

經濟海藻養殖技術開發研究

蘇惠美、張銀戀、蘇昱彰、陳紫嫻
東港生技研究中心

為促進食用性海藻養殖產業之發展，本研究針對資源量銳減之海木耳進行全年養殖試驗，探討營養鹽在海木耳與石斑魚養殖槽中之消長，俾利設計魚藻整合養殖系統。

利用鮪魚池水及東港沿岸海水以相同養殖槽養殖海木耳，每 7–21 天收穫一次，探討換水率、養殖槽位置、收穫週期及季節性對海木耳增殖之影響，並監測養殖水質與溫光條件，以瞭解其與產率、品質之相關性。結果顯示，營養鹽較高之鮪魚池水 (如表)，海木耳之比成長率較高，為 1.4–9.7%/day，平均 $6.1 \pm 1.6\%/day$ (收穫 89 次)；東港沿岸海水則僅 2.4–6.1%/day，平均 $4.5 \pm 1.0\%/day$ (收穫 43 次)；鮪魚循環水平均約為沿岸海水組之 1.3 倍，但其最高與最低組相差達 7.1 倍。影響比成長率的重要因子有藻種、水質、光照及溫度，35°C 高溫及 5,000 Lux 以上高光照，最不利海木耳增殖，其次為水流量及收穫週期。鮪魚池養殖藻體大型漂亮，4 月時發現有雄與雌配子體 (如圖)，後因水中懸浮物增加，10 月發現藻體邊緣捲曲無法伸展，增殖趨緩。

架設石斑魚與海木耳循環養殖系統，試驗進排水量調控，氮、磷、pH、溶氧及溫光監測，評估魚藻之成長。養殖系統為 9 個 3 噸水量方形 FRP 槽，各有 2 槽養殖海木耳及虎斑。全循環系統每日從魚槽排水並進等量新水，養殖 1 個月後，改為流水半循環，每日引入新水經循環後自海木耳槽排出。全循環式養殖 4 週，大虎斑由 244 g 增重為 342 g、小虎斑由 144 g 增重為 207 g，比成長率各為 0.52%/day 及 0.56%/day。流水半循環式養殖 8 週，大虎斑增重至 428 g、小虎斑 280 g，比成長率各為 0.17%/day 及 0.24%/day，活存率均為 100%。

連續兩日於投餵前、換水前、換水後及換水後 4.3 小時，自全循環養殖之虎斑與海木耳

槽取水，分析氮磷營養鹽。結果顯示，投餵、排污、換水後，魚槽中的總氮量逐漸累積，在換水後 4.3、16 及 20 小時分別佔飼料含量之 3%、5%、9%；據此估算養殖 6 日之石斑魚池約增加 11,198 mg 總氮，海木耳池約消耗 4,680 mg 總氮，海木耳吸收石斑排放總氮之 42%，且有 1.4 kg 之收穫。

由表可得知，不同養殖管理方式累積不一樣的氮與磷，循環養魚增加之氮、磷，均高於流水養殖者。與原海水比較，總氮增加 1.07–3.12 倍，由 59 μM 增加至 63–184 μM ，磷增加更多，高出 4.46–18.67 倍，由 0.30 μM 增為 1.34–5.60 μM ；含氮營養鹽中以亞硝酸增加最多，為 3.95–246 倍，依序為銨 1.09–6.17 倍、硝酸 1.07–3.13 倍。循環養魚系統不僅相對節省水資源，且產生可供海木耳利用之營養鹽，但易增長附著藻類，不利海木耳增殖，故魚藻整合養殖中需克服附著藻類的增殖。

不同養殖條件池水營養鹽(μM)均值

養殖水類別	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	TN-N	PO ₄ -P
東港海水	58	0.08	4	59	0.30
鮪魚循環	180	0.31	4	184	5.60
石斑養殖排水	62	10	4	63	1.34
虎斑海木耳全循環	95	19	24	138	2.19
虎斑海木耳流水循環	72	18	5	95	1.69



鮪魚池水養殖之雄(左)雌(右)配子體海木耳