

## 白棘三列海膽框籃式養殖與增艷飼料應用研究

邱韻霖、廖紫嬾、林慧秋、許雅筑、陳穎棻、謝恆毅  
澎湖漁業生物研究中心

白棘三列海膽 (*Tripneustes gratilla*) 又稱馬糞海膽，具有快速生長的特性。養殖密度與產業獲利率呈正相關，但由於海膽主要依賴養殖容器的表面積生長，因此本研究採用框籃式養殖系統進行試驗 (圖 1)。從直徑 1 cm 的幼海膽開始，經過 9 個月養殖，可達 6 cm 的目標體型。研究發現，養殖密度過高會降低海膽的生長效率及存活率，因此在不更換養殖容器的條件下，建議最佳養殖密度為 64 顆 /m<sup>2</sup>。此外，當海膽生長至 5 cm 且餵食人工飼料時，其生殖腺發育較餵食馬尾藻者更快，但容易因氣候環境變化或人為擾動誘發排精卵，進而導致水質惡化並提高死亡風險。因此，養殖過程須特別注意環境管理，以確保水質穩定。

商業上海膽生殖線的色澤為判定販售價值的條件之一。本研究透過調整人工飼料增艷配方，有效提升海膽生殖線的色澤 (圖 2)。試驗結果顯示，餵食增艷飼料 1 – 1.5 個月後，經△E2000 色差公式計算，生殖線色澤與標準色卡 NCS S 0570-Y20R 及 NCS S 0570-Y30R 的差異可降低至 15 以下。當增艷配方比例達 100% 以上時，超過 50% 的受試者判定其生殖線色階為高品質。此外，經禁食 2 週後，再餵食人工飼料 1.5 個月，海膽的生殖腺指數 (GSI) 可由  $5.11 \pm 1.26\%$  提高至  $10.17 \pm 1.3\%$ ，顯示增艷飼料可有效提升生殖

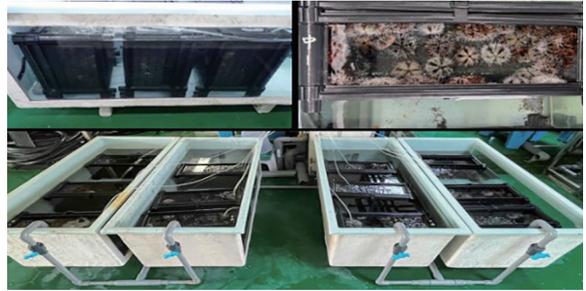


圖 1 馬糞海膽框籃式養殖系統



圖 2 增艷飼料餵養海膽生殖腺

腺發育。

透過 9 分制的盲測評估發現，增艷配方 150% 以上的海膽在外觀與質地優於餵食馬尾藻者，雖風味仍以馬尾藻較佳，但整體接受度僅相差 0.08 分，顯示增艷飼料可有效提升市場競爭力 (表 1)。未來可採兩階段飼養策略，成長期間餵養成長飼料以提升生長效率，上市前 1.5 個月改餵增艷飼料，確保生殖線色澤符合市場標準，提高養殖效益與經濟價值。

表 1 馬糞海膽官能品評

品評項目		馬尾藻	原飼料	50% 增艷	100% 增艷	150% 增艷	200% 增艷	
外觀 (用眼睛主觀判斷)	色澤	6.80	5.07	6.07	5.73	5.47	6.27	
	外型 (飽滿程度、尺寸)	5.13	6.00	4.87	5.40	7.00	6.60	
	紋理 (生殖腺中線分瓣程度)	5.67	6.07	5.20	5.47	6.20	6.40	
	質地 (表面顆粒感)	5.47	5.93	5.20	5.47	6.47	6.40	
	結實度 (牢固 / 柔軟)	5.14	6.36	5.14	5.29	6.93	6.36	
質地組織 (品嚐後判斷)	口感	5.83	5.25	5.17	5.75	6.17	5.92	
	甘甜度	6.46	5.31	5.23	5.92	6.08	5.54	
風味 (品嚐後判斷)	鹹度	6.31	5.15	5.23	5.85	5.92	5.31	
	腥味	5.62	5.00	5.15	5.46	5.69	5.46	
	濃郁度	6.46	5.77	5.23	5.62	5.92	5.46	
整體接受度	依外觀、質地及風味綜合評分		6.54	5.23	5.23	5.62	6.46	5.62