

紅魚粉用於養鰻配合飼料可行性之研究

賴永順·王文政·劉輝男·蘇素月·江平平

Studies on the Utilization of Brown Fish Meal for Eel Formula Feed
Yun-Shun LAI, Wen-Cheng WANG, Hwei-Nan LIU,

Su-Yue SU and Pin-Pin CHIANG.

In this trial, we study the factors affecting the safety of the eel (mainly in fat and histamine) in brown fish meal and the extraction method of these materials. Then we use the brown fish meal as the main component of the diets for eel, compare with the white fish meal diet.

1. The large dose oral injection of histamine (10mg/100g) to eel will cause the breakdown of liver, kidney and stomach membrane of eel. The less dose injection (0.33mg/100g) for 30 days about 50% eel occur the oral reddish and swelling. When stopped the injection, the disease alleviated day by day, and in a few days it was cured.

2. The extraction of histamine by immersion method of isopropyl alcohol is effective, only 2 hours immersion it removes about 67% of histamine. But the extraction of fat needs more time, that is, about 42% fat was removed after 24 hrs. The reflux method is effective for the extraction of fat, that is, about 95% fat were removed after 5 running. In 4 times reflux, 40% of histamine in the brown fish meal was extracted.

3. The food conversion rate (2.81) and protein efficiency ratio (0.76) of brown fish meal diet is worse than those of white fish meal. The mortality of experimental diet (1.08) is lower than that of standard diet (4.99).

4. We also found the experimental diet had to be used intermittently, never continued too long.

前 言

人類攝食秋刀魚、鱈、鯖及鯉等魚類往往會發生過敏性樣中毒 (Allergy樣中毒) 現象, 很早就 是衆所週知之事實。惟認明其中毒原因物質爲組織胺似係1946年以後。

除人類外, 家畜及魚類等的若干病害也與攝食過量之組織胺有關一事, 也分別由一些外國專家究 明。

1956年 Gran 氏已知肉用雞攝食含有80%變質魚粉飼料時, 增重則受到妨害, 甚至會導致斃 死, 並究明其原因爲由細菌作用所產生之組織胺。1975年英國 E.G. Harry 氏檢討雞筋胃潰瘍之原 因與魚粉之關係。經試驗結果發現魚粉之使用量超過25%時, 不論用的是秘魯魚粉或南非魚粉有43% 之肉雞發生筋胃異常, 31%之肉雞腺胃有病變。如將魚粉含量減至9%則無害處。另外將組織胺鹽酸 鹽分別以0.05、0.1、0.4、1.0%之比例加入對照區安全飼料時, 發現添加量0.1%以上者, 有45 %之雞發生潰瘍。而中止組織胺之給食則發現潰瘍之發生率減少。

豬之胃潰瘍於1939年由 Jensen 氏發現, 而1942年 Hay 氏在一項試驗中發現飼料中每日混合

40mg 之組織胺餵食小豬（體重 11kg）時，3 頭試驗豬中有兩頭發生胃潰瘍。1966 年 Muggen-burg 氏再度確認組織胺對豬之胃潰瘍有關係。

1977 年 大竹氏等將 0.1% 之組織胺溶液灌入活的鯖魚胃內（體重 100g 灌入 0.1% 組織胺溶液 1ml）經 30 分鐘後切取各組織檢查結果，發現鯖魚之胃上皮完全消失，緊接於下面的固有層也受浸害。經過 1 小時者連腸管也受浸害。

紅魚粉，顧名思義係以洄游性的紅色魚肉魚類為原料（例如鱈、秋刀魚等）。由於此等原料係多獲性魚類，本身含有多量之組織胺的前驅物質組氨酸（Histidine），在漁獲以至加工過程中容易受組織胺生產力很高之海洋細菌（*Achromobacter histamineum*）或大腸菌的作用將組氨酸轉換為組織胺。

另外紅魚粉通常脂肪的含量較白魚粉為高。這些脂肪在加工過程或成品貯藏中發生氧化而產生多量的過氧化物。此物質也有毒。因此會引起魚類中毒現象。因此在日本目前尚不敢完全使用紅魚粉為養鰻飼料之蛋白源，故在想利用紅魚粉為養鰻飼料的主原料。筆者等認為最少應將兩者設法由紅魚粉中除却或減少為第一優先步驟。基於此種法我們做了一連貫的試驗，茲將所得結果列報於後，謹請各先進賜教。

材 料 與 方 法

1. 組織胺對鰻的影響：

1—1，直接灌注對鰻魚組織器官之影響：以精製的組織胺生理食鹽水溶液（1%），利用注射方式，經鰻魚口腔，注入胃部，注射量為鰻魚重量之 1%，注射後 30 分，3 小時分別採取肝臟、腎臟、肌肉、胃等四個部位做組織切片，來觀察組織器官的變化情形，空白試驗組，以生理食鹽水施行注射，亦分別於 30 分，3 小時採樣進行組織切片，以與試驗組比較。

1—2，分日灌注對鰻魚之影響：以精製的組織胺生理食鹽水溶液（0.66mg/ml），利用注射方式經鰻魚口腔，灌入胃裏，注射量每尾為 0.5ml，此量約為每日鰻魚攝食含有 60% 紅魚粉配合飼料 5% 中之組織胺的含量，然後每日觀察鰻魚的變化。

2. 紅魚粉除油及除組織胺方法之研究：

抽出分為直接浸漬及回流抽出二種方法，比較其抽出效果。

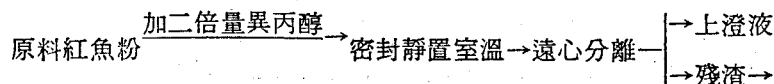
直接浸漬法以二倍於紅魚粉量的異丙醇（Isopropyl alcohol）浸漬 2—10 小時，然後分別測定抽出之油脂組織胺的含量，組織胺之測定利用 CG—50 交換樹脂交換的方法測定。

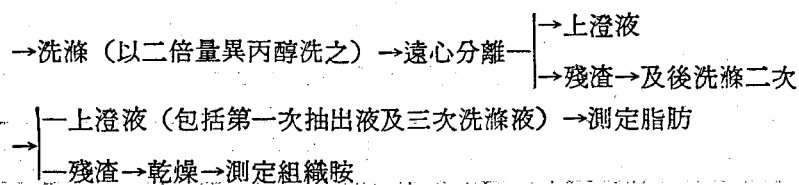
回流抽出法，亦利用異丙醇，利用還流管（Soxhlet tube）抽出的方法抽取，在每一還流後測定抽出之油脂及組織胺的含量。

3. 利用處理後的紅魚粉，飼育鰻魚試驗：

本試驗利用 600m² 的大型魚池進行試驗，試驗池設有暴氣機及飼料架，每日投餌量為鰻魚總重約 3%，比較區則利用白魚粉標準飼料，各飼料配方如表 1 所示，其一般成分及成本亦經分析如表 2 所示，試驗結果分別測定其增重死亡率，以為比較（此部份試驗由鹿港分所實施）。所用紅魚粉為由秘魯進口者（一般成分為：水分 8.86%，粗脂肪 9.48%，粗蛋白質 59.56%，粗灰分 15.50%，組織胺含量為 125mg%），白魚粉為由日本進口之牌（一般成分為：水分 9.3%，粗蛋白 65.2%，粗脂肪 6.9%，粗灰分 12.8%）。處理後之紅魚粉之粗脂肪含量為 5.66%，組織胺 72.71mg%）。抽出方法如下表。

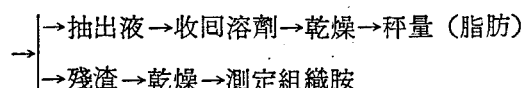
浸漬抽油及組織胺方法





回流式抽油及組織胺方法

原料紅魚粉索氏脂肪抽出器（分別為一五次還流）



本試驗所用鰻魚為 *Anguilla japonica*，飼養試驗用者體重約10g，組織胺為害試驗用為體重約100g。兩者都由本省養殖業者購入。

異丙醇係由美國進口之工業用製品，經再蒸餾後使用之。

試驗結果

一、直接以組織胺灌注鰻魚（10mg/100g）結果：以組織胺高濃度直接灌注，經30分鐘，3小時進行組織觀察，就注射30分鐘後之切片觀察，肝臟組織呈現潰爛徵象，筋肉與空白試驗組無顯著差異，胃部之壁膜略呈剝落現象，腎臟孔隙變大。注射3小時後肝臟呈現潰爛，筋肉緊縮，胃膜顯著破壞，組織異常，腎臟顏色變褐，組織穿孔，並有潰爛現象。至於每日少量連續（0.33mg/100g）[注射者經一個月後有50%鰻魚口腔發炎。

二、油脂及組織胺抽取試驗：

(一)以浸漬法抽取脂肪及組織胺結果如圖1，浸漬2小時組織胺，抽出率即可達到67.07%，經10小時後，抽出率為72.84%，油脂浸漬2小時為17.97%，10小時後為25.37%，長時間浸漬，一天為42.2%，二天為63.11%，三天為70.72%（圖1右）。

(二)以回流法抽取試驗結果如圖6所示，隨回流次數，抽取量隨之增加，經4次以後組織胺抽取率為41%，經5次回流後，油脂抽出率為95.56%，

三、利用處理後的紅魚粉，飼育鰻魚試驗：

(一)以處理後之紅魚粉飼育鰻魚之結果如表3、表4所示。其飼料係數標準區為2.57，紅魚粉為2.81，蛋白效率標準區為0.85，紅魚粉為0.76（表3），死亡率標準區為4.99，紅魚粉為1.08（表4）。

(二)又據余分所長廷基面告，紅魚粉試驗區經餵飼料一段時間後即發生鰻食慾減退，如繼續餵飼有斃死率增加之現象。際此如改換對照區飼料則可恢復食慾，繼之再用紅魚粉飼料可得安全良好結果。

討論

一、由注射試驗結果可知組織胺注射，對鰻魚會造成若平程度的危害，若長期大量使用紅魚粉，對鰻魚造成死亡的可能性相當大，然就少量每日注射（0.33mg/100g）部份，經30天發生50%鰻口腔發炎，但經停止注射後則逐漸消失，顯示間歇性投與紅魚粉作為鰻魚飼料，亦有其相當高的可行性。此事實與野外試驗發生間歇性食慾減退頗為一致。

二、以異丙醇抽取油脂及組織胺試驗，浸漬法對組織胺抽出，約經2—10小時即可超過60%以上，至於回流抽出之方法，在第四回流時對油脂及組織胺之抽出率分別為93.97%，41.83%，情況亦相當的良好，由是可見，以異丙醇處理紅魚粉，除去魚粉中油脂及組織胺之方法，效率良好。

三、實際以紅魚粉配合飼料飼育鰻魚結果顯示，經處理後之紅魚粉（將一定量之紅魚粉加入2倍量異丙醇浸漬24小時後，遠心分離，收回異丙醇，殘渣乾燥後即用），其飼料係數（2.81）較標準區（2.57）為高，唯差距不大，至於死亡率（紅魚粉為1.08）較標準區（4.99）顯著的低了很多，顯示此種飼料之安全性相當的高。惟當發現鰻食慾減退時應即改換普通白魚粉飼料，否則將導致斃死率之

Table 1. The composition of the artificial diet for eel.

Materials / Diets	White fish meal	Brown fish meal
White fish meal	70	—
Yeast powder	2	6
α -starch	22	18
Linen seed meal	5	5
salt	0.5	0.5
Vitamin mix.	0.5	0.5
Flavoring	0.12	0.12
Brown fish meal	—	70
Fish oil*	3	3

*The fish oil was added in the diet before feeding.

Table 2. The common components and cost of artificial diet for eel.

Common components / Diets	White fish meal	Brown fish meal
Moisture %	6.19	5.97
Crude ash %	15.57	21.20
Crude fat %	9.03	4.91
Crude protein %	46.93	47.43
Cost NT \$	30	27

Table 3. The food conversion rate of eel fed with white fish meal and brown fish meal. (outdoor trial).

Duration / Diets	White fish meal	Brown fish meal
Sep. 1-Nov.15	2.58 (0.83)	2.83 (0.75)
Nov.19-Dec.28	2.55 (0.83)	2.79 (0.76)
Mean value	2.57 (0.83)	2.81 (0.76)

() shows the protein efficiency ratio..

Table 4. The mortality of eel fed with white fish meal and brown fish meal. (out-door trial).

Duration / Diets	White fish meal	Brown fish meal
Sep. 1-Nov.15	3.48	0.93
Nov. 19-Dec.28	6.49	1.23
Mean value	4.99	1.08

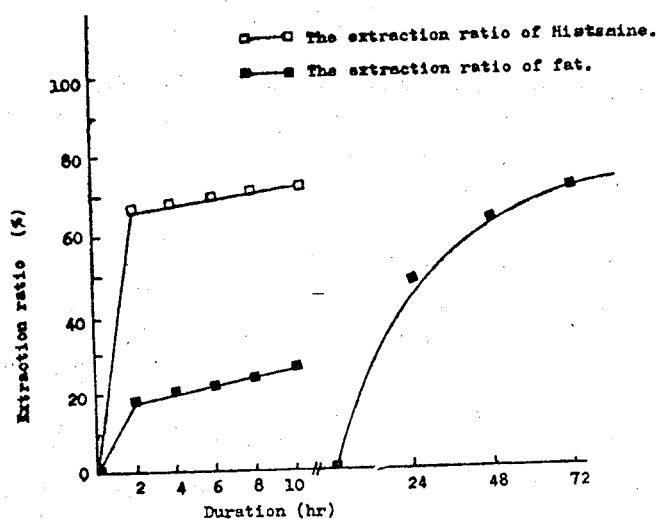


Fig1. The extraction ratio of fat and histamine by immersion method.

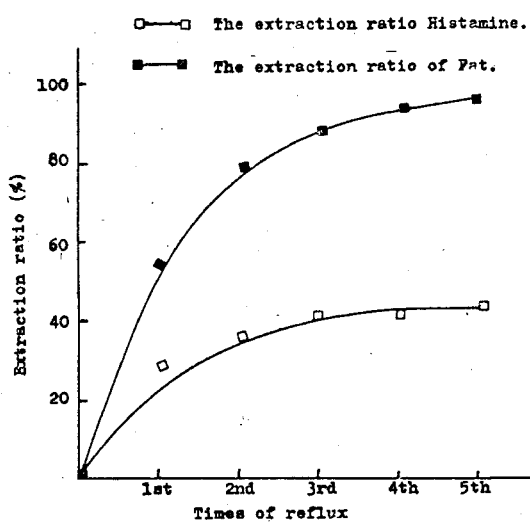


Fig2. The extraction of fat and histamine by reflux method.

增加。

四、基於以上試驗結果，紅魚粉如處理適當似可代替白魚粉，惟尚須再進一步反復試驗以便確認此一事實。

摘 要

本試驗主要研究紅魚粉中有害物質（脂肪及組織胺）可能對鰻魚造成的危害及其除去的方法，同時利用處理後的紅魚粉飼育鰻魚與白魚粉飼育的效果比較。

1. 組織胺灌注入鰻魚胃內，會對鰻魚之胃、腎、肝等造成崩潰現象，少量連續注射造成口腔之紅腫（30天），此現象經停止灌注後在數日內即自然消失。

— 2. 以異丙醇抽出油脂和組織胺，浸漬法對組織胺抽取效率較高（二小時可達67%），唯脂肪之抽取以長期浸漬為宜（24小時亦可除去42%）。回流法對油脂抽取效果高，5次回流可除去95%的脂肪，而組織胺經4次回流，可除去40%左右。

3. 以紅魚粉飼育鰻魚（飼料係數2.81，蛋白效率0.76），較白魚粉（飼料係數2.57，蛋白效率0.85）為差，但死亡率（1.08）較白魚粉（14.99）為低。

4. 紅魚粉飼料以間歇性使為為宜，連續餵飼可導致死亡率增加。

參 考 文 獻

1. S. OTAKE, T. MAEDA, K. FUKUI, Biological Investigation on the Metabolism of Histamine in Mackerel, Bull. Japan. S.S.F. 43(4) 477—488(1977).
2. Histamine と變質魚粉による雞の筋胃潰瘍，日本農藝化學會誌・52・11・1978・93—95。
3. 賴永順・蘇英堯，養鰻人工配合飼料試驗，台灣省水產試驗所報告・14期・151—154，1968。
4. 賴永順・蘇英堯，養鰻人工配合飼料試驗，台灣省水產試驗所報告・14期・147—150，1968。
5. 賴永順，蘇英堯，養鰻人工配合飼料試驗，中國水產・182期・2—4。
6. 賴永順・蘇英堯，養鰻人工配合飼料試驗，中國水產・188期・18—21。