

第五章 豹鰨種苗生產技術

許鐘鋼

水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

一、前言

全球人口快速增加，陸上食物生產力將無法完全供應人口成長之消耗，需仰賴海洋漁業資源之供給。近五年全球水產養殖產量已佔全球總漁產量的 37.2%，而台灣五年來則佔總漁產量的 24.3%。一連串的供應鏈，顯示水產養殖重要性在全世界逐年增加；而其中以石斑魚市場價值最高，現為台灣與東南亞國家最主要經濟養殖魚類。在全世界石斑魚養殖產量中，台灣產量就佔了一半之多，約為 13,300 公噸，產值為 21 億元；綜合許多分析數據顯示，水產養殖業儼然已成為國家經濟發展的重要因素之一。

台灣定位為發展亞太地區水產種苗營運中心，主要目標是各種石斑魚養殖技術的研發及優質石斑種原的篩選，以期能建立穩定的繁養殖平台及大量培育優質種苗。因此必須以永續經營的理念，重新檢視現行水產養殖業所面臨的種原弱化及繁殖過程的病原感染問題。豹鰨 (*Plectropomus leopardus*) 是種尚待開發的明星養殖物種，若能加強產業團隊專業分工及管理，將成為台灣具代表性的新興養殖魚類，為台灣水產養殖產業帶來更大之優勢。

豹鰨屬鰨科 (Serranidae) 之石斑亞科 (Epinephelinae)，刺鰨鰨屬 (*Plectropomus*)，別名花斑刺鰨鰨、豹紋豹鰨 (台灣名)、豹紋

鰨棘鰨 (大陸名)。香港市場俗稱東星斑，但台灣俗稱七星斑，而澎湖地區則以「條」、「青條」、「黑條」、「紅條」通稱 (圖 5-1)。是跟石斑魚有相同性轉換特性的雌雄同體，雌性先熟型。



圖 5-1 豹鰨在台灣俗稱七星斑

野生豹鰨肉質滑嫩，體色鮮艷，賣相奇佳。烹煮方式多為清蒸、煮湯或紅燒，頗受市場歡迎，是單價最高之鰨科魚類之一。不僅在台灣，豹鰨亦是日本琉球群島最受歡迎的海鮮魚類，香港亦為僅次於老鼠斑及蘇眉的高級魚種。近年來中國市場需求量突增，造成供不應求的市場榮景。雖然豹鰨養殖存活率低且成長較慢，但因單價飆高，仍具市場開發價值。由於野生豹鰨多以活餌掠食為主，因此漁獲均以一支釣、延繩釣、刺網或魚槍捕獲居多，量不多且有逐年減少的趨勢。由於上市體型之批發單價達 1,000 元 /kg 以上，天然海域之漁獲量早已供不應求。又野

生之豹鱠初入人工蓄養環境後，常因捕撈緊迫或是餌料無法適應，容易造成蓄養的高死亡率，因此種魚之培育並不容易。在無法大量取得野生魚苗進行養殖的狀況下，研發其繁養殖技術實是刻不容緩的工作。

二、澎湖野生豹鱠漁獲及單價

在澎湖地區豹鱠俗稱「青條」、「黑條」或「紅條」，時常讓人產生混淆，誤認為這些體色迥異的魚是其他種類。野生豹鱠在水深 20 m 內被捕獲時，通常豹鱠體色較黯淡，通常為褐色或粉紅色居多，因此體表藍點較為明顯，漁民稱之為「青條」、「黑條」；但若捕獲水深較深時，體色呈現鮮紅色，期間可能有白色交錯之橫及縱紋。但是豹鱠經過人工環境飼養一段時間後，其體色可能失去原有之鮮紅色，呈現暗紅、褐或是白色 (圖 5-2)。

澎湖豹鱠因體型大小棲息於不同區域。沿岸水深 20 m 以內所捕獲之豹鱠體型較小，均不超過 1 kg。漁民捕獲方式為刺網、魚槍、一支釣 (表 5-1)。

以刺網捕獲之魚隻多已死亡且體表有網具勒痕，勒痕處鱗片脫落，致使體色呈現不



圖 5-2 經過人工環境飼養一段時間之豹鱠

完整，且鮮度可能較差，其賣價 300 – 400 元 /kg，多在漁港拍賣。潛水人員以魚槍捕獲豹鱠豹鱠體型較大，超過 1.0 kg 居多。但魚貨均已死亡且體表有明顯魚槍傷口，體色亦不完整，新鮮度普通，通常在澎湖黃昏市場販售，其賣價 400 – 500 元 /kg。漁民多以一支釣來到或高品質的豹鱠，這種漁法或以活餌誘魚，也可能以慢速拖曳的方式進行。由於這種漁法的漁獲要求為活魚，因此船上均有活魚艙妥善養殖漁獲。漁獲多為活體，無明顯傷痕，體色鮮豔，體型為 0.6 – 1.0 kg，正是最佳的上市體型。因為魚隻為活體，鮮度自然不在話下，通常批發單價 800 – 1,000 元 /kg，供不應求。延繩釣漁獲方式僅在澎湖特定海域，由於作業時間較久，魚多已死亡且口部有傷痕，體表完整，但體色鮮豔。此

表 5-1 澎湖沿岸捕獲之豹鱠鮮度、品相及單價

漁 獲 方 式	鮮 度	品 相	單 價 (元 /kg)
魚 槍 (潛 水)	普 通	魚已死亡且體表有傷口，體色不完整	400-500
延 繩 釣	普 通	魚多已死亡且口部有傷痕，體色鮮豔	400-500
一 支 釣	佳	魚多為活體，無明顯傷痕，體色鮮豔	800-1,000
刺 網	差	魚多已死亡且體表有網具勒痕，鱗片脫落	300-400

種漁法捕獲之魚隻體型較大，最大可達 6－7 kg。因體型超過一般市場接受太多，故單價 400－500 元/kg。

三、野生豹鱸種原培養流程

澎湖每年在水溫回升之後才開始有野生豹鱸的捕獲，種魚購買為豹鱸繁養殖之第一步，如何挑選可立即成為種魚體型，是每年必須先跟漁民溝通的課題。幾年來的經驗，澎湖豹鱸約在 2 kg 左右會成為成熟的雌魚，4 kg 左右會性轉變為雄魚。因此挑選 2－4 kg 體型的種魚，避免買進過多的雄魚。

種魚在漁民的蓄養池中數日，可能會有各種的感染產生。在無法確認的情況下，進行至少為期 14 天的檢疫。檢疫之首要即是蓄養水質之過濾及消毒，經過石英砂、濾心、紫外線殺菌燈等層層的水質處理程序，過程已經去除可能的病原，再導入檢疫池中。豹鱸經過漁民捕撈、活魚運輸等過程，口及體表受傷非常常見，因此細菌性感染的檢疫遂成為首要進行之程序，7 天後再針對寄生性的病原加以處理。

野生豹鱸的馴餌是種原培養流程管理的關鍵。野生豹鱸在海域通常是捕食活魚，碰到不會動而又沉底的冷凍餌料，就是寧死也不攝食。有些豹鱸因為口部受傷或是不明顯的脹鰓，也會拒絕攝食。因此，馴餌須以活餌及冷凍餌料交替運用，達到馴餌的目的。

經過冗長的馴餌過程，豹鱸種魚已經完全接受冷凍餌料，而時節即將進入低溫期，另一個種魚飼養考驗馬上開始。豹鱸

在水溫 20℃ 時食慾是相當低的，有些種魚在冬天幾乎都不進食，瘦到僅剩皮包骨（圖 5-3）。所以冬季蓄養豹鱸種魚必須使用循環系統及加溫設備，避免長期低溫導致魚體過於衰弱。



圖 5-3 有些豹鱸種魚在冬天幾乎不進食瘦到僅剩皮包骨

完成過冬養殖的豹鱸才有機會成為繁殖季生產的種魚。繁殖季來臨前所有新的豹鱸種魚必須進行檢測及標識，其中包括體長及體重的測量、雌雄性別的辨別及魚體的晶片標識。完成這些種魚養殖基本的形質測量及編碼後，進一步登錄為豹鱸種原並進行養殖、生產管理，完成野生豹鱸成為豹鱸種原的流程（圖 5-4）。

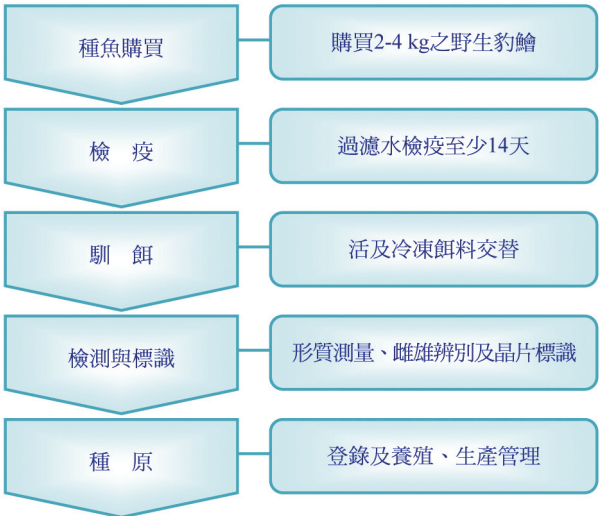


圖 5-4 野生豹鱸成為豹鱸種原的流程

四、野生豹鱠種魚之養殖

要將野生豹鱠養殖成可以進行交配繁殖的種魚必須經過 1 年的養殖適應期，因此很多因素影響著養殖活存率。首先是漁民的捕獲過程，是否產生隱性的脹鰓、釣勾是否嚴重傷害魚喙、體表是否因為掙扎而受傷及海陸運輸養殖過程是否有缺氧情況，再再都是野生豹鱠活存的關鍵。因此必須有配合良好的漁民及魚販，才能確保過程無虞的交到養殖場手上。2008 – 2010 年養殖野生豹鱠的結果 (表 5-2) 顯示，最早在 2 月底即可捕獲。所購買的豹鱠平均體重約 3 kg 左右，體重分布 1.20 – 5.10 kg，活存率 58.33 – 80.43%。豹鱠死亡的原因多為脹鰓及馴餌不成功，這類死亡過程均為慢性且期長。以通氣方式處理脹鰓魚體發現，其臟器早已受損，因此侵入性治療的緊迫常加速魚隻死亡。一般馴餌初期都是先使豹鱠呈現飢餓狀

態，再嘗試以冷凍餌料投餵，若效果不彰再以活餌誘引之。一般來說，以活餌及冷凍餌料交叉投餵，最終大多數豹鱠都會開始習慣冷凍餌料，而達到馴餌的目的。

豹鱠種魚經過冷凍餌料馴餌後，進入室內養殖池進行長時間的養殖管理。由於養殖餌料均為冷凍且同質性高，為避免營養缺乏或消化障礙，規劃數種餌料營養添加物，以維持種魚之健康無虞。豹鱠種魚養殖採間隔 1 日投餵，每週投餵 3 次。每次挑選可讓豹鱠種魚一口吞下之冷凍餌料，投餵前將營養添加之錠劑塞入餌料中，隨餌料進入魚體消化道內。11 – 4 月非繁殖季以秋刀魚為主 (每週 2 次)，鯷魚、鯖魚為輔 (每週 1 次)，希望能以油脂較多的秋刀魚增加孕卵量。5 – 10 月繁殖季若以油脂含量較高的秋刀魚投餵會導致水質較為黏稠，影響受精卵之卵粒收集及分離，因此均以鯷魚、鯖魚投餵，並增添綜合維他命及維他命 E (表 5-3)。

表 5-2 2008 – 2010 年 3 年養殖野生豹鱠的結果

年度	日期	批次	數量 (尾)	活存數 (尾)	平均體重 (kg)	體重分布 (kg)	活存率 (%)
2008	0227-0409	6	72	42	3.10±0.71	1.20-4.70	58.33
2009	0324-0623	7	46	37	2.83±0.62	1.65-4.20	80.43
2010	0323-0506	7	72	52	3.20±0.70	1.60-5.10	72.22

表 5-3 豹鱠種魚餌料及添加物

餌料及添加物	11-4 月			5-10 月		
	星期一	星期三	星期五	星期一	星期三	星期五
鯷魚、鯖魚		※		※	※	※
秋刀魚	※		※			
綜合維他命	※		※	※	※	※
維他命 C		※			※	
維他命 E				※	※	※
乳酸菌及酵素		※			※	

五、豹鱠種魚之產卵

(一) 豹鱠產卵期

豹鱠種魚產卵每年都有季節上的差異，這與水溫有極大的關係。低水溫的養殖期間，豹鱠種魚食慾較差，活動力明顯下降，甚至會縮在池底不游動。3 月水溫回升以後，食慾及活動力才漸漸回復。通常要到 5－6 月才會觀察到種魚有腹部膨大的情形，此時水溫已經超過 26℃。2006 年產卵時間最早，原因是當年 3 月底進行較長距離的種魚運輸遷移至新場址，種魚於 5 月 12 日即交配產卵，其餘年度均在 6－7 月才產卵，顯示水溫影響產卵甚鉅。產卵季最晚約在 10 月底，此時水溫已經開始下降（圖 5-5）。

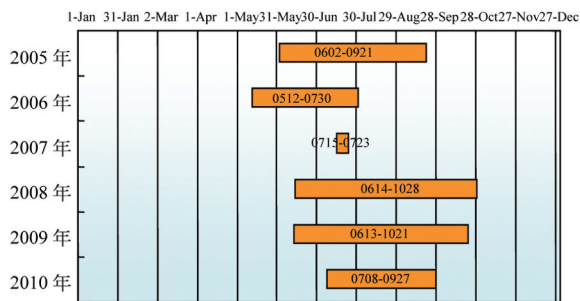


圖 5-5 2005-2010 年豹鱠種魚之產卵期

隨著豹鱠種魚變性或是老化，每年的產卵期及產卵天數都有些差異。2007 年可能是雌性種魚已經變性，因此產卵狀況不佳。其餘年度產卵期皆超過 80 天，最長的產卵期是 2008 年的 137 天。產卵天數以 2007 年的 6 天最少，2008 及 2009 年的 68 及 69 天最多。而產卵天數佔產卵期 43.24－66.67%，平均 $50.60 \pm 8.56\%$ （圖 5-6）。

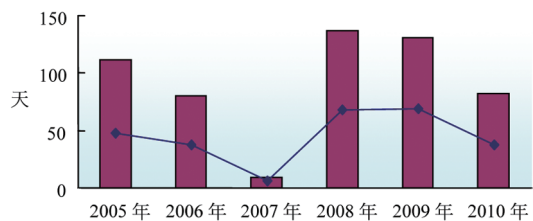


圖 5-6 2005-2010 年豹鱠種魚之產卵天數

(二) 產卵量

豹鱠受精卵之卵徑約 0.8 mm，每 1 g 受精卵有 2,000 顆。以 2005－2010 年豹鱠產卵量來看，2009 年產出 21.728 kg 最多，換算成卵數約 4,345.6 萬；2005 年產出 3.245 kg 最少，約 649 萬顆（圖 5-7）。

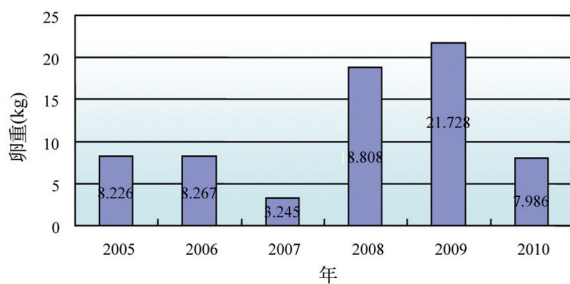


圖 5-7 2005-2010 年豹鱠種魚之產卵量

(三) 平均日產卵量

將每年產卵量與產卵日數平均，除了 2007 年因為產卵量及日數較少，導致平均產卵量 540.83 g 特別高外（偏差大），其餘各年之日平均產卵量均在 170.38－314.90 g 間（圖 5-8）。

(四) 豹鱠產卵量月變化

從 2005－2010 年的 6 年間，豹鱠的產卵季是每年的 5－10 月。結果僅有 1 年（2006 年）產卵開始於 5 月中旬，因此 5 月的產卵量最少。全年豹鱠產卵的高峰期是在

7 月，幾乎每年都有產；其次是 8 及 9 月（各有 4 年），6 月（3 年），而有兩年豹鱸產卵至 10 月下旬（圖 5-9）。

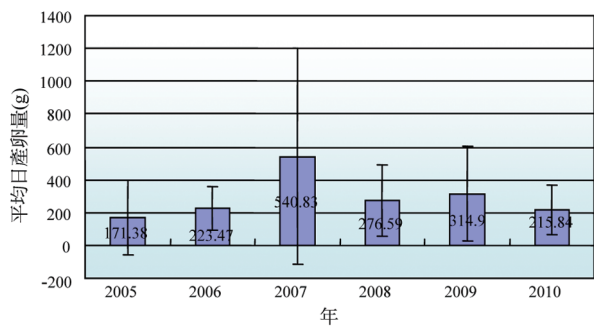


圖 5-8 2005-2010 年豹鱸種魚之日平均產卵量

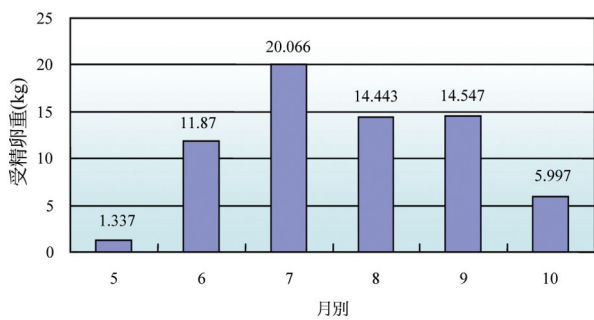


圖 5-9 2005-2010 年豹鱸種魚之產卵量月變化

六、豹鱸胚胎及仔稚魚

豹鱸種魚交配開始在傍晚，有時會聽到游出水面的水花聲，但是若有人為干擾時，豹鱸會停止交配，直到人聲或是腳步震動停止。因此往往為了觀察其豹鱸交配，就必須等到所有人下班後才有機會進行。觀察種魚交配時間約 18:00 – 20:00，此時受精卵經過自動收集網袋收集至少要 4 個小時才能收集完成，此時受精卵卵徑約 0.8 mm（圖 5-10）。受精卵在水溫 28℃ 及鹽度 35 psu 時孵化時間需 20 – 22 小時，時間為隔日 16:00 – 18:00。豹鱸魚苗開口攝餌時間

約 6:00 – 8:00，此時魚苗全長約 2.4 mm（圖 5-11）。魚苗攝餌後第 5 天，胸及背鰭長棘開始突出，此時魚苗全長超過 3 mm（圖 5-12）。第 9 天時，胸及背鰭長棘延長魚苗全長 5.5 mm（圖 5-13）。魚苗攝餌後第 16 天，魚苗體長 9.5 mm（圖 5-14）。魚苗攝餌後第 60 天，魚體呈紅色，體表有許多藍點，魚苗體長 3 – 4 cm（圖 5-15）。

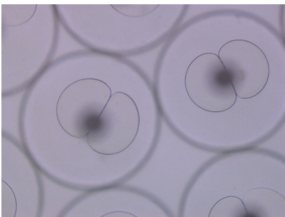


圖 5-10 豹鱸受精卵

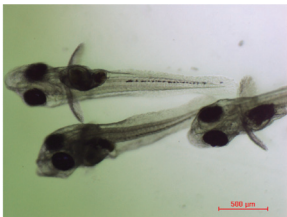


圖 5-11 開口第 1 天魚苗



圖 5-12 攝餌第 5 天魚苗

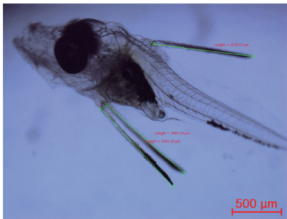


圖 5-13 第 9 天長棘長出

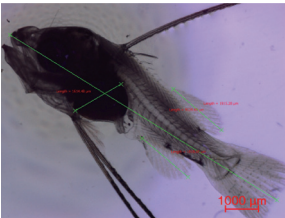


圖 5-14 攝餌後第 16 天魚苗

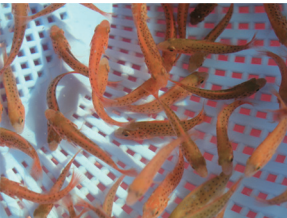


圖 5-15 攝餌後第 60 天魚苗

七、豹鱸不同餌料之成長

雖然野生豹鱸幾乎不會掠食死餌，經過馴餌的豹鱸種魚也僅會對冷凍餌料產生興趣。然而豹鱸養殖必須能以人工飼料養殖，才能在量產的技術研發上，普為市場所接

受。因此我們自行培育的豹鱸魚苗以鰻粉加水、鰻浮料、鰻粉加魚漿加水及石斑沉料 4 種餌料投餵，希望了解豹鱸對於各種不同型

態餌料的接受度，甚至於初步評估其成長及餌料效率（表 5-4）。以平均體重 13.54 g 的豹鱸魚苗進行 56 天的養殖結果，在日增重

表 5-4 以不同餌料餵食豹鱸魚苗之結果

餌料	平均初重 (g)	平均末重 (g)	日增重 (g/d)	餌料效率 (%)
鰻粉加水	13.54	29.06	0.28	70.61
鰻浮料	13.54	30.06	0.30	84.06
鰻粉加魚漿加水	13.54	29.93	0.29	45.58
石斑沉料	13.54	32.46	0.34	88.71

- 1. 鰻粉、鰻浮料及石斑沉料之蛋白質量為 45.5、44.0 及 45.0%
- 2. 試驗進行 56 天

部分以石斑沉料的 0.34 g/day 最佳，其次為鰻浮料，以鰻粉加水最差。在餌料效率方面，仍以石斑沉料的 88.71% 最佳，鰻浮料居次，鰻粉加魚漿加水最差。試驗結果說明經過馴餌的豹鱸魚苗對於沉料或是浮料都可以接受，所以豹鱸養殖的人工飼料研究有其必要及急迫性。

豹鱸在市場的販售單價很高，吸引眾多業者的目光，至於詢問最多的問題就是豹鱸成長到底有多快，多久養殖時間可以到達上市體型。在室內以人工飼料養殖豹鱸，第一年魚體體重可達 300 g，一年半可達 600 g 的最佳上市體型下限，兩年養殖結束時體重就達到 1,000 g 的最佳上市體型上限。當然了限制豹鱸必須養殖一年半才可達上市體型的關鍵因素應該是水溫，豹鱸在澎湖養殖的問題是高達 4 個月冬天低溫期，其索餌慾望幾乎是隨溫度升降，連帶其成長幾乎是停滯的。若是想在低溫期養殖豹鱸而縮短養殖上

市時間，降低風險，研發高效能且廉價的養殖循環系統是必須的考慮的。

八、結論

豹鱸是一個極具潛力而必須儘快發展的養殖項目，起因於中國市場的高單價及需求量。台灣地區具有種魚飼養、育苗技術、活魚運輸及市場行銷等的石斑魚養殖經驗，要從豹鱸市場著手應不會有太大困難。但是目前石斑魚養殖所遭遇的困難點，如種原篩選及保存未盡人意之結果，導致後續養殖之障礙，如病害之侵擾、繁殖之困難、畸形白子率高及成長之遲緩等，在在突顯基礎研究工作之重要性。由於天然野生種魚有著攜帶特定病原的不確定性，因此，必須經由篩選或人培育工種魚，才能確保有優質之豹鱸種原。而這一項工作成本耗費高，短期不易見到成效，因此民間投入意願不高。但是水產

養殖工作乃百年大計，此時不做，日後勢必落後其他競爭對手。因此，建構規劃完善的豹鱸種魚養殖設施及蓄養模式，以穩定建立 SPF 優質受精卵，提供業界後端繁養殖之使用，才能建立良好的養殖合作體系。

研究顯示，豹鱸可在室內人工養殖環境下自然或人工催熟產卵，但是產卵量及卵質依然有不穩定之情況。綜合數年來的數據及觀察，養殖及交配產卵系統未能根據種魚養殖需求而建構，因此造成種魚養殖的不穩定性高，導致產量不如預期。為求勾勒完整的豹鱸養殖輪廓，必須規劃設計豹鱸優質種原養殖及魚苗生產模廠，以進行優質種魚之培育，俾利種苗大量穩定生產，以攻佔市場佔有率。

量身訂做的豹鱸養殖模廠，可以針對目前豹鱸繁殖季為 5－10 月，以 6－9 月為高峰期的高水溫進行繁養殖調整。盡量提前其繁殖季節，一方面利用合適水溫提升養殖成功率，另一方面利用高水溫期養殖，縮短養殖上市期程。若能配合建立人工飼料研究團隊，對最適之餌料營養條件進行分析研發；考量養殖循環系統在病害及養殖水溫條件的控制，相信可以突破豹鱸養殖成長速度過慢的瓶頸，提升台灣石斑魚產業之市場競爭力。

九、參考文獻

1. 沈世傑 等 (1993) 台灣魚類誌。國立台灣大學動物學系，294 pp。
2. 陳春暉 (2003) 澎湖的魚類。行政院農業委員會水產試驗所，75 pp。
3. 于蓓瑾、施河 (1988) 類固醇激素對未成熟豹鱸 *Plectropomus leopardus* 之生殖效應。師大生物學報，23: 221-233。
4. 陳春暉、顏枝麟、林金榮、方玉昆、陳其林 (1989) 豹鱸 *Plectropomus leopardus* 室內水泥池的自然產卵及胚胎發育。台灣省水產試驗所澎湖分所試驗報告彙集，9: 83-84。
5. 葉信利、朱永桐、許晉榮、丁雲源 (1995) 鹽度對點帶石斑器官行程前後期胚胎發育之影響。水產研究，3(2): 133-142。
6. 何源興、陳文義、廖一久 (1997) 鞍帶石斑 *Epinephelus lanceolatus* 之人工繁殖。水產研究，5(2): 129-139。
7. 許晉榮、張惠芬、朱永桐、葉信利、丁雲源 (1998) 外加甲狀腺素對點帶石斑卵孵化及初期仔魚發育的影響。水產研究，6(1): 71-78。
8. 何源興、陳哲明、陳文義 (2005) 短鰭黃臘鰻的人工誘導產卵及其初期發育。水產研究，13(2): 25-32。
9. 張海發、劉曉春、王雲新、劉付永忠、黃國光、羅國武、王宏東、林浩然 (2006) 溫度、鹽度及 pH 對斜帶石斑魚受精卵孵化和仔魚活力的影響。熱帶海洋學報，25(2): 31-36。
10. John W. Tucker, Jr. and William J. Fitzgerald (1994) Induced spawning of two western tropical Pacific Groupers, *Plectropomus areolatus* and *Epinephelus fuscoguttatus*, in Palau. Asian Fisheries Science, 7: 57-62.
11. Dirk, C. Z. (1997) Home range and activity patterns of the coral trout *Plectropomus leopardus* (Serranidae). Mar. Ecol. Prog. Ser., 154: 65-77.
12. Elizabeth Fulton, David Kault, Bruce Mapstone and Marcus Sheaves (1999) Spawning season influences on commercial catch rates: computer simulations and *Plectropomus leopardus*, a case in point¹. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 56: 1096-1108.
13. van Herwerden, L., C. R. Davies and J. H. Choat (2002) Phylogenetic and evolutionary perspectives of the Indo-Pacific grouper *Plectropomus* species on the Great Barrier Reef, Australia. Journal of Fish Biology, 60: 1591-1596.
14. van Herwerden, L. J. H. Choat, C. L. Dudgeon, G. Carlos, S. J. Newman, A. Frisch and M. van Oppen (2006) Contrasting patterns of genetics structure in two species of the coral trout *Plectropomus* (Serranidae) from east and west Australia: Introgressive hybridisation or ancestral polymorphisms. Molecular Phylogenetics and Evolution, 41: 420-435.