

應用益生菌強化文蛤免疫力之研究(II)

張素容、黃致中、張哲誠、許晉榮
海水繁養殖研究中心

文蛤 (*Meretrix* spp.) 是臺灣養殖重要物種，容易在劇烈氣候下大量死亡。許多報導都顯示文蛤養殖池添加益生菌，可增加養殖成功的機率，本研究嘗試以文蛤免疫力來探討投餵光合菌（戶外開放式培養，主要菌種為 *Rhodovulum sulfidophilum*）對文蛤血球相和細胞性免疫之影響，期能應用評估文蛤池中使用益生菌的效益，協助建立文蛤健康養殖模式。

(一) 光合菌對文蛤濾水率之影響

依據 Riisgard (1988) 的方法進行濾水率的計算。1,250 ppm (43.16 ± 3.74 ml/h/g) 及 2,500 ppm (42.88 ± 4.93 ml/h/g) 顯著高於 5,000 ppm (36.46 ± 2.33 ml/h/g) 和 10,000 ppm (12.15 ± 3.97 ml/h/g) ($p > 0.05$)，因此選擇 2,500 ppm 濃度進行投餵試驗。

(二) 光合菌對文蛤成長和免疫力的影響

1. 試驗操作

10 L 養殖水飼養 20 顆文蛤（帶殼濕重 8.44 ± 1.30 g），每日更換 1 次養殖水，A、B、C 組分別投餵光合菌、光合菌和藻水各半、藻水，30 天後採樣。

2. 成長分析

殼成長率以 A 組 $5.81 \pm 0.94\%$ 最高，其次 B 組 $5.56 \pm 0.53\%$ 及 C 組 $5.36 \pm 0.08\%$ ，但無顯著差異；增重率以 A 組 $20.32 \pm 0.55\%$ 和 B 組 $18.55 \pm 2.43\%$ 顯著高於 C 組 $16.21 \pm 0.35\%$ ；肥滿度以 A 組 $4.87 \pm 0.11\%$ 顯著高於 B 組 4.67

$\pm 0.09\%$ 及 C 組 $4.59 \pm 0.06\%$ ($p < 0.05$)。

3. 血球相分析

血球總數以 A 組 $2.25 \pm 0.36 \times 10^6$ cells/ml 和 B 組 $2.01 \pm 0.58 \times 10^6$ cells/ml 顯著高於 C 組 $1.01 \pm 0.11 \times 10^6$ cells/ml；A 組嗜伊紅大顆粒球 (LEG) 和透明球 (H) 顯著高於 B 組和 C 組、但嗜伊紅小顆粒球 (SEG) 顯著低於 B 組以及 C 組、blast-like cell (BLC) 的比例皆無影響。

4. 細胞性免疫分析

A 組和 B 組的血球對中性紅的攝取低於 C 組；吞噬作用相反，以 C 最低，皆有顯著差異；組間產生活性氧離子的能力則無差異（圖 1）。

目前雖未有證據顯示文蛤可以攝食光合菌，但結果顯示投餵光合菌的文蛤之增重率及肥滿度皆優於投餵藻水，可能因為光合菌聚集成較大顆粒，增加被文蛤攝食的機率，可做為未來應用光合菌育肥文蛤濃度的參考。

分析免疫力中血球數、血球組成中的 LEG、SEG 和 H、中性紅攝取以及吞噬作用皆有顯著差異，顯示光合菌應可以提高刺激文蛤免疫力。然而，SEG 下降是否因光合菌刺激下造成的脫顆粒現象，若長期使用高濃度光合菌是否會造成血球殺菌力的不足，則有待更進一步的探討。未來計畫將調查田間施用光合菌與環境因子交互作用下對文蛤免疫力的影響，可提供施用光合菌濃度的建議與施用時機。

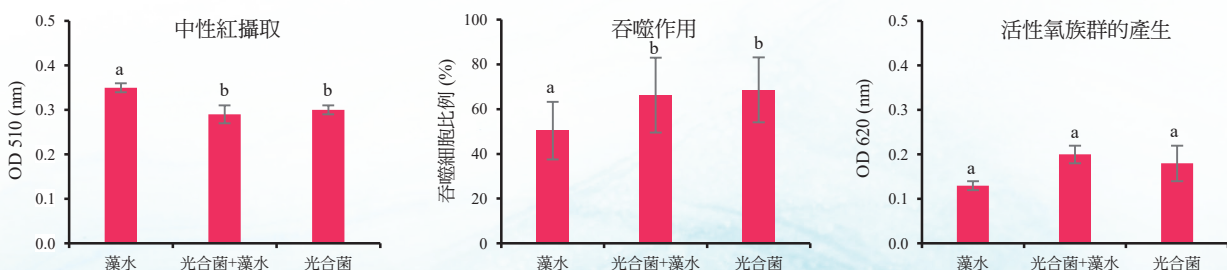


圖 1 投餵光合菌對文蛤細胞性免疫的影響