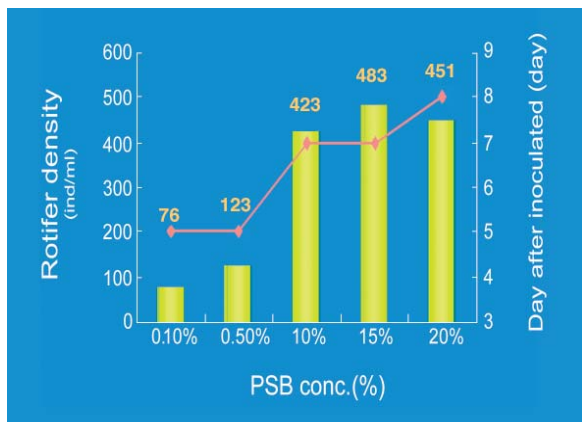


海洋光合成細菌之培養及應用於輪蟲培養之初步研究

光合菌是一群厭氧性細菌，廣泛分布於全球各處。它具有很強的固氮、脫氮、固碳及硫化物氧化能力，在自然環境的自淨過程中擔任重要的角色，一般多利用於有機廢水處理上，水產養殖上則常作為水質改良劑。其實，菌體本身含有豐富的蛋白質，亦含豐富的維生素 B 群、菌綠素及類胡蘿蔔素，是培養餌料生物的最佳營養食物。然而在國內則少有應用於餌料生物方面之研究，因此本計畫以光合菌具豐富營養及水質淨化等特性，擬嘗試應用於石斑魚類種苗生產之培育過程中，以解決目前產業石斑育苗活存率低下及不穩定的問題。

自海水繁養殖研究中心分離、純化出光合菌株 MRC-1，以 NS medium 進行純種及擴大培養，並探討最適培育環境、大量培養方法及應用於輪蟲培育效果評估。結果顯示，本菌株之最適培養溫度為 30—35℃，鹽度為 15—25 ppt，pH 為 8，光照度為 1000—1500 lux。並以不同濃度（100、200、300、400、500 g/ton）之魚溶漿為營養源進行大量培養試驗，以 500 g/ton 的效果最佳，於接種 4 天後可達 10^6 CFU/mL。另以不同濃度（0.1、0.5、10、15、20%）的光合菌液（ 6.45×10^5 CFU/mL）進行輪蟲之批次培養試驗，一週後，以 15% 效果最佳，輪蟲密度可達 483 隻/mL。



光合菌液對弧形輪蟲之增殖效果



光合菌純化培養、大量培養及應用光合菌培養弧形輪蟲與龍膽石斑魚苗

石斑變態過程消化系統及甲狀腺之研究

在硬骨魚類的發生過程中，變態過程是位於仔魚期與稚魚期或成魚期中間的階段。多數的魚種在牠們早期生活史都有此一階段，但不是所有的魚種在變態過程都有很顯著的外表變化。石斑魚即是具有明顯變態過程的魚類，牠在變態過程中，原本透明的外表會隨著發育的過程出現稚魚期的條紋，而延長的背、腹棘條也會隨之逐漸縮短。縱使石斑魚在變態過程中的外表變化大致已被學者調查清楚；但石斑魚在變態過程中的內部形態及生理學的變化則較少人研究。一般來說，石斑魚的變態包括形態、生理及行為學的變化，其中，消化道及甲狀腺的轉變成功與否對石斑魚類的活存有重大的影響，因此我們乃以組織切片的方式分析點帶石斑魚消化道及甲狀腺的發育。初步看來，石斑魚的甲狀腺位於下咽喉區，濾泡數目及大小會隨著發育逐漸增多。消化道則由初期的簡單管狀發育成 V 型胃並有原始幽門垂之複雜消化道，且腸壁皺折及肌肉層也變多、變厚，在稚魚期的這種變化使得其消化道有較大的消化能力、收縮力及吸收面積。

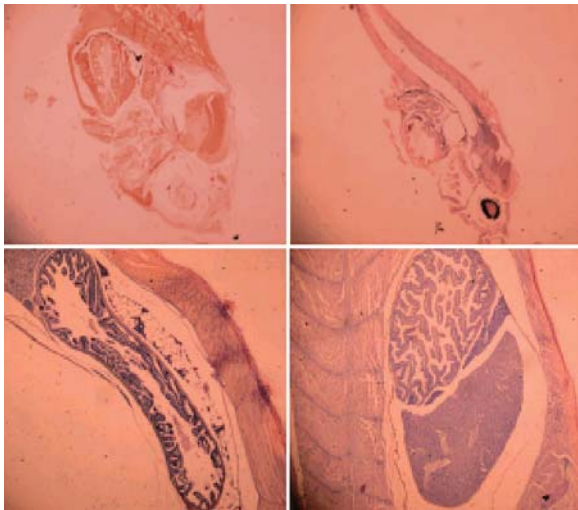


圖 1 變態不同時期點帶石斑魚苗之消化道組織切片：仔魚期 (左上)、變態 IA 期 (左下)、變態 MII 期 (右上)、變態 MIII 期 (右下)

餌料生物種原保存及利用

目前保存之種原包括微藻 90 株，輪蟲 2 種 8 株，從他人收集培養取得新種原 16 株，並進行初步培養評估及進行種原移植、保存等工作。進行 1—100 公升小量培養，以自取或郵寄方式提供業者及學者應用；並提供上網、電話、書面及面見種原申請及諮詢服務。本年度供應種原共 350 人次，微藻 297 人次，輪蟲 34 人次，宅即便 43 人次 (圖 1)，主要種原為擬球藻、角毛藻、扁藻、等鞭金藻、骨藻、螺旋藻及超小型輪蟲。面談及電話諮詢 126 人次。主要應用於石斑魚苗、蝦苗及貝苗之培育。

等鞭金藻含有高量 DHA，適合做輪蟲、橈足類、牡蠣苗餌料，以及添加於石斑魚苗池。為提昇收穫時藻類濃度，探討 1 公升靜置培養及 100 公升

打氣培養，調整 pH 或提供二氧化碳之有效性，結果見表 1。1 公升靜置培養，用二氧化碳調整初始 pH 為 6.5，可增加 148%藻細胞濃度。100 公升打氣培養，用二氧化碳迴饋控制藻水的 pH 為 7.5，可提高收穫期的藻細胞濃度，第七天為對照組的 195%，細胞數 $1200-1350 \times 10^4$ 個/毫升。

比較試管含 10 mL 餌藻接種 1 隻、5 隻或 10 隻泰株 SS 型輪蟲，餵飼周氏扁藻、擬球藻、等鞭金藻之增殖，結果如表 2 所示。餵養三種餌藻 SS 型輪蟲之增殖率均高於 0.9，周氏扁藻最佳，擬球藻最差，經 6—9 天培養總輪蟲在 2000 隻以上。因此，以經高壓滅菌水培養之擬球藻、扁藻或等鞭金藻來培養，可以降低原生動物對輪蟲增殖之干擾，確保種原良好增殖率。

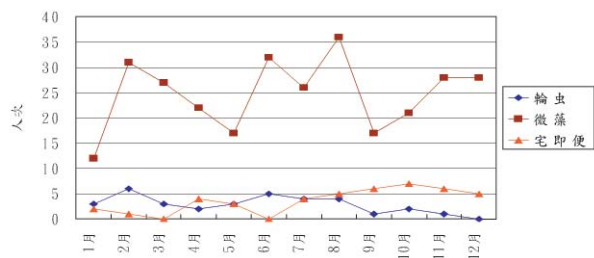


圖 1 2002 年餌料生物取用月別人次

表 1 添加二氧化碳或鹽酸調整初始 pH 值或迴饋控制 pH 組收穫時細胞數為對照組的百分率

pH	CO ₂			HCl		
	7.5	6.5	5.5	7.5	6.5	5.5
1 公升靜置	110	148	98	115	102	82
pH	7.5	7.0	6.5	7.5		
100 公升打氣	199	189	195	96		

表 2 試管含 10 mL 餌藻接種 1 隻、5 隻或 10 隻泰株 SS 型輪蟲，餵飼三種餌藻之增殖

接種輪蟲數	扁藻		擬球藻		等鞭金藻	
	總輪蟲數	增殖率	總輪蟲數	增殖率	總輪蟲數	增殖率
1	4974 ± 193	0.95 ± 0.01	1914 ± 76	0.84 ± 0.01	1652 ± 52	0.93 ± 0.01
5	5060 ± 43	0.99 ± 0.00	2346 ± 37	0.88 ± 0.00	2336 ± 35	0.88 ± 0.00
10	4326 ± 47	1.01 ± 0.00	2484 ± 25	0.92 ± 0.00	2983 ± 71	0.95 ± 0.01