

關於養魚用飼料蛋白質消化率之研究—I

關於虱目魚對若干單元飼料蛋白質之消化率

賴 永 順

虱目魚 *Chanos Chanos* (Forsk.) 為臺灣省重要養殖魚類之一種，據統計民國 53 年之生產量為 30,686 公噸，約佔當年之漁業總生產量 (376,398 公噸) 之 1 成，至於養殖面積約佔總面積 (37,992.58 公頃) 之 38% 多 (15,506.03 公頃)。由此數字可知虱目魚在臺灣養殖界所佔之地位。

虱目魚養殖在臺灣擁有悠久歷史，由於政府之適切指導及業者之不斷努力，單位面積之生產量逐漸升高，目前已達到平均每公頃約為 2 公噸 (1.98 公噸)。惟此數字以筆者愚見似已接近飽和，今後之研究重點似在加強施肥，病蟲害防治及餌飼料之改進等事項。

查虱目魚之主要餌料為生於埤底之藻類，而藻類之繁殖如眾所週知係靠施肥及日光能。施肥當可依魚埤土壤之肥腴加以人工調節，但日光能方面却不容易用人工來控制。因此常因久旱或多雨而發生重大之災害即：久旱發生鹽份過濃，多雨則發生浮遊性微生物，此兩現象不但影響藻類之繁殖而且造成池魚弊死或生長停頓。此等現象雖可由池排水或加農藥預與寬和，但農藥對魚兒生長有不良影響，排水則影響埤水肥份不足或肥沃埤水之損失等問題，均不甚理想，因此常使業者左右為難。筆者鑒及於此，特實施本項試驗。茲將已得之若干結果報告於後，謹請斯業先進及各位同好指正。

本項試驗承鄧所長東山，陳組長同白，張技正乃高等諸位之鼓勵及指示，並承本分所郭永耀、刁勝賢、謝良芝、李錦霞諸位同仁之協助，藉此銘謝。

又本項試驗部份經費係由農復會補助，特此聲明。

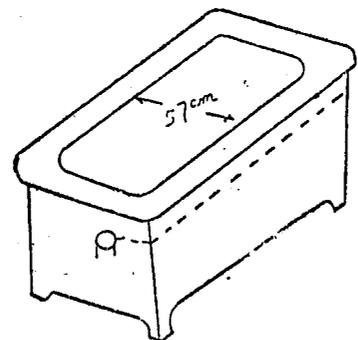
一、試驗方法

(一) 試驗設備及試驗用魚

本試驗係以市販之水泥磨石浴缸為飼養水槽。每個水槽使用前均在流水下漂洗一星期，然後將水排乾，另灌入井水並使缸內井水經常溢流，水流速度為每分 400 鐘公分。水槽均放於日光無法直照之較暗室內以避免浮遊生物或藻類滋生。

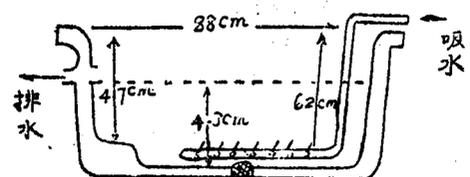
試驗用虱目魚係承臺南分所撥贈者，平均體長 8.15cm，體重 9.52g 全數為 60 尾，分為 4 個水槽飼育之。因為此批虱目魚係在鹹水魚埤養育的，故在投餌前在水槽中先以滲有少量海水飼養而逐日增加井水而一週後完全改為井水。

飼養水槽



(二) 試驗方法

本項試驗自民國 55 年 3 月開始至同年 9 月止繼續反復實施約 7 個月，其間以 7~10 天為一期分別投下各種不同飼料，投餌時間為每日上午 9 點。為免採取排泄物時雜入殘存餌料，每天下午 4 點半，清掃水槽 (以抽水機將沉於水槽下面之餌料及雜質一概吸取乾淨)。每次均先



行實施 2~3 天訓練飼養，然後即開始採糞分析。

1. 餌料調配方法：

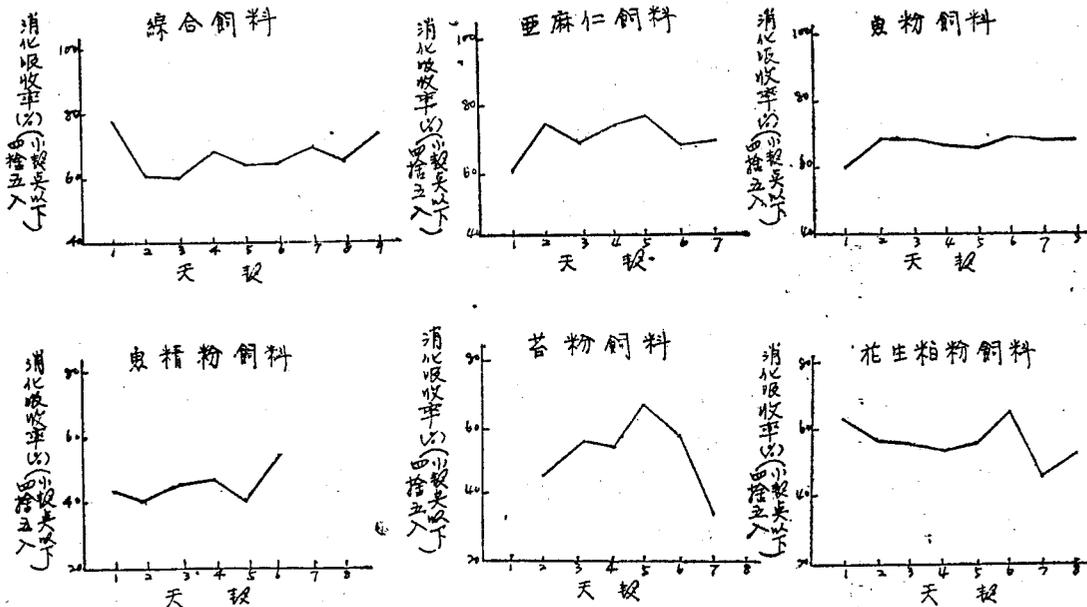
為明瞭各種單元餌料所含蛋白質之消化率，每種餌料除混合 0.2% 之 CMC (粘結劑) 及 3% 之氧化鉻 (指標物質) 外不再添加任何東西。而於投餌前加入適量之熱開水充份磨煉後將一定量放入培養皿，然後將培養皿徐徐放入水槽中任由魚兒攝食之。

2. 蛋白質消化率之測定方法：

消化率之測定方法頗多，但本試驗為求迅速簡便及避免虱目魚因恐慌發生強制脫糞及損傷死亡，概採用間接法。茲將測定方法列記於後以供參考：

(1) 鉻含量之測定

精秤魚糞 (或餌料) 2~3g 於白金坩堝中灰化後，添加 2g 之碳酸鈉及 0.1g 之硝酸鈉，攪拌均勻後移入灰化爐。初以低溫徐徐加熱，次將溫度逐漸提高至 900°C 左右，在此溫度下加熱融解約 15 分鐘。如斯處理後繼之使其冷卻。然後以約 50c.c 之蒸溜水將內容物洗入燒杯中，在湯浴上加溫至可溶分完全溶解後過濾之。殘渣以溫水洗滌數次，使可溶分完全移入濾液中。全部濾液在電爐上加熱濃縮至約 20c.c 時，徐徐加入 7.2 N 硫酸 6c.c，煮沸驅除二氧化碳，並以徐熱濃縮至殆近乾涸。際此再加入溫水 20c.c 溶解可溶性鹽類及過濾除去膠狀之矽素。濾液中 15% 氫氧化鈉溶液至溶液呈中性後再加入 1c.c 過剩量，並加入過氧化氫 2c.c，經再在電爐上加熱 10 分鐘後使其冷卻。將冷溶液移入 50c.c 之容量瓶中。以硫酸中和後，再加入 5c.c 稀硫酸 (1:20)，並以蒸溜水稀釋至約 20c.c 時，加入二苯基二胺脲溶液 20c.c，繼以蒸溜水沖淡至 50c.c。在 5 分鐘內以分光光度計測定 540m μ 之吸光度。



(2) 粗蛋白質之測定：

依 Kjeldahl 法測定之。

(3) 計算方法：

消化吸收率 (%) 之計算係依下記方式計算之。

$$\text{消化吸收率 (\%)} = 100 - \left(\frac{\text{飼料中之指標物質 (\%)}}{\text{糞中之指標物質 (\%)}} \times \frac{\text{糞中之營養成分 (\%)}}{\text{飼料中之營養成分 (\%)}} \right) \times 100$$

三、試驗結果

本試驗所用單元飼料為魚肉粉（原料係花狗母，經採肉後焙乾粉碎者），魚骨粉（原料係花狗母之頭骨，經焙乾後粉碎者），米糠、亞麻仁粕、花生粕、銀合歡粕（以上均係市販品），魚精粉（1份，加上麵粉二份經充分攪拌後晒乾粉碎者），苔粉（係由臺南分所虱目魚塢底採集之藻類，經洗滌後烘乾粉碎者）及綜合飼料（由本分所自製之粉末，詳細參閱付註）等九種、各種飼料之蛋白消化率如下表：

飼料種別	飼料一般成份 (%)					消化率 (%)	飼育魚兒 體重 (g) 體長 (cm)	平均水溫 (°C)	試育 尾數
	水份 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	灰分 (%)	粗纖維 (%)				
1. 苔粉 (Powder of Algae)	5.00	8.36	9.34	66.39	2.56	47.67	7.9/8.9	26±2	52
2. 米糠 (Rice cake)	12.50	17.96	15.93	9.12	7.41	25.02	7.2/8.8	27±2	53
3. 花生餅 (Peanut cake)	12.00	36.24	5.36	8.05	3.84	52.96	13.2/12.3	28±2	43
4. 亞麻仁粉 (Flax seed cake)	8.00	24.93	6.85	12.30	12.53	69.43	8.1/8.7	27±2	49
5. 銀合歡粉 (Leucaena glauca BENTH)	9.00	20.38	3.93	3.79	15.09	23.06	8.0/8.3	26±2	55
6. 魚肉粉 (Fish-meal)	10.00	73.06	4.90	10.90	0.57	66.59	13.5/11.5	28±2	40
7. 魚骨粉 (Powder of Fish Cake)	10.00	53.00	3.21	30.65	1.36	52.60	18.5/14.0	28±2	37
8. 魚精粉 (Powder of Fish-Soluble)	7.50	22.09	11.15	4.22	0.38	41.79	14.5/10.0	28±2	45
9. 人工綜合飼料	12.50	22.95	2.20	12.88	25.95	67.03	8.0/8.3	27±2	55

備註：(1) 銀合歡粉 (Leucaena glauca BENTH) 係銀合歡種子粉碎後加 30% 麵粉混合而成。

(2) 人工綜合飼料係由下記各項調開之即：

魚精 2.7，鮮魚漿 54，鹽 1.8，抗氧化劑 0.54，脫脂米糠 58.5，大豆粉 7.2，黑麻粕 4.5，麵粉 3.6，酵母粉 3.6，混合維他命末 0.02，L-Lysine 0.02。

四、試驗結果之檢討

由上表我們得知一般養魚業者最樂用之米糠，如以蛋白消化率論之堪稱效果最差，而魚兒之攝食情形亦不理想，消化率高而魚兒最喜歡攝食的為亞麻仁粉及綜合飼料。動物性飼料（魚粉、魚骨粉、魚精粉）除魚精粉因含有澱粉質致使消化率較差（41.79%）外均在 50% 以上，由於此等飼料蛋白質含量高似不失為養魚用之良好材料。亞麻仁粕之蛋白質消化率特別高實為意外收穫，推據有關書本^②記載其所含之粘質物對雞並不理想，故此類粘質物是否對魚兒有害尚待研究。筆者自配之綜合飼料如以蛋白質消化率論之似尚合用，本項飼料經在實地用於虱目魚苗（體重 11.5mg，體長 1.5cm）之飼養結果頗佳，即經飼養 30 天後上記魚苗已成長至體長 7.5cm，體重 4.5g，生存率 90%（放養密度為 1/4 公頃 70,000 尾），飼養 2 個月者體重增至 12g 體長 10.5cm，較在同一魚塢，以同樣之魚苗，用普通飼料飼養者大的很多（飼養 40 天，體長 3.3cm，體重 37.5g）。至於對成魚之效果如何，現正繼續試驗中，俟結束時另報。

查飼料之營養價值當應以總養分之消化率為比較標準，如單以蛋白質之消化率作為比較標準似難免有缺完整性，但據專門書籍記載^①避開微量物質（如礦物質維他命等）不論，則碳水化合物對蛋白質之消化頗有阻礙，只脂肪之吸收頗為可觀。為此本試驗所得似較實際相差不遠。

五、參 考 文 獻

- 1) 橋本芳郎、岡市友利 (1965) : 魚類の榮養と養魚飼料, I、II 日本水產資源保護協會。
- 2) 西川哲三郎 (1965) : 配合飼料, 産業圖書株式會社, 東京。
- 3) 能勢健嗣 (1962) : 魚類に於ける消化と吸收, 日水會誌, 28, 10, 1033-1042.
- 4) 能勢健嗣 (1961) : 淡水區水研報告, 11. 2.
- 5) 能勢健嗣 (1963) : 淡水區水研報告, 13. 1.
- 6) T. Nose (1966) : Recent advance in the study of fish digestion in Japan.