

## 黑鯛之人工配合飼料製造

吳純衡·葉蕙玲·陳茂松

The Processing of Artificial Diet for

Black Progy (*Acanthopagrus schlegeli*)

Chwen-Herng Wu, Hewi-Ling Yen and Mao-Song Chen

In this trial, the main protein source was white fish meal. There were four kind of diet, which divided into high energy or low energy diet with different protein content (32% and 38%). After 8 weeks feeding, the growth rate, feed efficiency rate, protein efficiency ratio of Black Progy fed by high energy with 38% protein content diet were 190.83%, 1.96, 1.47 respectively considered to be the best.

### 前 言

黑鯛 (*Acanthopagrus schlegeli*) 屬鯛科，本省俗稱黑格仔<sup>(1)</sup>，價格昂貴，為高級海產魚類分佈於韓國、日本、中國大陸與本省，多棲息於水深 50 公尺以下的沿岸。其生存的溫度廣 (3.5 ~ 32°C)，又可生長於淡水、海水中，對外界之劇變如赤潮等侵襲抵抗力強，為雜食性<sup>(2)</sup>，且甚受香港及日本市場的歡迎，為本省新興之養殖魚種<sup>(3)</sup>。

近年來由於本所澎湖分所的努力，推展此一養殖事業之關鍵性條件——種苗之供應已無問題<sup>(4)</sup>，但是黑鯛的人工配合飼料之配方到目前尚未有此試驗，因此尋求最適配方，最適之蛋白源，進而尋求如何降低飼料成本之方法，將是此一新興養殖魚業能否廣為發展之一項關鍵性條件。

本試驗乃參考紅鯛的餌料配方<sup>(5)(6)</sup>及其飼育方法之改進<sup>(7)(8)</sup>，來檢討黑鯛飼料之最佳配方。

### 材料與方法

#### 一、試驗材料：

- (一) 黑鯛魚苗，平均體重 3.18 公克，體長 4.3 公分。購自嘉義縣東石鎮之養殖魚戶。
- (二) 白魚粉、飼料油、黏著劑、混合維生素、混合礦物質，均為飼料級。
- (三) 飼料製造設備：粉碎機、造粒機等，飼育設備、一般成分分析設備。

#### 二、試驗方法：

(一) 以不同蛋白 (crude protein, C.P.) 比例及不同能量 (energy) 之四組人工配合飼料進行試驗，分別為：

- 1. 高能量，含 38% 粗蛋白飼料 (High energy 38% C.P. diet)
- 2. 高能量，含 32% 粗蛋白飼料 (High energy 32% C.P. diet)
- 3. 低能量，含 38% 粗蛋白飼料 (Low energy 38% C.P. diet)

4. 低能量，含 32 % 粗蛋白飼料 ( Low energy 32 % C.P. diet )

以這些飼料進行八週的黑鯛飼養試驗。

(二) 飼育黑鯛於 200 l 之橘紅色塑膠水槽內，每箱 20 尾，並加裝電動過濾器，每日於上午 9 時，下午 1 時及下午 4 時分別餵食三次，採自由給食方法，並記錄三次的總投餌量。同時每日並於早上、下午各吸除一次排泄物。過濾器每三天清洗一次，每隔兩天換一次水，一週餵食六天，第七天絕食，以供下一週投餌前測足魚體之重量。

(三) 每週測量體長、體重，以觀察魚體蛋白之變化情形，藉之評定飼料係數 ( feed efficiency rate )，成長率 ( growth rate ) 及蛋白效率 ( protein efficiency ratio, PER )，同時瞭解黑鯛對配合飼料的攝食習性。

各組飼料之配方如表 1 所示：

表 1 黑鯛飼料配方

Table 1 The constituents of diets for Black progy

	高 能 量		低 能 量	
	High energy		Low energy	
	38 % C.P.	32 % C.P.	38 % C.P.	32 % C.P.
白魚粉	53	45.8	53	45.8
White fish meal				
纖維素	6	10.7	19	24.7
Cellulose				
牛油	2	3.5	0	0.5
Tarrow				
羧甲基纖維	4	4	4	4
CMC ( binder )				
脫脂米糠	8	8	8	8
Defatted rice bran				
魚肝油	3	3	3	3
Cod liver oil				
$\alpha$ -澱粉	20	20	9	9
$\alpha$ -starch				
礦物質混合物	2	3	2	3
Mineral mixture				
維生素混合物	2	2	2	2
Vitamin mixture				

## 結果與討論

在為期八週的飼養試驗期間，每一組所攝食之飼料重以及攝取之蛋白質重量如表2、表3所示。

其中第二組 ( High energy 32 % C.P. diet ) 飼養至第七週中途突然整箱死亡，同時死亡之前的攝食情形較第一、二週的攝食情形差，推測其死亡的原因可能是微生物感染所致。此外，因為海水水源之關係，無法使用流水式養殖，只能加裝過濾器及採用換水的方式飼養，因此在水質的控制上無法達到最佳之條件，而影響了攝食的情形。

表2 飼育期間每週投餌量

Table 2 The weight of diet of each week during feeding trial

飼料種類	投 餌 量					
	Weight of diet ( g )					
Kind of diet	1st week	2nd week	4th week	6th week	7th week	8th week
High energy 38 % C.P.	24.02	24.07	51.53	63.90	35.36	36.27
High energy 32 % C.P.	23.01	24.65	51.93	60.27	-	-
Low energy 38 % C.P.	26.37	26.24	56.97	65.72	34.89	34.40
Low energy 32 % C.P.	28.97	28.12	69.37	71.69	37.86	39.45

表3 飼育期間每週蛋白攝取量

Table 3 The weight of protein intake of each week during feeding trial

飼料種類	蛋 白 攝 取 量					
	Weight of protein intake ( g )					
Kind of diet	1st week	2nd week	4th week	6th week	7th week	8th week
High energy 38 % C.P.	9.65	9.67	20.69	25.66	14.20	14.47
High energy 32 % C.P.	7.71	8.26	17.41	20.21	-	-
Low energy 38 % C.P.	10.58	10.52	22.85	26.36	13.99	13.80
Low energy 32 % C.P.	11.31	10.98	27.08	27.99	14.78	15.40

飼養至第五週次後，各箱之飼料係數皆顯著提高，可能是因為天氣轉熱，水溫升高，使得魚體之代謝能增加，故魚體之體重並沒有增加多少。

由表 4 可看出各組的飼料係數，高能量的兩組飼料比低能量的兩組好。而在低能量的兩組飼料中，其飼料係數並無多大差別。高能量 32% 蛋白飼料組雖因意外死亡而少了兩週的數據，但比較起來則仍以高能量 38% 粗蛋白飼料之飼料係數為最好。

各組之飼料係數如表 4：

表 4 以各種飼料飼育黑鯛之飼料係數  
Table 4 Feed efficiency rate of Black progy by each experimental diet

飼料種類 Kind of diet	飼料係數 Feed efficiency rate					
	1st week	2nd week	4th week	6th week	7th week	8th week
High energy 38% C.P.	1.39	0.97	2.09	3.40	1.93	1.98
High energy 32% C.P.	1.41	1.08	5.52	3.59	-	-
Low energy 38% C.P.	1.70	1.21	2.48	7.98	2.76	2.20
Low energy 32% C.P.	2.75	1.21	2.61	6.43	2.82	3.14

表 5 顯示經過八週之試驗四組飼料以高能量 38% 粗蛋白飼料所飼育之成長率為最好。

表 5 以各種飼料飼育黑鯛之成長率  
Table 5 Growth rate of Black progy by each experimental diet

飼料種類 Kind of diet	成長率 Growth rate (%)					
	1st week	2nd week	4th week	6th week	7th week	8th week
High energy 38% C.P.	26.94	65.60	104.19	133.57	162.25	190.83
High energy 32% C.P.	25.41	61.00	75.68	101.86	-	-
Low energy 38% C.P.	24.36	58.31	94.34	107.28	127.11	151.72
Low energy 32% C.P.	16.51	52.89	94.60	112.12	133.09	152.83

試驗期間各組之蛋白效率如表 6 所示：

表 6 以各種飼料飼育黑鯛之蛋白效率  
Table 6 Protein efficiency ratio of Black progy by each experimental diet

飼料種類 Kind of diet	蛋 白 效 率 Protein efficiency ratio					
	1st week	2nd week	4th week	6th week	7th week	8th week
High energy 38% C.P.	1.78	2.56	1.19	0.74	1.29	1.26
High energy 32% C.P.	2.11	2.76	0.54	0.83	-	-
Low energy 38% C.P.	1.47	2.05	1.01	0.32	0.90	1.13
Low energy 32% C.P.	0.93	2.11	0.98	0.40	0.91	0.82

由蛋白效率可看出高能量較低能量之 PER 為好，而粗蛋白含 38% 的飼料其 PER 比粗蛋白含 32% 的飼料好。

四組飼料經過八週的飼育後，比較其成長率、蛋白效率及飼料係數，結果都以高能量含 38% 粗蛋白這組飼料為最佳。

由於本試驗採自由給食法，雖可避免搶食，但所攝取的飼料量是否足夠促進其生長，亦有很大之關係，因此攝餌量之試驗亦為黑鯛人工配合飼料極待瞭解之問題。

### 摘 要

本試驗以白魚粉為主要蛋白源，分別以不同之蛋白比例及不同能量之四組配合料（高能量含 38% 粗蛋白、高能量含 32% 粗蛋白、低能量含 38% 粗蛋白及低能量含 32% 粗蛋白）飼育黑鯛。試驗期間之投餌方式採用自由給食法。各組飼料經過八週之飼養，其飼料係數、成長率、蛋白效率都顯示以高能量含 38% 粗蛋白之飼料為最佳。

### 謝 辭

本項試驗承孫主任朝棟之鼓勵，王副研究員文政的協助與指導，以及本系邱靜富小姐協助各項成分分析，謹此一併致謝。

### 參考文獻

1. 林峰生譯 (1979). 黑鯛養殖。中國水產, 317, 9-14.
2. 劉振鄉 (1978). 黑鯛生態調查及試驗。中國水產, 311, 3-6.
3. 湯弘吉、徐嘉猷 (1979). 黑鯛養殖試驗。中國水產, 319, 3-8.
4. 湯弘吉、徐嘉猷、蘇偉成 (1979). 黑鯛人工繁殖試驗 (I) 人工授精、孵化與幼魚培育。中國水產, 322, 3-10.

5. 山口正男 ( 1978 ). タイ養殖の基礎と実際。恆星社厚生閣版, 286 — 300.
6. 西川哲三郎 ( 1980 ). 配合飼料講座, 上篇設計篇。チワサン出版社, 596 — 598.
7. 伊奈和夫 ( 1981 ). 植物蛋白の配合飼料への利用(上), (下)。養殖9, 10, 92 — 95, 68 — 72.
8. Takeshi Watanabe, Shigeru Ohhashi, Akira Itoh, Chikara Kitajima and Shiro Fujita ( 1984 ). Effect of Nutritional Composition of Diets on Chemical Components of Red Sea Bream Broodstock and Eggs Produced. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 50 ( 3 ), 503 — 515.