

整合型多營養階利用養殖系統技術開發

張素容、邱靜山、朱永桐、張丁仁、葉信利
海水繁養殖研究中心

水產養殖在追求產量的同時，水質惡化、疾病頻傳、生物免疫力下降、以致過度用藥產生抗藥性菌株以及藥物殘留對食物鏈末端的人類所帶來病變等問題，使得近年來生態化水產養殖的觀念逐漸被提倡且推行，生態養殖的實踐有幾項重要方面，包含生產安全健康之產品、產出排放對環境的友善、節能、節水、節電等，發展出混合養殖的形式，即以生物來處理廢水中營養鹽與有機物且成為養殖中的附加產物，也包括多層次營養階層的利用。整合型多營養階利用養殖系統 (integrated multi-trophic aquaculture system, IMTA) (圖 1) 為友善環境的養殖方式，並可生產安全的綠色水產品。由於黃鱺鯪攝食量和耗氧量大，易造成水質不良、缺氧及罹寄生蟲等問題，因此本研究改良已建構之虱目魚 IMTA 系統，以開發黃鱺鯪的生態養殖模式。

整合型多營養階利用養殖系統共設置二組養殖循環系統 (北池與南池)，每組試驗池包括養殖池 (0.25 公頃)、貝類池 (0.08 公頃) 和大型藻類池 (0.17 公頃) 各 1 池，水流方向為養殖池、貝類池、大型藻類池，最後回流至養殖池成為一水循環系統。放養密度為 2,000 尾黃鱺鯪 800 kg 牡蠣和 1,500 kg 龍鬚菜，並添加

光合菌輔助穩定水質。

試驗由 2019 年 10 月放養黃鱺鯪至 2020 年 8 月收成，北池魚隻由體重 48.4 ± 6.4 g、體長 14.3 ± 1.2 cm，成長至體重 665.5 ± 36.8 g、體長 36.8 ± 1.1 cm。南池魚隻則由體重 42.3 ± 9.6 g、體長 11.2 ± 2.0 cm，成長到體重 653.4 ± 63.9 g、體長 36.9 ± 1.5 cm。二重複池組收穫量分別為 1,555 尾、1,035 kg 和 1,706 尾、1,115 kg (表 1)。在 10 個月的養殖期間，pH、溫度、鹽度、溶氧均在適合養殖範圍內，氨氮、亞硝酸氮濃度均在安全濃度以下。魚隻未鏡檢到卵圓鞭毛蟲和白點蟲，惟南池至養殖後期有極少量的車輪蟲，比對水質監測數值發現南池的氨氮、亞硝酸濃度較高。本次 2 組系統共放養 4,000 尾黃鱺鯪，收成平均體重 660 g、共收成 2,150 kg、收穫率 81.5%、飼料換肉率 2.02。由於試驗每池每月採樣 1-30 尾，實際活存率應有九成以上。

表 1 系統養殖黃鱺鯪的收穫情形

池別	放養量 (尾)	收穫重量 (kg)	收穫量 (尾)	收穫率 (%)	飼料轉換率
北池	2,000	1,035	1,555	77.8	2.08
南池	2,000	1,115	1,706	85.3	1.97
全部	4,000	2,150	3,261	81.5	2.02

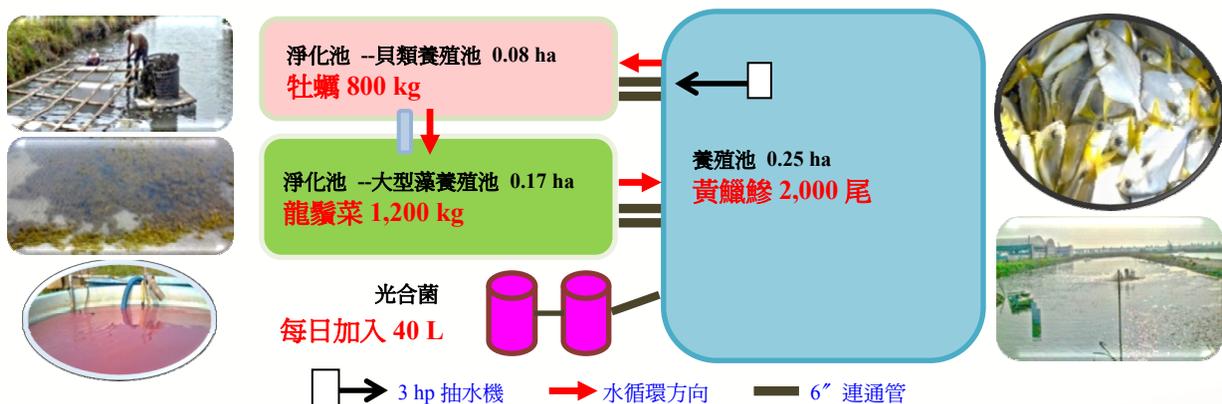


圖 1 整合型多營養階利用養殖系統