

石斑魚飼料誘引物質研究

飼料誘引物質之研究長久以來一直被水產養殖研究人員所忽視，認為魚粉和其他飼料添加物中所含成分已具有誘引魚類攝食的效果。但飼料中添加誘引物質，除可快速誘引魚類前往攝取食物，同時也可縮短飼料水溶性營養素在水中溶失的時間和提供額外的蛋白源及能量代謝，達到較高的飼料效率與較少水污染的效果外，近年來的哺乳動物之研究也認為某些誘引物質具有提升免疫反應的功能，但在魚類則沒有相關的研究。另預防疾病感染的方法中，以透過餌料添加營養素、免疫促進劑、益生菌和疫苗等來促進養殖魚類的健康和抗病力，而其中以透過餌料添加營養素和益生菌是預防不特定病原感染最直接，且最具效能的方法之一。然人工配合飼料誘引魚類前往攝食的效果比天然餌料差。另在口服益生菌生物製劑的應用方面，由於消化道的環境與水域環境不同，若無法經由魚類的攝食方式，將無法發揮其功效。再者，鞍帶石斑魚為台灣的新興養殖種類，因具有成長快速的特性，故極具市場潛力。

為研發具有誘引石斑魚前往攝食的誘引物質及其添加量，並探討重要誘引物質對石斑魚健康的相關性，因此本研究主要進行石斑魚的甜菜鹼和牛磺酸需求之研究，以瞭解這兩種誘引物質對石斑魚成長、活存率和健康等之影響。試驗飼料以魚粉為蛋白質來源，其添加量均為 50%；以鱈魚肝油為主要脂質來源，其添加量為 10%，其餘營養素組成分各組間均相同。促進攝餌物質將以甜菜鹼和牛磺酸為主要對象。甜菜鹼和牛磺酸之添加量均為五種濃度。綜合其成長、活存率、體內蓄積和誘引等效果，並以 Broken-line 模式估算石斑魚的飼料 Betaine 或 Taurine 最適添加量，結果顯示添加適量的甜菜鹼和牛磺酸可促進石斑魚的成長，但活存率不受此

兩種誘引物質之影響。牛磺酸之添加可促進石斑魚的非特異性免疫反應，但過量的添加會導致免疫反應降低；而甜菜鹼則沒有免疫反應效果。由本研究結果可知，石斑魚飼料以魚粉為主要蛋白質來源，雖然魚粉中已有甜菜鹼和牛磺酸，但其濃度似乎無法滿足石斑魚的營養需求。因此，石斑魚人工飼料應添加適量的甜菜鹼和牛磺酸，以滿足其營養需求。

不同餌料對庫達海馬幼苗活存及成長之研究

以橈足類、滋養豐年蝦、豐年蝦及市售人工飼料四種餌料，探討庫達海馬幼苗的成長及活存率。經過 28 天之試驗結果顯示如圖 1。投餵橈足類之試驗組其活存率為 $85.67 \pm 1.16\%$ ，明顯優於以滋養豐年蝦、豐年蝦和市售人工飼料投餵（其活存率分別為 $45.00 \pm 5.00\%$ 、 $26.67 \pm 6.11\%$ ，其中市售人工飼料組於第 7 天已全數死亡），滋養豐年蝦之組別亦明顯優於豐年蝦投餵之試驗組（表 1）。在庫達海馬幼苗成長速度（圖 2）同樣是以橈足類之試驗組體長 $46.94 \pm 2.83 \text{ mm}$ 為最快，明顯優於以滋養豐年蝦、豐年蝦之組別（體長分別為 $26.60 \pm 3.17 \text{ mm}$ 及 $24.53 \pm 3.01 \text{ mm}$ ），而以滋養豐年蝦及豐年蝦投餵之試驗組則無顯著差異。

表 1 不同餌料對庫達海馬幼苗活存及成長之比較 (28 天)

Treatment	Survival (%)	Body length (mm)
copepod	85.67 ± 1.16^a	46.94 ± 2.83^a
Artemia enriched	45.00 ± 5.00^b	26.60 ± 3.17^b
Artemia	26.67 ± 6.11^c	24.53 ± 3.01^b

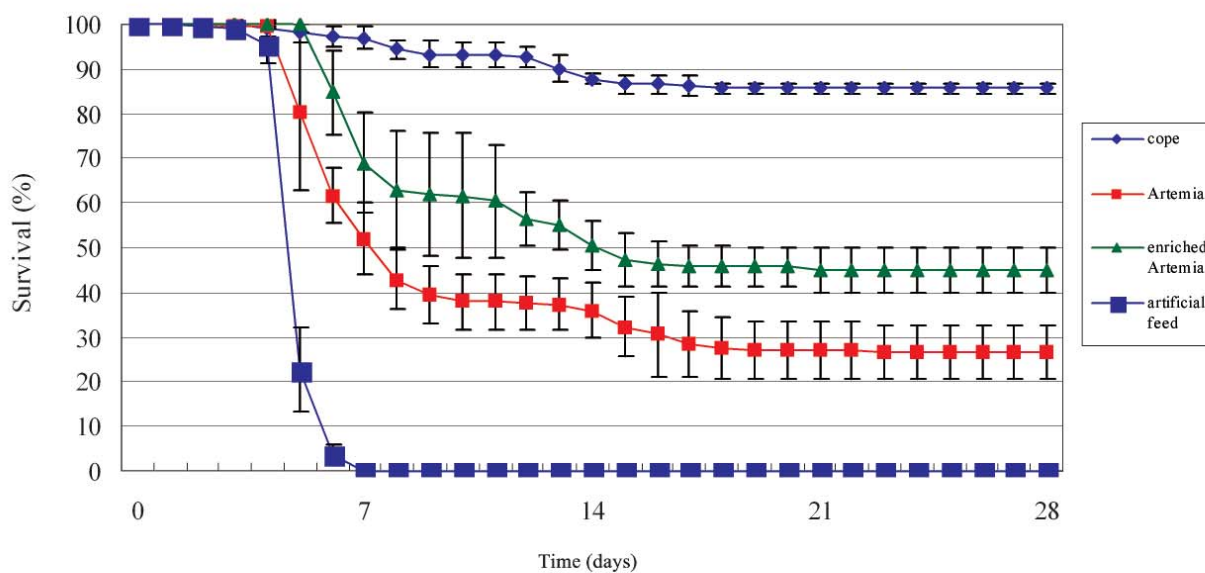


圖 1 庫達海馬 *Hippocampus kuda* 之存活率曲線圖 (0 至 28 天)

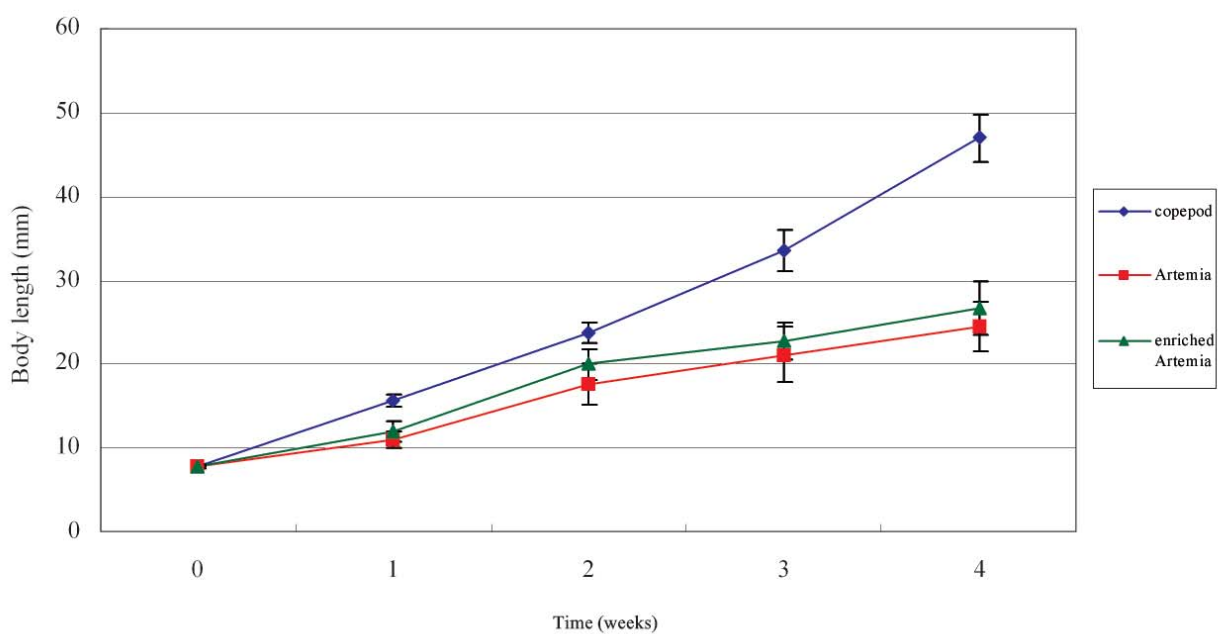


圖 2 庫達海馬 *Hippocampus kuda* 之體長成長曲線圖 (0 至 28 天)