

利用魚類內臟製造魚精試驗

彭紹楠、李乾壽

一、緒 言

爲提高水產資源之完全利用，並使加工工場之環境衛生，淨化港灣河川，則利用魚類加工之廢棄物如內臟、魚汁、製成飼料工，供本省養豬、養鷄鴨、養魚，而杜絕外國魚精飼料進口，促進本省水產飼料加工業之發展，自不失爲一值得檢討之問題。此種魚精製造自 10 年前國外研究製造以來，對於養殖飼料方面已達實用階段，惟魚精在其製法上，較與魚粉含有多量的可溶性有效成份，如已被消化之蛋白質，維他命 B12、未知成長因子 (U. G. F) 等爲其特點。

爲明瞭本省魚精加工實況，經首先調查試驗魚精加工原料、消化法、濃縮法、一般化學成份、防止變敗貯藏法等，自民國 50 年 7 月至民國 51 年 6 月之一年期間，實施調查試驗，茲報告如次：

本試驗承農復會資助一切試驗設備及試驗費用，且蒙本所製造系主任賴永順，高雄分所長蘇和傑賜教，謹此致謝。

二、試驗經過

普通魚精製法大概如次：

原料——絞碎——自己消化（或加酵素消化）——殺菌——遠心分離（除去魚油及不溶固形物）——真空濃縮——成品

（一）原 料

查高雄方面之魚類罐頭工廠生產量不多，頗難集取大宗廢棄物供爲魚精加工原料，因此魚精加工之企業化目前尙感困難。惟高雄魚市場自拍賣遠洋漁獲物，如鯊、鮪、鰵等當場即剖解去內臟處理後運銷，其數量週年平均，每日鯊內臟（未含肝臟）約 1 噸，鮪、鰵（未含肝臟）約 0.5 噸，此種內臟除少部份（胃腸）供食用及加工製皮革外，其他仍供高雄近郊飼養鴨用。至於近海漁獲物，如鱈魚（鬼頭刀魚）現均以加工鹽乾魚，漁汛期爲 4. 5. 6 月，其內臟平均每日亦有 0.5 噸，因此，目前高雄方面爲集取魚精原料，較容易亦有定數，且有企業價值者，可推此三者也。

茲據過去之文獻記載，魚類之內臟消化器內常分泌強力蛋白質分解酵素類 (Proteinase)，尤其主要者爲胃中分泌胃蛋白酵素 (Pepsin)，在顯著酸性中使蛋白質分解成爲蛋白胨 (Pepton)，蛋白醣 (Albumos) 等。至於幽門垂、肝臟、脾臟中，亦分泌胰蛋白酵素 (Trypsin) 等，在中性附近使蛋白質分解成爲氨基酸 (Amino acid)，此種蛋白質分解酵素類，由魚種、棲息、食餌、鮮度等，其酵素種類，效力各有不同，惟內臟魚精加工之分解消化，利用內臟所含酵素力，爲其製造魚精之要訣。

（二）絞 碎

絞碎法採用二段絞碎，即第一次經過1分網目挽肉機絞碎，第二次再經過磨石機精磨，儘量磨細，使增加消化速度，尤其鯊內臟帶有強韌筋膜組織，故採用絞碎二段方法則可奏功。本次所試驗內臟經絞碎，而加分析一般成份結果如第一表：

第一表 魚類內臟一般成份

魚 類 內 臟	水 份 %	粗蛋白質%	粗 脂 肪 %	粗 灰 份 %	備 註
鯊 (未 含 肝 臟)	77.03	18.20	1.95	2.44	50年9月
鮪 (未 含 肝 臟)	79.12	14.01	4.50	2.25	50年12月
鰹	80.01	13.72	4.23	1.95	51年5月
狗 母 魚	78.54	13.35	4.71	3.01	51年3月

(三) 自己消化

(1) 鯊

茲為明瞭鯊臟腑(肝臟除外)本身存在酵素之消化力，將腎臟、脾臟、胃腸、筋膜各分別絞碎，各取100g放入共栓玻璃瓶調整PH，並將試料加熱至45°C後，置於溫度45~50°C恆溫器中，不斷地攪拌使其自然消化，經測定消化力結果如第二表；如表所示，腎臟、脾臟在PH4.4及4者，於5小時後，大部份已分解溶化，胃腸及筋膜因其組織強韌，分解較遲緩。

第二表 鯊內臟消化試驗

內 臟 別	時 間	P H		7.0	5.0	4.4	4.0	備 註
		殘 渣	色 澤					
腎 臟 脾 臟	三小時	色	澤	赤褐色	黑褐色	黑褐色	灰黑色	殘渣係經紗布過濾滴下1小時後重量比
		殘	渣	15 %	10 %	5 %	3 %	
	五小時	色	澤	赤褐色	黑褐色	黑褐色	灰黑色	
		殘	渣	8 %	5 %	2 %	1 %	
胃 腸	三小時	色	澤	桃 色	桃 色	暗灰色	灰 色	同 上
		殘	渣	90 %	70 %	50 %	30 %	
	五小時	色	澤	桃 色	桃 色	暗灰色	灰 色	
		殘	渣	60 %	35 %	20 %	15 %	
筋 膜	三小時	色	澤	桃 色	紅桃色	淡桃色	淡桃色	同 上
		殘	渣	95 %	40 %	30 %	20 %	
	五小時	色	澤	桃 色	紅桃色	淡桃色	淡桃色	
		殘	渣	70 %	15 %	10 %	10 %	

次為明瞭鯊魚臟腑(肝臟除外)之存在本身酵素，對予PH別、消化醱酵時間，與呈香成份關係，將以絞碎試料分別作如次試驗。

- a—1：取絞碎試料 200 g 放入共栓玻璃瓶，調整 PH4.4 並加熱至 45°C 後置於 45°~50°C 恒温器，消化10小時。
- a—2：取絞碎試料 200 g 放入共栓玻璃瓶，調整 PH4.4 並加熱至 45°C 後置於 45°~50°C 恒温器，消化50小時。
- b—1：取絞碎試料 200 g 放入共栓玻璃瓶，調整 PH6.8 並加熱至 45°C 後置於 45°~50°C 恒温器，消化10小時。
- b—2：取絞碎試料 200 g 放入共栓玻璃瓶，調整 PH6.8 並加熱至 45°C 後置於 45°~50°C 恒温器，消化50小時。

將此消化液經殺菌過濾後，以化驗室用真空濃縮，再以化驗氨基態氮及揮發性鹽基態氮，並觀察呈香味結果，如第三表；如表所示水溶性蛋白質及氨基態氮之多寡，對於呈香並無發見顯著作用，但 b—1 以調整 PH6.8 消化分解者，經濃縮成粘稠狀之魚精，確帶有一種獨特之香味，該係由胰蛋白酶 (trypsin) 之分解消化作用所致。

第三表 鯊內臟消化 PH·時間對於魚精成份及香味關係

試驗 號碼	製 法 摘 要	水份%	粗 蛋 白質%	水溶性 蛋白質 %	氨基態 一氮%	揮發性 鹽基態 一氮%	香 味
a—1	PH4.4, 溫度45~50°C時間10小時	34.03	53.60	84.84	3.26	4.45	尚芳香
a—2	PH4.4, 溫度45~50°C時間50小時	38.07	52.47	90.11	3.78	10.20	芳香但有異臭
b—1	PH6.8, 溫度45~50°C時間10小時	35.09	53.51	83.27	2.57	6.17	芳香優
b—2	PH5.8, 溫度45~50°C時間50小時	39.01	51.39	93.96	4.29	11.00	芳香但有異臭

(備註) (1) 水溶性蛋白質，揮發性鹽基態氮含量，係對於全氮計算之。

(2) 氨基態氮係依照 Sorensen 氏法分析之。

據以上之基礎試驗結果，將以遠洋延繩船漁獲物（漁獲後經過冰藏 15~20 天）鯊內臟 110kg，經絞碎精磨得量為 107kg 其 PH 為 7.0，並以稀 H_2SO_4 調整 PH5.8 後送入攪拌液化槽內，溫度保持 45~50°C，不斷攪拌 4 小時後使之完全消化，再經加熱至 90°~100°C，以使殺滅殘存酵素，次以紗布過濾而得量 101kg 濾液，其比重 1.10，PH 變為 6.4。

(2) 鰻 魚

近海漁業漁獲物（漁獲後經過 7 天冰藏）鰻魚內臟 102kg，經絞碎精磨得量為 101kg 其 PH 為 6.6，並以稀 H_2SO_4 調整 PH6.0 後，送入攪拌液化槽內，溫度保持 45~50°C，不斷攪拌 3 小時後使之完全消化，再經加熱至 90°~100°C，次以紗布過濾而得量 100kg 濾液，其比重 1.08，PH 變為 6.4。

(3) 狗 母 魚

遠洋拖網船漁獲物（漁獲後經過冰藏 15~20 天）狗母魚內臟 50kg，經絞碎精磨得量 49kg 其 PH 為 6.6，並以稀 H_2SO_4 調整 PH5.0 後，送入攪拌液化槽內，溫度保持 45~50°C，不斷攪拌 3 小時使之完全消化，再經加熱至 90°~100°C，次以紗布過濾而得量 48kg 濾液，其比重 1.06，PH 變為 5.4。

(四) 真 空 濃 縮

將內臟消化液吸入 200 公升 容量之真空濃縮器內，真空濃縮器之真空度保持調節 11 吋~24 吋，溫

度 90°C 以下之範圍，二重釜加熱蒸氣壓 $0.2\sim 0.5\text{kg}/\text{cm}^2$ ，冷却水送入溫度 26°C 排出溫度 $38\sim 42^{\circ}\text{C}$ 之狀態下施行濃縮，依此從消化液蒸發抽出每小時 $17\sim 20$ 公升之水份量，經如此濃縮者，則成粘稠狀且帶有光澤之魚精，其內臟消化液若濃縮至含有水份 50% 以下，能使長期間之保存。茲將各魚種內臟消化液之真空濃縮程度，則成品含有水份量與收率關係列記如第四表：

第四表 濃縮魚精之水份與收率

內 臟 別	成品含有水份 %	收 率 %	
		對於消化液重量	對於內臟原料重量
鯊	40.53	37.9	35.5
鰻	41.76	31.6	31.0
狗 母 魚	42.75	33.9	32.7

(五) 魚精混合飼料 (S P 飼料)

魚精易於吸濕且難能乾燥成粉末，故改為混合農產加工副產品，如麥皮、米糠及澱粉渣粉末等，乾燥成粉末或粒狀，保存性既高，且有使用簡便之利點。本次試驗將脫脂米糠（水份 15.01% ，粗蛋白質 11.99% ，粗脂肪 2.05% ，粗灰份 15.87% ），與消化半濃縮液（水份 50% ），各同量混和攪拌，以挽肉機擲出整形粒狀後施行乾燥，此種乾燥迅速即晴天以 2 天乾完，運搬貯藏亦方便，並且形態呈粒狀頗適於養雞飼料。

參、試 驗 結 果

對於魚精及魚精混合飼料，日本科學飼料協會曾有如次規格：

第五表 魚 精 推 獎 基 準
(日本科學飼料協會)

成 份	基 準
水 份	50%以下
粗 蛋 白 質	35%以上
粗 灰 份	10%以下
水 溶 性 蛋 白 質	對於全氮80%以上
揮 發 性 鹽 基 態 一 氮	對於全氮15%以下

第六表 魚 精 混 合 飼 料
保 證 規 格

成 份	規 格
粗 蛋 白 質	32%以上
粗 脂 肪	7%以下
粗 纖 維	6%以下
粗 灰 份	10%以下

日本製魚精，自 4~5 年前開始進口後，廣被本省養鴨業者賞用，並頗有良好的實績，而且對於日製品有深切的懷念，嗣後本省中南部方面一部份業者，雖做製魚精經銷，因當初製法不妥，有使鴨中毒斃死事發生，致使養鴨業者損失不貲，仍不敢購用。

查本次所試製各魚精成品，含有水份均在 45% 以下，經常溫密封容器內保存 8 個月期間，仍無發霉，腐敗現象，品質尚佳，並次將上記試驗品，本省產品及市販日製品魚精及魚精混合飼料之化學成份，外觀，經分析觀察比較結果，如第七表。

第七表 魚精化學成份

項 目	商 標	⑮	ビセラ	ニ チ レ イ	狗母魚 內 臟	鮪內臟	鰹內臟	鯊內臟	混合魚精 飼料(鰹 魚內臟脫 脂米糠)	鯖經 內臟	鯖經 內臟	魚汁
製 造 廠 家	日本大洋 漁業 KK	日本水產 化學工業 KK	日本冷 藏 KK	高雄水 試	高雄水 試	高雄水 試	高雄水 試	高雄水 試	高雄水 試	蘇澳 S 廠	蘇澳 T 廠	高雄 A 廠
製 造 年 月	50.10購 於鹿港	50.10購 於斗南	50.10購 於斗南	51.30	50.90	51.50	51.60	50.90	51.40	50.10	51.10	
分 析 年 月	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40	51.60	51.60	50.11	51.50	50.11	50.11	
水 份 %	37.38	43.61	43.72	42.75	38.11	41.76	40.53	16.92	23.39	44.36	41.59	
粗 蛋 白 質 %	46.19	39.78	39.57	38.77	46.77	45.76	50.50	34.39	45.04	44.03	45.33	
粗 脂 肪 %	11.66	13.05	12.20	9.95	9.09	6.13	5.57	4.00	13.52	5.72	9.83	
粗 灰 粉 %	4.63	3.22	3.72	7.78	5.54	5.52	3.12	17.15	17.07	5.09	2.76	
水溶性蛋白質 %	88.63	83.50	77.88	88.96	76.26	75.02	79.08	57.86	64.99	79.30	88.34	
氮 基 態 一 氮 %	2.75	2.22	1.58	1.93	2.11	2.28	2.57	—	2.80	1.59	1.54	
揮發性鹽基態一氮 %	7.04	6.27	11.48	8.56	5.17	5.61	20.61	—	4.75	2.55	6.17	
鹽 份 (Na Cl) %	1.07	0.69	0.32	1.07	1.07	1.27	1.00	—	7.88	0.53	2.23	
酸度 ($\frac{N}{10}$ -NaOHcc/g)	2.57	3.86	3.86	5.15	6.43	4.12	4.63	—	3.86	1.03	4.12	
香 味	優	優	良	良	良	良	良	—	良	良	良	

如表所示，本所試製魚精營養成份，經分析結果，認為尚符魚精成份基準，較與日製魚精成份，並無甚差異。惟其呈香一節尚有遜色，考其原因似由於所用原料，因高雄方面之沿岸漁獲物大宗可供加工者，除鰹魚外現幾無，而使用漁獲後經過水藏14天以上遠洋漁船漁獲物內臟，故內臟鮮度較差，當影響內臟中所含酵素效力，復以在製造過程中內臟的消化分解作用需時五小時以上，依此發生揮發性鹽基態物質（如氨、胺或吲哚），而阻害呈香作用。

四、檢 討

(一) 使用鯊魚、鮪魚、鰹魚、狗母魚等內臟，試驗製造魚精經探討結果如次：

1. 絞碎法應採用二段絞碎，即第一次經過 0.6~1分網目挽肉機絞碎，第二次經過磨石機精磨，可使增加消化速度。
2. 不添加酵素之內臟消化條件，應由原料魚內臟種類、鮮度而不同，因各國學者對於魚類內臟酵素力測定，現仍研究中，故本次試驗尚難確定。
3. 濃縮法使用低溫真空濃縮較與常壓濃縮，在蒸發水份速度，呈香成份為佳，並其保持營養有效成份，經實地飼養雞鴨試驗結果，認較有促進成長效力。
4. 魚精成品水份應減低至45%以下，始能防止或減少發霉及腐敗。

(二) 關於半濃縮魚精混和脫脂米糠、麥皮及澱粉渣粉之吸着混合飼料，在運搬貯藏及使用上極為方便，不但可供養雞鴨豬飼料，對於養魚方面似可廣汎應用。

(三) 使用遠洋漁船漁獲魚類之內臟，製造魚精時，似應添加放線菌性酵素，細菌性酵素，始能促進消化速度及呈香成份，擬待下次繼續試驗續報。

(四) 本次所試製內臟魚精，自製造後 1~2 個月內之期間，雖其香味較與日製品尚感不足，惟經密

封保存4個月後者，不但無發黴及變敗現象，其呈香感佳，此種現象，似由於經一段期間之一種自然醱酵作用所致，恰如以油漬鮪魚，油漬及蕃茄漬鯷魚罐頭等，須經過一段期間（約4個月）之自然醱酵成熟，而呈現一種香味後始能供售之措施，大致相同。

——參考文獻——

- ① 介紹利用魚類廢棄物製成的新飼料……………水試月報，第2卷第1期（賴永順1954）
- ② 美國梵堪普公司利用鮪魚內臟提高肉精品質方法之介紹……………中國水產月刊，第51期（武冠雄1957）
- ③ 番木瓜酵素……………科學淺業，5卷10期（陳景福1957）
- ④ 魚類內臟の蛋白酵素に關する研究……………日本南海區水產研究所業績集第1號（鈴木秋果等1953）
- ⑤ 魚類內臟の蛋白酵素に關する研究……………日本南海區水產研究所業績集第5號（鈴木秋果等1957）
- ⑥ 煮汁の利用に關する研究——Ⅰ……………日本北海道區水產研究所研究報告第13號（岩垂亨等1956）
- ⑦ 煮汁の利用に關する研究——Ⅱ……………日本北海道區水產研究所研究報告第13號（ 〃 1956）
- ⑧ 煮汁の利用に關する研究——Ⅲ……………日本北海道區水產研究所研究報告第15號（ 〃 1957）
- ⑨ 酵素……………食品包裝論（渡邊涉1961）
- ⑩ 水產動物酵素化學……………水產動物化學（上卷）（大島幸吉1949）
- ⑪ フイッシュソーユール，フイッシュソーユール吸着飼料……………罐詰製造講義（日本罐詰協會1962）
- ⑫ フイッシュソーユール……………日本水產ハンドブック（東洋經濟新報社1962）
- ⑬ フイッシュソーユール……………水產煉製品ハンドブック（全國水產煉製品協會1959）
- ⑭ 酵素試驗法……………水產化學實驗法（大島幸吉等1946）
- ⑮ 水產調味法……………調味料の科學と製造（高田亮平1949）
- ⑯ 魚廢物の高度利用研究（魚類內臟の飼料化に就いて）……………日本靜岡縣水產試驗場（1955）
- ⑰ 濃縮フイッシュソーユール其の製法並びに性質に關する總說……………食品工業Vol. 3. No. 11（三雲泰子1960）
- ⑱ 高雄魚市場卸售鮪魚類鮮度調查……………中國水產月刊，第73期（彭紹楠等1959）