

# 老虎斑對蛋白質與脂質之需求



何碧月、周瑞良、鄭世榮、陳盈達、陳紫嫻

水產試驗所東港生技研究中心

## 前言

老虎斑 (tiger grouper, *Epinephelus fuscoguttatus*) 肉質鮮美，經濟價值高於目前台灣常見的青斑 (orange-spotted grouper, *E. coioides*)，且可進行高密度集約式養殖，對於土地資源相對缺乏的台灣而言，是值得推廣的養殖魚種。集約養殖除了設施以外，飼料的優劣與產業的成敗至為相關。因此，本研究乃以此魚種為目標，究明其對蛋白質和脂質之需求，以作為往後開發其專用飼料之基本資料。

## 材料與方法

### 一、老虎斑對蛋白質之需求試驗

以魚粉及酪蛋白做為蛋白源，配製成蛋白質含量為 30、35、40、45、50、55 及 60% 等 7 種實驗飼料，以魚油及烏賊油為油脂來源，並以  $\alpha$ -澱粉調整飼料為等能量，以纖維素為填充劑。飼料原料充分混合後，擠壓製成粒狀，於 45°C 下烘乾備用 (表 1)。

飼育方法：利用容水量 180 L 之圓形 FRP 桶 (有效水體為 80 L)，以流水式飼養。選取體重約 39 g 之老虎斑幼魚，每桶放養 20 尾，每組三重覆，試驗期間水溫維持在  $28 \pm 0.5$  °C 之間，鹽度  $30 \pm 1$  psu，日投餌量約為魚體

重的 5%，分 2 次餵食，每 2 週秤重 1 次，隨體重之增加而調整投餌量，實驗為期 8 週。

### 二、老虎斑對脂質之需求試驗

以魚粉及酪蛋白做為蛋白源，以魚油及大豆油 2 : 1 的比例做為油脂的來源，配製成脂質含量為 2、4、6、8、10、12 及 14% 等 7 種實驗飼料，以  $\alpha$ -澱粉調整飼料為等能量，以纖維素為填充劑。飼料原料充分混合後，擠壓製成粒狀，於 45°C 下烘乾備用。

飼育方法：利用容水量 180 L 之圓形 FRP 桶 (有效水體為 80 L)，以流水式飼養。選取體重約 25 g 之老虎斑幼魚，每桶放養 20 尾，每組三重覆。試驗期間水溫維持在  $28 \pm 0.5$  °C 之間，鹽度  $30 \pm 1$  psu，日投餌量約為魚體重的 5%，分 2 次餵食，每 2 週秤重 1 次。隨體重之增加而調整投餌量，實驗為期 10 週。

## 結果與討論

### 一、老虎斑對蛋白質之需求試驗

以蛋白質含量分別為 30、35、40、45、50、55 和 60% 之飼料投餵老虎斑，進行 8 週的飼育後，以蛋白質含量為 55 及 60% 二組之增重百分率較高，飼料係數 (FCR) 也較佳。所得結果經分析，顯示其較適成長蛋白質需求量为 52.6%，與瑪拉巴石斑的 51.0% 相當 (表 2)。

表 1 老虎斑蛋白質需求試驗飼料配方

飼料原料 \ 組別	1	2	3	4	5	6	7
白魚粉	30	30	30	30	30	30	30
酪蛋白	12.2	18.2	24.4	30.5	36.6	42.7	48.7
α-澱粉	38.7	32.2	25.8	19.3	12.8	6.3	0
魚油	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
烏賊油	3	3	3	3	3	3	3
維生素預拌劑	1	1	1	1	1	1	1
礦物質預拌劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
維生素 C	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
膽鹼	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
縮甲基纖維	3	3	3	3	3	3	3
纖維素	5.3	5.8	6.0	6.4	6.8	7.2	7.4
蛋白質含量(%)	30	35	40	45	50	55	60
代謝能量(kcal/100g)	358.5	358.5	358.5	358.5	358.5	358.5	358.5

表 2 老虎斑餵食不同蛋白質含量飼料 8 週之增重百分率和飼料係數及蛋白質效率

蛋白質含量(%)	增重百分率(%)	飼料係數	蛋白質效率
30	60.74± 6.30 <sup>*</sup>	2.08±0.28 <sup>a</sup>	1.35±0.27 <sup>a</sup>
35	58.65±3.86 <sup>c</sup>	1.98±0.04 <sup>ab</sup>	1.24±0.17 <sup>ab</sup>
40	61.49±9.26 <sup>c</sup>	1.97±0.03 <sup>ab</sup>	1.18±0.12 <sup>abc</sup>
45	63.34±4.43 <sup>bc</sup>	1.69±0.16 <sup>bc</sup>	0.94±0.15 <sup>c</sup>
50	65.42±4.73 <sup>bc</sup>	1.67±0.13 <sup>bc</sup>	0.94±0.10 <sup>c</sup>
55	76.68±9.89 <sup>ab</sup>	1.45±0.10 <sup>cd</sup>	0.97±0.03 <sup>bc</sup>
60	83.95±15.11 <sup>a</sup>	1.29±0.31 <sup>d</sup>	1.03±0.09 <sup>bc</sup>

\* 三重覆組平均 (± SD., n = 3), 不同字母表示有顯著差異 (p < 0.05)

## 二、老虎斑對脂質之需求試驗

以脂質含量分別為 2、4、6、8、10、12 和 14% 的飼料 (表 3)，進行 10 週的飼育試驗，以脂質含量 6% 組之增重百分率較高。所得結果經統計分析，顯示老虎斑對脂質之較適需求為 6.77% 左右，飼料係數也較佳，其對脂質的需求較瑪拉巴石斑的 8.7% 為低 (表 4)。

表 3 老虎斑脂質需求試驗飼料配方

飼料原料 \ 組別	1	2	3	4	5	6	7
白魚粉	27	27	27	27	27	27	27
酪蛋白	38	38	38	38	38	38	38
$\alpha$ -澱粉	29.3	23.4	19.5	14.6	9.8	4.9	0
油脂*	0.43	2.43	4.43	6.43	8.43	10.43	13.43
維生素預拌劑	1	1	1	1	1	1	1
礦物質預拌劑	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
vitamin C	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Choline	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
CMC	2	2	2	2	2	2	2
Cellulose	0.07	3.97	5.87	8.77	11.57	14.47	16.37
代謝能量(kcal/100 g)	344.27	344.19	344.11	344.03	344.30	344.22	344.14

\* 魚油：大豆油 = 2 : 1

表 4 老虎斑餵食不同脂質含量飼料 10 週之增重百分率和飼料係數及蛋白質效率

脂肪含量(%)	增重百分率(%)	飼料係數	蛋白質效率
2	167.01±4.04 <sup>ab*</sup>	1.19±0.08 <sup>c</sup>	1.82±0.09 <sup>ab</sup>
4	151.39±22.33 <sup>b</sup>	1.29±0.20 <sup>bc</sup>	1.64±0.24 <sup>ab</sup>
6	179.92±8.47 <sup>ab</sup>	1.08±0.14 <sup>c</sup>	1.98±0.16 <sup>a</sup>
8	156.59±33.33 <sup>b</sup>	1.65±0.45 <sup>ab</sup>	1.45±0.40 <sup>bc</sup>
10	157.40±15.72 <sup>ab</sup>	1.22±0.10 <sup>bc</sup>	1.72±0.06 <sup>ab</sup>
12	177.14±11.16 <sup>a</sup>	1.17±0.16 <sup>c</sup>	1.90±0.17 <sup>a</sup>
14	98.58±18.44 <sup>c</sup>	1.93±0.30 <sup>a</sup>	1.17±0.18 <sup>c</sup>

\* 三重覆組平均 (±SD., n = 3)，不同字母表示有顯著差異 (p < 0.05)

## 結語

本研究結果顯示，老虎斑成長所需之較適蛋白質含量約 52%，脂質含量 6.7%，較一般飼料的蛋白質含量為高。老虎斑可發展高密度的設施養殖，惟其在營養需求上較為嚴苛，為求降低成本，尋求較低價位的蛋白質源為今後的重要課題。