

以調和植物蛋白取代石斑魚飼料中魚粉使用量之研究

吳豐成、李素雲、莊雅文
海水繁養殖研究中心

魚粉因含豐富的必需胺基酸和脂肪酸、對養殖魚類的適口性佳及能夠被養殖魚類吸收利用、且內含的抗營養因子也比植物蛋白少等，為水產飼料中不可或缺的蛋白源。然近年由於飼料業對魚粉的需求量日漸增加，魚粉產量卻持續下降，因此，以植物蛋白源部分或全部替代魚粉一直是水產飼料研究的焦點之一。本試驗以調和植物蛋白部分取代飼料中魚粉的使用量，且分別加入不同配方的胺基酸添加劑，探討對石斑魚成長等相關研究，以開發可永續生產的優質石斑魚飼料。

本試驗之基礎飼料為粗蛋白量 46% 和粗脂質 6%。試驗飼料以魚粉、玉米筋粉、濃縮大豆蛋白粉為飼料蛋白質來源，飼料之試驗設計為 3×2 因子設計，3 種調和植物蛋白取代魚粉之比例 (40、60 及 80%) 及 2 種胺基酸補充劑 (A1 及 A2) 組合設計。本研究共分 40A1、40A2、60A1、60A2、80A1 及 80A2 等六種飼料組，以及以魚粉為單一蛋白質來源的對照組 (F)。

經為期 8 週的養成試驗，顯示各試驗組石斑的成長情形 (表 1) 顯著受調和植物蛋白取代魚粉的取代率之影響，但肝體比、飼料效率 (表 1) 及體組成 (表 2) 則不受飼料之影響，且所有試驗組均未發現任何異常行為及病變。各試驗組魚的總攝餌量與全魚粉的對照飼料組魚間並無統計差異，顯示本試驗所使用的試驗飼料不會因魚粉使用量減少而降低石斑的攝餌量；另試驗在進行到第 6 及第 7 週時，蓄養系統的水溫增高至 32–33°C，而各試驗組魚之攝食量隨溫度之增高而明顯減少，此一結果顯示，點帶石斑魚在較高水溫的環境中，食慾會大為降低，因此在石斑魚養殖過程中的飼養管理策略，可在高水溫季節來臨前或結束後，以營養調控方式達到補償成長的效果。

由本試驗結果顯示，透過適當的植物蛋白的調和比例，同時再補充適足的胺基酸組成，將飼料中的胺基酸組成進行重整及互補，將使飼料更符合點帶石斑魚的營養需求，且調和植物蛋白取代魚粉的比率可達 60%。

表 1 餵飼試驗飼料 8 週，石斑魚之體增重率、肝體比及飼料效率

飼料	40A1*	40A2	60A1	60A2	80A1	80A2	F
增重率(%)	382.8 ^a	359.4 ^a	316.7 ^a	312.9 ^a	216.8 ^b	237.3 ^b	274.2 ^{ab}
活存率(%)	93.3	93.3	90.0	93.3	90.0	93.3	90.0
飼料效率(%)	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7
肝體比(%)	1.2	1.3	1.3	1.2	1.5	1.4	1.5

* mAn : m 為調和植物蛋白取代魚粉蛋白的取代率 (40、60 及 80)，n 為胺基酸補充劑的代號 (1 及 2)

表 2 餵飼試驗飼料 8 週，石斑魚之體組成分析

飼料	40A1*	40A2	60A1	60A2	80A1	80A2	F
粗蛋白(%)	19.6	20.1	20.3	20.7	20.5	20.2	20.7
粗脂肪(%)	3.0	3.0	2.7	2.4	2.5	2.4	3.0
灰分(%)	5.5	6.0	5.9	5.6	5.7	5.4	5.1
水分(%)	76.7	77.1	77.0	77.5	79.8	77.3	78.1

* mAn : m 為調和植物蛋白取代魚粉蛋白的取代率 (40、60 及 80)，n 為胺基酸補充劑的代號 (1 及 2)