

黃鰭鯛之繁殖

周昱翰、劉富光

一、前言

黃鰭鯛 (*Acanthopagrus latus*) 俗稱赤鰭仔，是台灣沿岸的高級食用魚類亦為雲嘉沿海地區的養殖魚種之一，肉鮮味美，炭烤、清蒸、紅燒、煮湯皆適宜，主要的養殖產地在嘉義沿海地區如東石、布袋。在人工繁殖成功以前，養殖所需的魚苗均由沿岸所捕獲的海苗供應，因受天候及人為因素的影響所以採捕量供不應求，使養殖發展受到限制。由於黃鰭鯛繁殖技術的提升，目前以放養人工繁殖的魚苗為主，魚苗來源穩定，養殖所需種苗不虞匱乏致使養殖面積與產量逐年擴增。

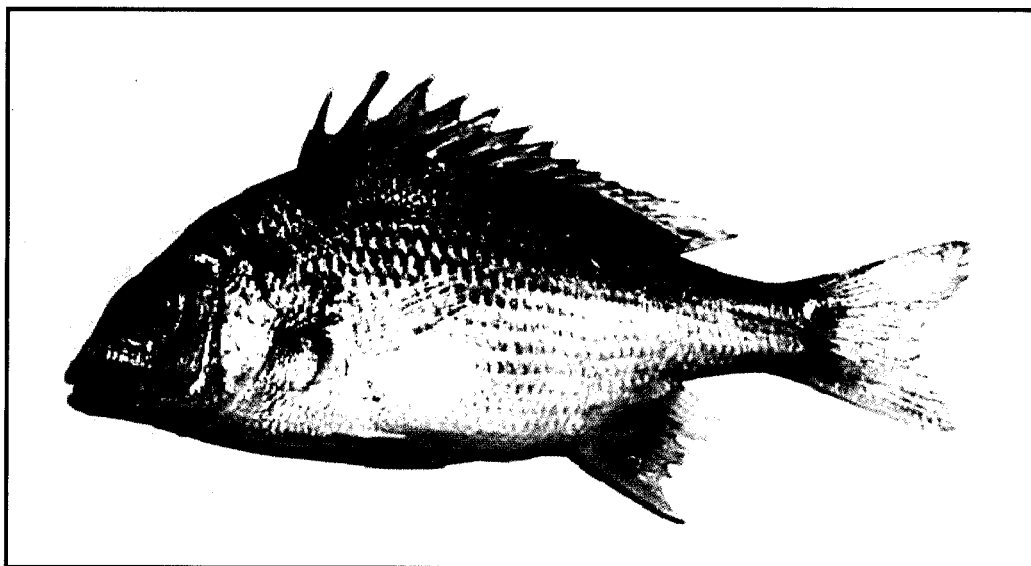


圖 1. 黃鰭鯛 (*Acanthopagrus latus*)

二、形態與分布

黃鰭鯛體呈卵圓形，背部有 11 根尖銳的硬棘，體色灰白，胸鰭、腹鰭、臀鰭及尾鰭在魚體新鮮時呈現鮮黃色。分布於北海道以南、西太平洋、印度洋等，在本省四周海域均有分布。

三、生態習性

黃鰭鯛屬雜食性、廣鹽性的魚類，但必須有點鹽度方可活存，同時也能忍受鹽度的劇烈變化且對水溫之適應力也很強，最適溫度為 17-25 °C，水溫超過 38 °C 及低於 8.8 °C 則會陸續死亡。黃鰭鯛喜歡棲息在砂泥底質地形，亦經常出現在半鹹水的海域覓食底棲無脊椎動物。幼魚期為雄性至 2-3 年後才轉變為雌性，體長通常在 25-30 公分最大可達 45 公分，產卵期在 9-12 月，為多次產卵型的魚類。其魚苗大多出現在沿岸的港灣和淡海水交匯處。

四、人工繁殖

(一) 種魚培育

一般人工繁殖用種魚的來源是在繁殖季節期間，直接購自池塘養成 2-3 年的黃鰭鯛，蓄養三天後注射促性腺激素催熟產卵，但是以此種方式所生產的受精卵其品質並不穩定，常因種魚的營養狀況而異。因此，水試所台西分所乃進行了由黃鰭鯛的種魚飼料試驗，結果發現黃鰭鯛攝食添加 n-3 高度不飽和脂肪酸的飼料所生產的受精卵，在產卵量、浮性卵率和孵化率上明顯優於未添加者（表 1）。

表 1. 種魚飼料對黃鰭鯛產卵量與卵質的影響

飼料編號	No.1	No.2	No.3
總產卵量 ($\times 10^4$)	97.32 $\pm$ 11.19 ^a	134.39 $\pm$ 12.46 ^b	133.84 $\pm$ 4.49 ^b
浮性卵比率 (%)	38.6 $\pm$ 3.5 ^a	70.0 $\pm$ 3.9 ^b	72.6 $\pm$ 6.2 ^b
卵徑 (公厘)	0.83 $\pm$ 0.02	0.89 $\pm$ 0.02	0.90 $\pm$ 0.01
油球數 (個/卵)	2.6 $\pm$ 0.1 ^a	1.1 $\pm$ 0.1 ^b	1.1 $\pm$ 0.2 ^b
油球徑 (公厘)	0.21 $\pm$ 0.004 ^b	0.24 $\pm$ 0.007 ^a	0.24 $\pm$ 0.008 ^a
孵化率 (%)	32.5 $\pm$ 3.5 ^c	50.0 $\pm$ 7.1 ^b	75.0 $\pm$ 7.1 ^a

No.1：含 0.2 %之 n-3 高度不飽和脂肪酸

No.2：含 1.4 %之 n-3 高度不飽和脂肪酸

No.3：含 3.1 %之 n-3 高度不飽和脂肪酸

因此繁殖用種魚的培育，必須考慮營養的需求，在繁殖季節前 1-3 個月以提高飼料中蛋白質、n-3 高度不飽和脂肪酸、維生素 C 及維生素 E 等的含量來培育種魚，以便促進其性腺發育和提高卵的品質，才能有較好的繁殖成果。

(二) 人工催熟與產卵

1. 繁殖季節及種魚選別

黃鰭鯛的產卵期一般在 9-12 月且為多次產卵型的魚類，故目前採用以激素注射人工催熟、池中自然產卵的方式進行繁殖。在繁殖期間，雌魚挑選腹部膨大、生殖孔紅腫或是抽卵鏡檢卵徑大於 450 微米者，雄魚挑選輕壓腹部即流出精液者為佳。

2. 雌雄性轉變

黃鰭鯛為雌雄同體雄性先熟型的典型性轉變魚類，養成一年體重 100-150 公克的成魚，其精巢已發育成熟並可排出精液，養成二年體重 300-400 公克的黃鰭鯛已有少數性轉變為雌魚，養成三年體重 400-600 公克的黃鰭鯛則有 50 % 性轉變為雌魚，隨著魚齡的增長雌魚的比例愈高。

3. 人工催熟

所挑選的種魚移入室內產卵池中，蓄養 3-7 天逐漸調整鹽度 (30 ppt) 後，施以激素催熟，注射部位可在背部或腹腔。激素的種類如鯉魚腦下垂體、人類絨毛激素 (HCG)、類黃體釋放素 (LHRH-a)、好滿 (Ovaprim) 等均可促使黃鰭鯛種魚生殖腺成熟而在池中自然產卵，依據過去的實驗結果 (表 2) 發現黃鰭鯛種魚每公斤魚體重以 Ovaprim 0.25 毫升行一次注射，雌雄比例為 1:1，在 48 小時後開始產卵，整個產卵期間約 7-10 天，黃鰭鯛適合催產的水溫在 18-25 °C 之間，產卵後 3-5 天日產卵量達到最高峰 (圖 2)。

表 2.1989 年黃鰭鯛激素催熟及產卵結果

處理組	種魚數	種魚體重 (g)	注射劑量 (dose/kg)	總產卵量 ($\times 10^4$)	浮卵率 (%)
1	112	982-1421	HCG 500IU +Ovaprim 0.25 cc	1,615	88.9
2	227	977-1312	Ovaprim 0.25 cc	9,433	82.7

IU：國際單位

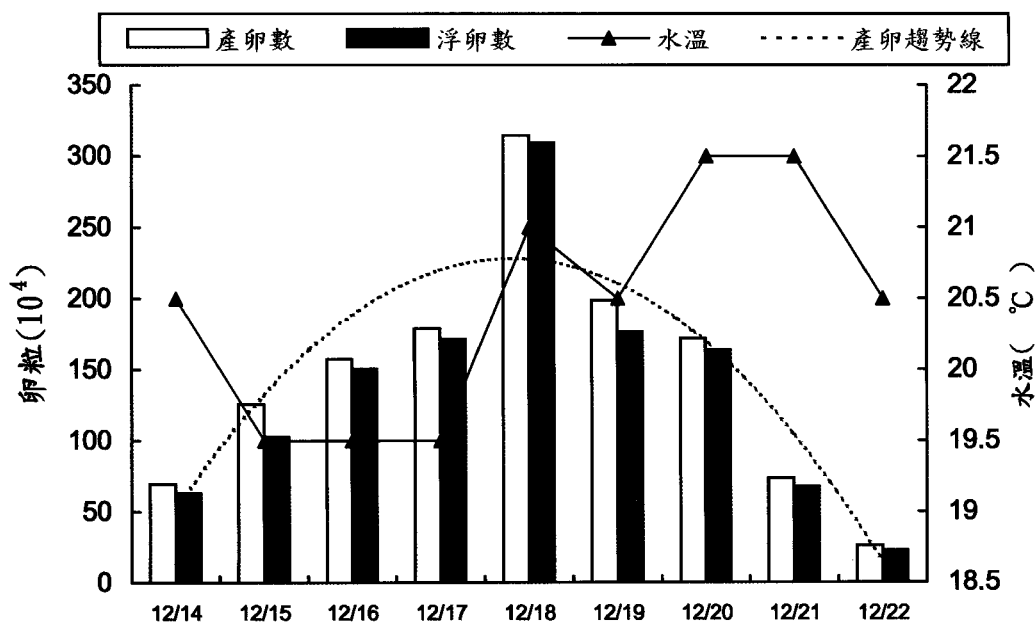


圖 2.黃鰭鯛於產卵期間之水溫、產卵數及浮卵數日變化

4. 受精卵之收集

黃鰭鯛的受精卵屬浮性卵，海水鹽度 30 ppt 以上浮於水面，海水鹽度 27-28 ppt 時半沈浮於水中，海水鹽度 25 ppt 以下則沈底。產卵池池水的鹽度通常在 30 ppt 以上，受精卵的收集是在產卵池之溢水口架設 60 目的浮游生物網收集隨水溢出的受精卵。每公斤受精卵約有 150 萬粒。

(三) 胚胎的發育及孵化：

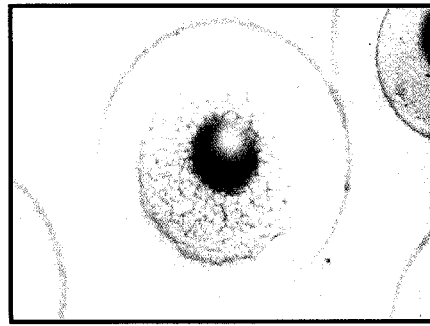
正常受精卵略帶黃色而透明，屬浮性，卵徑在 0.82-0.88 公厘，單油球徑約 0.23 公厘，壞卵呈白濁狀，屬沈性，故可輕易分離出來。水溫 17.6-20.2 °C，受精後 1 小時 10 分鐘 2 分裂，經 35 分鐘開始 4 分裂，經 60 小時 5 分鐘孵化，其胚胎發生情形如表 3 所示。剛孵出之魚苗體長 2.0-2.2 公厘，口尚未形成，眼無色具有大的卵黃囊，油球位於卵黃囊的後緣，在油球及魚體腹部有少數色素細胞分部如樹枝狀，孵化後第二天全長 2.7 公厘，卵黃囊縮小，至第三天卵黃囊幾乎消失，此時口部已形成。

表 3. 黃鰭鯛胚胎發育過程（水溫 17.4 °C-19.7 °C）

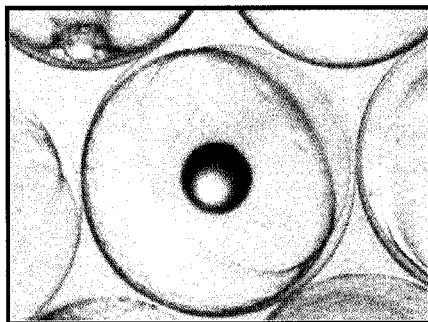
胚胎發育期	受精後時間
受精卵	
2 細胞期	1 小時 10 分鐘
4 細胞期	1 小時 45 分鐘
8 細胞期	2 小時 10 分鐘
16 細胞期	2 小時 35 分鐘
32 細胞期	2 小時 55 分鐘
多細胞期	3 小時 40 分鐘
囊胚期	5 小時 10 分鐘
原腸期	16 小時 35 分鐘
胚體形成期	20 小時 45 分鐘
發眼期	40 小時 25 分鐘
胚胎活動期	55 小時 20 分鐘
剛孵化的仔魚	60 小時 05 分鐘



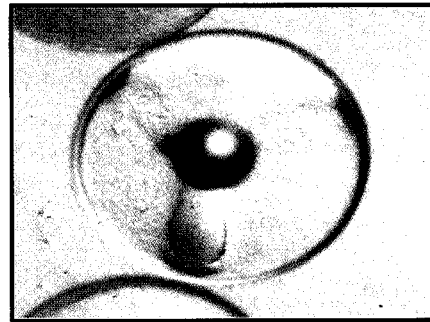
2 細胞期



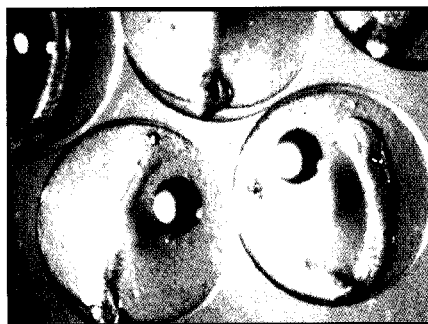
多細胞期



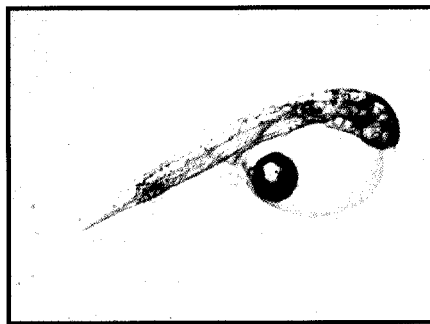
囊胚期



原腸期



發眼期



剛孵化的仔魚

圖 3.黃鰭鯛胚胎發育過程(水溫 17.4 -19.7 °C)

(四) 幼苗培育

仔魚孵化後第 3 天口部形成後即可攝食，此時開始投餵牡蠣受精卵及其擔輪子幼生直到孵化後第 6 天為止，在第 5 天時併投以綠藻和輪虫，第 18 天起除繼續投給輪虫外，另增

投豐年蝦無節幼虫，第 25 天起改投橈腳類並於第 30 天起開始以配合飼料馴餌(圖 4)。

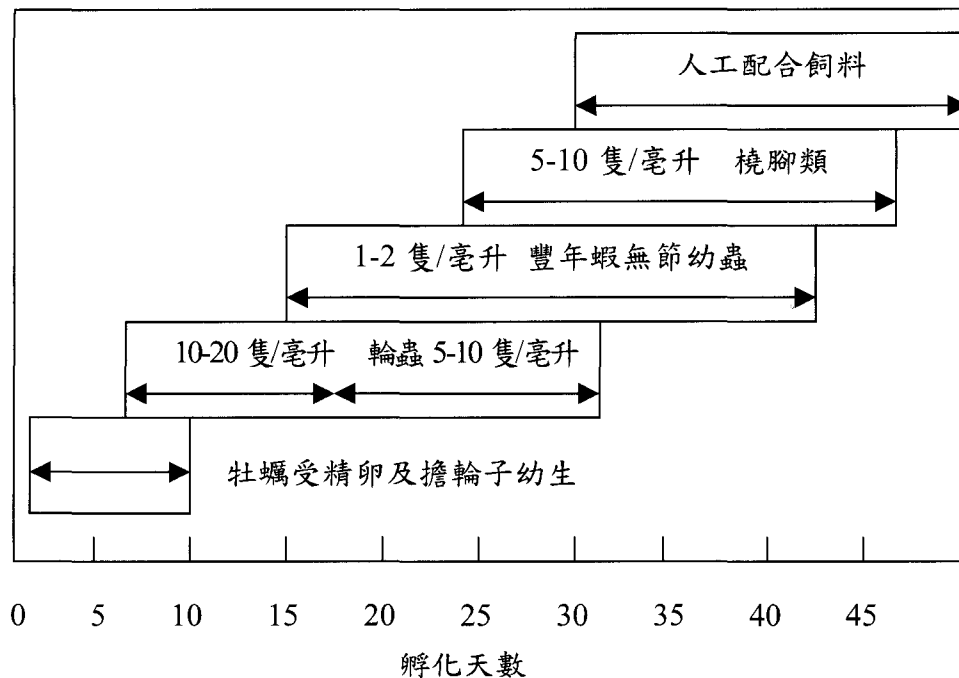


圖 4. 黃鰭鯛仔魚給餌系列

台灣目前育苗的方式可分為下列二種：

1. 室內育苗

室內育苗池面積較小，一般在 20-40 噸之間，故可以加溫棒控制水溫使之不受冬季寒流來襲的影響，放養密度約為每噸水 2-3 萬尾，但因水體小，魚苗攝食的餌料生物必須另外在餌料生物池培育，收集後再投餵。投餵的密度必須嚴格控制，一般在 5-10 隻/ml，投餵量過少會造成魚苗大小參差不齊及降低活存率。投餵量過多，會因育苗池沒有充分的食物可供給，而降低餌料生物的營養價，表 4 是本分所過去室內育苗的結果，活存率在 0-1.8 %。由於餌料生物培育與收集須耗費大量的人力，同時在質量方面有時也無法配合育苗的需求，因此本分所曾研發微粒飼料來取代餌料生物，由試驗結果發現以 67 % 的微粒飼料混合 33 % 的餌料生物來飼育黃鰭鯛仔魚之成長及活存率最好（表 5）。

表 4.黃鰭鯛種苗生產之結果

池別	育苗水体 (噸)	仔魚數 ($\times 10^4$)	養殖時間 (天)	平均體長 (公厘)	稚魚產量 (尾)	活存率 (%)
1	45	150	56	25.1± 4.5	9,938	0.7
2	80	102.9	-	-	-	-
3	45	147.8	-	-	-	-
4	30	70.7	29	9.6± 2.2	768	0.1
5	30	61.4	106	67.2± 9.9	1,783	0.3
6	45	165.7	50	16.6± 1.1	23,820	1.4
7	30	58.4	105	55.6± 5.4	10,500	1.8
8	45	77.8	75	29.4± 5.7	9,647	1.2

表 5.不同餌飼料組成飼育黃鰭鯛仔魚之成長與活存

處理組	飼育期間 (天)	最 初 魚苗數	活 存 魚苗數	魚苗全長 (公厘)	活存率 (%)
對照組	30	2,500	375	7.45± 0.70 ^{bc}	15.0 ^{ab}
A	30	2,500	231	8.45± 0.82 ^{ab}	9.2 ^b
B	30	2,500	519	9.34± 0.59 ^a	20.8 ^a
C	30	2,500	198	6.74± 0.63 ^c	7.9 ^b

對照組：投餵活餌料生物

A：投餵 33 %微粒飼料及 67 %的活餌料生物

B：投餵 67 %微粒飼料及 33 %的活餌料生物

C：投餵微粒飼料

2. 室外育苗

在室外土池或水泥池作水育苗，育苗池面積在 300–10000 平方公尺之間，受精卵放置在以塑膠布製成的布斗內（10-20 公噸）

打氣孵化，孵化後魚苗俟魚苗過料後再移入育苗池。放養密度為每分池 1 公斤黃鰭鯛受精卵。室外育苗的優點為水体大，水質穩定，池中餌料生物可自行繁生，亦可由外補充或投餵人工飼料，管理容易不需耗費太多人力。但水溫易受天然環境的影響，如寒流來襲時，溫度巨變常使魚苗無法適應而死亡。

五、養殖

主要以集約式養殖為主，養成用之魚苗大多來自人工繁殖業者培育出 2 寸的魚苗，放養的密度為 5000-10000 尾/分地，養殖到收穫的期間較長約為 2 年，因此必須考慮養殖場的設備、飼料的營養和投餵、池塘管理及處理突發事故的能力，才能養殖成功。

（一）養殖場的設備

1. 養殖池：由於養成的黃鰭鯛需分多次收穫，為便於捕撈一般池塘大小以 3-5 分池，水深在 1.5-1.8 公尺較適宜。養殖期間長達 2 年，如果在同一池塘養成，在養殖後期因長期投餵飼料及魚類排泄物等有機物質的累積，易造成池底老化而產生有毒的還原物質如氨-氮、亞硝酸-氮、硫化氫等，會減低養殖魚類的成長甚至引起死亡，所以在養殖 1 年後最好移池再繼續養殖。
2. 水車：每一池應裝有 3-4 台水車，日間開一台水車打水，夜間則全開，以免池魚缺氧。同時水車的擺設打水方向必須可讓池水形成環流，使殘餌及池魚的排泄物集中，以利清除。
3. 發電機：在養殖過程中常會碰到停電的狀況，故必須準備發電機，一般業者使用的是柴油發電機，動力在 15-150 馬力之間，視養殖場所需的動力來購置並須定期保養，以避免停電時無法啟動而造成損失。

（二）飼料

黃鰭鯛的飼料最適蛋白質需求在 35%，目前已有鯛類的

市售飼料，飼料的種類可分為粉狀飼料和浮性飼料。在清晨與黃昏各投餵一次，投餵量為池魚總重的 3-5 %，視池魚的攝餌狀況而增減。

- 1.粉狀飼料：將飼料原料粉碎混合而製成，使用時加一定比例的水調配成練餌投入池中。優點是易於在飼料中添加其他物質如下雜魚、維生素、口服性藥品等。缺點是飼料溶失率高、飼料效率低且易污染池底。
- 2.浮性飼料：飼料原料粉碎混合後再經發泡機和乾燥機所製成的飼料。優點是投餵容易、飼料不易溶失、飼料效率較好且不易污染池底，目前大多數養殖戶已逐漸採用浮性飼料。缺點是飼料在製成中會流失維生素，故須另外添加。

（三）池塘管理

除了在投餌時應注意避免殘餌的產生外，也可以下列幾項作為池塘管理的依據：

- 1.透明度：池中藻相、藻類密度和浮游動物的數量，一般可以透明度作為管理的依據，理想的透明度為 30-60 公分，若低於 30 公分，顯示池中藻類過多，在晚上會消耗大量氧氣而造成溶氧不足現象，而透明度在 60 公分以上時，除了剛開結放養外，有可能是浮游動物大量繁生或是倒藻（藻類大量死亡），更應細心處理如以有機磷劑殺死浮游動物或換水以免發生泛池。
- 2.水質狀況：在養殖一段時間後，因為殘餌、養殖魚類的排泄物及水中浮游生物的屍體等有機物累積於池底，而底質的自淨能力有一定的極限，最後形成還原狀態，引起有毒物質如氨、硫化氫等的累積，影響養殖魚種的成長及健康。當水中有機物過多時，水車打水時所產生之泡沫久久不會消失。如養殖池發現有上述情況時，除了緊急換水和增加溶氧外，另可潑撒活菌和沸石粉來改善水質與底質。

3. 養殖魚狀況：池塘管理除了池水的狀況要掌握外，更應注意池魚的狀況，如攝餌量是否正常、池邊是否有單獨、行動遲緩、體色異常或死亡的養殖魚，並以便及早發現是否因水質狀況或魚病所造成，並加以適時處理或治療。至於能否及早發現異常狀況的關鍵則在於巡視池塘的勤惰，除了清晨及黃昏投餵養殖魚後順便巡視池塘外，更應在晚上 10-12 點巡視池塘一次。因為晚上較易有缺氧的現象發生。

（四）處理突發事故的能力

集約式養殖對於水中溶氧量的要求較高，特別是在夜晚，藻類不但無法行光合作用以產生氧氣，同時更會消耗氧氣，因之人為溶氧的供給便顯得更重要。萬一發生停電或供氧設備故障而沒有立即處理，將產生無法挽回的損失。黃鰭鯛養成期間長達兩年，在這一段時間裡，難免會發生停電或水車故障的事件，因此必須提高處理突發事故的能力才能夠化險為夷，避免造成損失。如裝設停電警告裝置以便在停電的第一時間警報通知，及時發動發電機。而水車的故障排除，對於非專業的使用者而言有其困難，所以必須注重平時的保養和水車電路的運作安全與順暢，避免因一台水車的故障而造成全池水車停擺。

（五）魚病的防治

黃鰭鯛養殖期間常見的疾病有卵圓鞭毛蟲病、白點病、車輪蟲病、指環蟲病、鏈球菌和赤鰭病。前四種疾病的病因係外部寄生蟲所造成，以顯微鏡鏡檢即可得知。後兩種疾病的病因係細菌感染，除外在病徵，必須進一步作細菌培養才能確定。不論如何，若發現病魚必須送給專業人員（如各縣市家畜疾病防治所之魚病檢驗人員）診治，才能防堵病害之蔓延。

六、問題及未來展望

由於黃鰭鯛成長緩慢，養成需要二年，養殖期間比較長，所

耗費的人工、飼料及水電費的成本比較高，而養殖期間拉長，有機物長期累積於養殖池導致池底老化而使水質惡化，容易發生泛池的現象，相對的也使池魚容易感染疾病。因為管理經營的風險較高，雖然池邊售價穩定(80-100 元/台斤左右)，但是養殖意願仍有逐年下降的趨勢。因此必須從養殖技術的開發、飼料的研發及生物科技的研究三方面著手，來改善黃鰭鯛成長緩慢的問題，縮短養成時間和降低生產成本，以增加養殖意願。