



## 飼料中補充抗氧化劑可有效調控石斑魚肉品質

吳豐成、李素雲、莊雅文  
海水繁養殖研究中心

集約化養殖改變了魚類的生活方式，造成養殖魚的魚體脂肪含量增加及魚肉品質劣於野生魚類。目前文獻已證實抗氧化物質可增加不飽和脂肪酸的穩定性，在諸多抗氧化物質中，維生素 C 和維生素 E 在活體和離體環境下均具有很強的抗氧化活性，此外維生素 C 及維生素 E 也是魚類的必需營養素，不僅可改善石斑魚的成長，也可促進魚體的抗病能力。因此本研究旨在探討飼料中補充維生素 C 和維生素 E 對石斑魚的成長及魚肉中抗氧化能力等的影響評估。

試驗之基礎飼料以魚粉、玉米筋粉和大豆粉等為蛋白來源，粗蛋白量為 50%；另以鱈魚肝油、芥花油及橄欖油等為油脂來源，油脂混合物添加量為 7%。本研究以 2 × 3 試驗設計，即二種維生素 C 補充量 (100 及 300 mg/kg) 和三種維生素 E 補充量 (150、300 及 600 mg/kg)，共六種飼料組 (代號分別為 C1E15、C1E30、C1E60、C3E15、C3E30 及 C3E60)，

另以不補充維生素 C 或維生素 E 者為對照組 (C0E0)。本試驗各試驗飼料中，成分分析結果顯示均無顯著差異，其中粗蛋白為 49.4—50.1%、粗脂肪為 8.8—9.2%、灰分為 11.1—11.6% 及水分為 7.8—8.4%。

經 8 週的成長試驗結果顯示，飼料中補充維生素 C 300 mg/kg 的各試驗組石斑魚的成長增重、飼料效率 (表 1)、血漿 SOD 活性及肌肉 TBARS 值都顯著性 (表 2) ( $p < 0.05$ ) 優於對照組者。各試驗組魚的 SOD 活性均顯著高於對照組者，反之試驗組魚的 TBARS 值則均顯著低於對照組者。由本研究結果顯示，飼料中補充較高維生素 C 及 E，有助於石斑魚的成長性能及降低肌肉的 TBARS 值。綜合一系列研究結果，石斑魚飼料配方中，以 40% 調和植物蛋白取代魚粉蛋白、提供適量油脂優質來源外及額外補充適量的維生素 C 及維生素 E，不僅有助於石斑魚的成長，也可調控魚體肌肉的抗氧化能力。

表 1 以不同試驗飼料餵飼 8 週後，石斑魚之成長率、活存率、飼料效率及肝體比值

	C1E15	C1E30	C1E60	C3E15	C3E30	C3E60	C0E0
成長率(%)	454.3 <sup>b</sup>	465.9 <sup>b</sup>	485.7 <sup>ab</sup>	495.5 <sup>a</sup>	506.7 <sup>a</sup>	501.5 <sup>a</sup>	412.2 <sup>c</sup>
活存率(%)	91.7	94.4	88.9	91.7	94.7	94.4	91.7
飼料效率	0.71 <sup>b</sup>	0.76 <sup>a</sup>	0.73 <sup>ab</sup>	0.76 <sup>a</sup>	0.75 <sup>a</sup>	0.74 <sup>a</sup>	0.69 <sup>b</sup>
肝體比	1.57	1.60	1.63	1.55	1.57	1.59	1.60

數據為三重複之平均值，同一列上標英文字母相同者表示無顯著差異 ( $p > 0.05$ )

表 2 以不同試驗飼料餵飼 8 週後，石斑魚之血漿 SOD 活性(units SOD/ $\mu$ g protein)及肌肉 TBARS 值( $\mu$ mol MDA/mg protein)

	C1E15	C1E30	C1E60	C3E15	C3E30	C3E60	C0E0
SOD 活性	0.19 <sup>bc</sup>	0.21 <sup>b</sup>	0.26 <sup>a</sup>	0.26 <sup>a</sup>	0.28 <sup>a</sup>	0.29 <sup>a</sup>	0.17 <sup>c</sup>
TBARS 值	1.67 <sup>a</sup>	1.60 <sup>ab</sup>	1.51 <sup>c</sup>	1.55 <sup>c</sup>	1.45 <sup>d</sup>	1.42 <sup>d</sup>	1.72 <sup>a</sup>

數據為三重複之平均值，同一列上標英文字母相同者表示無顯著差異 ( $p > 0.05$ )