和平均

体重均大于对照组的个体大小和体重。

3 讨论

合浦珠母贝养殖过程中，常见的附着生物种类有藤壶、牡蛎、海绵、石灰虫、多毛类和海藻等。它们随着不同海区和季节的变化分布，常常大量附着在养殖珍珠笼具及贝壳壳面上，一方面堵塞珍珠笼内水流畅通，严重妨碍珍珠贝的摄食、呼吸和其它活动，另一方面引起病原生物侵害贝壳，导致珍珠贝死亡^[1-2,5,8-11]，严重地影响养殖珍珠的质量

及产量。蒙钊美等^[1]、金启增与周伯成^[8]和林岳光与胡建兴^[12]认为附着生物对合浦珠母贝养殖的生长、生存都有不良的影响。因此,合浦珠母贝养殖生产中,如何寻找到最佳防御附着生物的防污涂料,达到防除目的,是值得研究的课题。目前,贝类养殖中防除附着生物的主要方法是人工清除、物理、化学3种方法。在其它贝类养殖防除附着生物的方法中,利用物理、化学方法防除附着生物早有研究^[11,13-15];在合浦珠母贝养殖防除附着生物的方法中,采用密网袋防御藤壶的方法,取得好效果^①;采用SBS涂料防治马氏珠母贝多毛类寄生虫取得成效^[1-2,4,8,11-15],但在合浦珠母贝养殖生产中,目前尚未见有用高效的化学方法来防除珍珠贝附着生物的报道,因此,该研究是一个新的尝试。

此研究采用改良后的XLP防污涂料开展防御附着生物附着的试验,在合浦珠母贝的贝壳和网笼上涂上涂料,有效地防除了附着生物在养殖贝壳和笼具表面上附着,从而减少了附着生物附着量,起到防除作用。在试验中,经防污涂料处理后的贝,每贝平均附着生物量都明显低于对照组;经防污涂料处理后的养殖网笼,每笼平均附着生物量也明显低于对照组。由此可见,XLP涂料均具有有效的防除附着生物的作用。

经XLP防污涂料处理后进行合浦珠母贝养殖,前期(30~60 d)对照组的成活率高于各试验组;养殖120 d试验组成活率则高于对照组。其原因可能与前期贝壳自身受到防污涂料化学成分的过分刺激而产生不适有关,后期则因为防附着效果发生了积极作用,有利于合浦珠母贝的生长。经防污涂料处理后养殖120 d,合浦珠母贝的生长未受到影响。使用XLP防污涂料处理后,试验3的3组试验贝经120 d养殖,个体大小及平均体重高于对照组。试验结果说明,使用防污涂料可减少污损生物附着,改善珍珠贝的生活环境,有利于珍珠贝生长。

这种采用改良后的XLP防污涂料开展防御附着生物附着的方法,操作简单、易行,材料来源容易。尤其是在珍珠贝壳和网笼上涂一层涂漆,形成一层薄膜,很轻,对珍珠贝负荷不重,不会影响贝壳的闭合和活动,能有效地防除附着生物在养殖珍

珠贝壳和网笼上附着。使用这种方法,不仅起到防附着的作用,而且还可提高珍珠贝养殖的成活率,减少附着生物对珍珠贝养殖造成的危害,且有可能提高海水养殖珍珠的产量和质量,具有实际应用价值。但由于这种改进的防污涂料本身为化学制剂,是否对合浦珠母贝产生其它副作用或者对环境产生不利影响,还需进行后续研究。

参考文献:

- [1] 蒙钊美,李有宁,邢孔武. 珍珠养殖理论与技术 [M]. 北京: 科学出版社, 1996: 1-149.
- [2] 广东省水产研究所. 珍珠的养殖 [M]. 北京: 农业出版社, 1976: 2-50.
- [3] 李有宁,吴开畅,陈明强. 海南养殖珍珠发展的商讨 [M]. 广州: 广东科技出版社, 2000: 56-59.
- [4] 王爱民,石耀华,吴星,等. 4种防治马氏珠母贝多毛类寄生虫方法的效果比较 [J]. 海洋水产研究, 2004, 25 (2): 41-46.
- [5] 王小平,林钦,贾晓平,等. 大珠母贝养殖生态环境研究: 养殖海域底质的营养要素 [M]. 广州: 广东科技出版社, 2000: 283-294.
- [6] 李有宁,田林,吴开畅,等. 海水养殖珍珠质量等级划定的研究 [M] // 贾晓平. 南海海洋渔业和持续发展研究文集. 北京: 科学出版社, 2003: 439-443.
- [7] 李有宁,吴开畅,喻达辉,等. 日本珍珠贝人工繁殖苗在热带海区的养殖生长观察 [J]. 南方水产, 2006, 2 (3): 50-53.
- [8] 金启增,周伯成. 合浦珠母贝附着生物防除的研究 I. 附着生物对合浦珠母贝生长和生存的影响 [J]. 热带海洋, 1983 (2): 141-147.
- [9] 和田浩尔. 真珠 [M]. 日本: 全国宝石协会, 1982.
- [10] 白井祥平. 真珠 [M]. 日本: 海洋企画株式会社, 1981.
- [11] 聂宗庆. 贝类养殖中污损生物的危害及其防除 [J]. 国外水产, 1984 (3): 26-31.
- [12] 林岳光,胡建兴. 附着生物对华贵栉孔扇贝生长和生存的影响 [J]. 南海研究与开发, 1991 (3): 6-11.
- [13] 梁兴明,方建光,唐启升,等. 莱州湾金城海湾扇贝养殖海区防牡蛎附着的研究 [J]. 海洋水产研究, 2000, 21 (2): 27-30.
- [14] 曹善茂,张从尧,张国范,等. 海洋贝类养殖网笼污损生物类群的研究 [J]. 大连水产学院学报, 1998, 13 (4): 15-21.
- [15] 民玉,刘仲宽. 止锚湾海域筏式养殖海湾扇贝防止褶牡蛎附着试验 [J]. 水产科学, 1997, 16 (6): 16-19.

① 黎绍楨,徐振雄,曹李生,等. 防御藤壶附着合浦珠母贝的试验报告(摘要). 广东水产学术论文选编, 1980: 86.