

溶漿品質與誘引物相關成分之分析

摘要

分析市售省產或進口魚、魷和蝦溶漿，顯示魚溶漿之粗蛋白量高，魷溶漿富含粗脂肪，而蝦溶漿則含高量的粗灰分和低量的粗脂肪。進口魚溶漿組之粗灰分量顯著高於省產組，但粗脂肪量卻顯著較低，而省產與進口魷溶漿組間無顯著差異。VBN 值在蝦溶漿組為 72.50 mg %，顯著低於魚或魷溶漿組，但魚溶漿或魷溶漿之省產與進口組間無顯著差異，而 VBN/TN 比值除省產魚溶漿組中有 2 件樣品外，其餘者均符合國家標準一級品之規定（10%以下）。膽固醇和粗脂肪量成正相關，在魚溶漿以省產組高於進口組；魷溶漿組間無顯著差異卻均較魚溶漿組高，而蝦溶漿之膽固醇量顯著最低。誘引性胺基酸和核苷酸關連物質在魷溶漿主為 Asp、Lys 和 UMP；在蝦溶漿為 Glu、Arg、ATP 和 IMP；在魚溶漿為 Arg 和 AMP，游離胺基酸中以 His 含量顯著最豐，又誘引性胺基酸和核苷酸關連物質總量則以蝦溶漿最高。

關鍵詞：溶漿，誘引物質，游離胺基酸，核苷酸關化合物

魚介類廢棄物經加工製成魚（蝦）溶漿，或再經乾燥製成魚溶粉、蝦殼粉後添加於人工配合飼料中，不僅可提高飼料之蛋白量和營養價值，以促進水產生物之生長⁽¹⁾，亦可供作高鈣飼料用⁽²⁾並減少魚介類廢棄物對環境之污染。而飼料中誘引物質 (Attracted compounds) 之相關成分則可提升飼料轉換率，減少飼料的浪費⁽³⁾，同時因浸漬 (Leaching) 時間縮短，而間接減少飼料之水溶性營養成分的流失⁽⁴⁾。又溶漿、粉中含豐富的維生素B群、未知成長因子 (Unknown growth factor, UGF)，因此，常用來取代魚粉而廣泛地應用於水產飼料，但國內魚溶漿、粉之生產工廠常因廢氣的排放及環境污染問題，屢遭環保單位取締，以致於溶漿之使用大都仰賴進口，其中，又以日本為最大宗，佔進口總量的 69.41%⁽⁵⁾。因此，本報告分析探討市售省產與進口溶漿品質及其誘引物質相關成分之差異，以期建立客觀之資料，供業界參考。

材料與方法

(一) 實驗材料

分別由北部（4 家）、中部（3 家）和南部（4 家）共 11 家廠商分季定期提供市售溶漿樣品計 32 件，包括魚溶漿樣品 19 件、蝦溶漿樣品 3 件和魷溶漿樣品 10 件，其中國內製造生產（簡稱省產）者有 23 件，進口者有 9 件，每次採樣後，逕攜回實驗室冷藏備用，並分次分別進行各項實驗，其結果以 3 次測定之平均值表示。

(二) 分析測定方法

1. 一般成分 (Proximate composition)：依中國國家標準法⁽⁶⁾測定。

2. 總氮量 (Total nitrogen)：依中國國家標準之 Micro-kjeldahl 法計算總氮量。

3. 萃取物 (Extract) 調製：

依 Konosu et al.⁽⁷⁾ 方法，採用 7% TCA (Trichloroacetic acid, 三氯醋酸) 抽出。亦即樣品和 3 倍量預冷之 7% TCA 均質 (Polytron PT

3000) 2 分鐘, 經 5,000 rpm (Hitachi, SCR 20 B) 離心 20 分鐘 (4°C), 上層液經 Toyo 二號濾紙過濾, 殘渣部分再加入 7% TCA 並重複以上操作二次, 過濾之混合液以 7% TCA 定容至適量 (TCA 抽出液), 取部分 TCA 抽出液直接作為揮發性鹽基態氮的分析用。另取 40 ml 之 TCA 抽出液移至分液漏斗, 加入等量乙醚振盪處理除去 TCA 和粗脂肪, 如此操作重複 5 次, 最後水層部分以減壓濃縮 (Büchi REIII 型, < 40°C) 至乾涸, 再加純水 (Milli-Q UV, Millipore) 定容至 25 ml, 所得 TCA 萃取物 (TCA extract) 供作游離胺基酸之分析。

另外, 依照中島等⁽⁸⁾之方法, 使用 6% PCA (Perchloric acid, 過氯酸) 抽出作為核苷酸及相關化合物之分析。亦即 5 g 樣品加入 20 ml 預冷之 6% PCA 均質 2 分鐘, 經 3,000 rpm (Hitachi, CR5B) 20 分鐘離心 (4°C), 上層液以 Toyo 二號濾紙過濾, 沈澱部分再重複以上處理二次, 過濾之混合抽出液以 10 及 1 N KOH 調整 pH 至 6.50, 冰浴中靜置 30 分鐘以上, 其濾液加入已中和 PCA 溶液 (pH 為 6.5) 定容至 50 ml 為 PCA 萃取物 (PCA extract)。

4. 游離胺基酸 (Free amino acids) 分析:

取 TCA 萃取物經 0.02 N HCl 適當稀釋及 0.2 μ m 濾膜過濾後, 以胺基酸分析儀 (Beckman 6000 Amino Acid Analyzer) 分析游離胺基酸組成, 並計算游離胺基酸總量 (以 mg/g of solid 來表示)。

5. 核苷酸及相關化合物 (Nucleotides and related compounds) 分析:

核苷酸及相關化合物之分析包括 ATP (Adenosine triphosphate, 腺苷三磷酸)、ADP (Adenosine diphosphate, 腺苷二磷酸)、AMP (Adenosine monophosphate, 腺苷酸)、IMP (Inosine monophosphate, 肌苷酸)、CMP (Cytidine monophosphate, 胞苷單磷酸)、GMP (Guanosine monophosphate, 鳥苷單磷酸)、UMP (Uridine monophosphate, 尿苷單磷酸)、AdR (Adenosine, 腺苷)、Guanosine (鳥苷)、HxR (Inosine, 肌苷)、Hx (Hypoxanthine, 次黃嘌呤) 及 Xan (Xanthine, 黃嘌呤) 等。PCA 萃取物經稀釋後, 以 0.2 μ m 濾膜 (Membrane filter) 過濾, 再以邱等⁽⁹⁾之 HPLC 方法分析。使用 Jasco 851-AS system 及 D-2500 積分器 (Hitachi), 分析條件: 管柱為 Cosmosil packed column 5C18-MS (Nacalai Tesque, INC., Japan);

移動相 A 液為 50 mM KH_2PO_4 - K_2HPO_4 (pH 6.50), B 液為 A 液/甲醇 (9:1, v/v) 混合液, 0~14 分鐘為 100% A 液, 至 18 分鐘 B 液以線性梯度提高至 25%, 至 22 分鐘 B 液提高到 90%, 至 25 分鐘 B 液提高到 100%, 並維持至 51 分鐘; 移動相流速為 0.7 ml/min, 管柱溫度為室溫 (24~27°C), 偵測波長為 254 nm。由已知濃度之標準物質 (Sigma 試藥) 的滯留時間與積分面積, 分別對樣品中各核苷酸及其相關化合物做定性與定量分析。

6. 揮發性鹽基態氮 (Volatile basic nitrogen; VBN): 取 TCA 萃取物依中國國家標準以微量擴散法測定⁽¹⁰⁾。

7. 膽固醇測定: 以鄰苯二甲醛呈色法測定⁽¹¹⁾。

8. 統計分析: 各項實驗之三次測定結果皆以 SAS 之 Duncan's multiple comparison test 比較差異性, 其顯著水準 (Significant level) 設 P 為 0.05。

結果與討論

一、一般成分

將本省 11 家飼料工廠分季所提供之溶漿樣品共 32 件, 依其來源分為省產與進口兩大組, 同時又依其原料種類再分為魚溶漿、魷溶漿和蝦溶漿等三種, 其中魚溶漿大都來自北台灣, 而魷溶漿則來自南台灣, 又進口魚溶漿以日本為主, 進口魷溶漿則大都來自韓國。分析市售溶漿之一般組成分 (Fig. 1) 後發現, 省產魚溶漿組 (樣品數, N=12) 水分含量平均值為 32.41 (27.02~37.38) %, 進口魚溶漿組 (N=7) 為 35.21 (12.10~42.31) % 略高於省產組, 但因進口組之標準偏差值較高, 故兩者間無顯著差異。粗蛋白量在省產與進口組分別為 43.77 (30.18~55.86) % 和 45.54 (39.04~56.34) %, 兩組間亦無顯著差異。依中國國家標準規定飼料用魚溶漿一級品之水分量不超過 40%, 粗蛋白量不低於 35%; 二級品之水分量不超過 45%, 粗蛋白量不低於 27% 之規定來看, 除 3 件進口品 (編號 O, P, R) 之水分量和 2 件省產品 (B, H) 之粗蛋白量屬二級品外, 其餘者均符合國家標準一級品之規定。粗脂肪量在省產組為 13.69 (2.05~28.37) %, 在進口組為 0.34 (0.03~0.27) %, 但 S 組 (35.31%) 除外, 二組間有顯著差異, 此結果顯示進口魚溶漿可能有經脫油處理, 故能符合

我國國家標準一級品之規定（粗脂肪量 12% 以下），而省產魚溶漿組含高量之粗脂肪，且其分布不均一，在市售品中各有 4 件分屬一級品（A, G, H, J）和二級品（粗脂肪量在 15% 以下；C, E, F, I）以及未達國家標準者（B, D, K, L），此結果推測省產魚溶漿在其製程中可能未經脫油處理，或品管不一而造成脫油不完全所致，然省產魚溶漿常以魚類加工廢棄物為原料，當原料之鮮度低下時，則易造成魚油和固形物分離困難，但以目前工廠的作業環境而言，欲保存或取得鮮度良好的魚類加工廢棄

物供作魚溶漿之原料，恐相當難，此等可能是省產魚溶漿組之粗脂肪量較進口組高的原因。又進口品 S 之粗脂肪量較高，可能係因其水分（12.1%）含量較低，導致有相對較高之粗脂肪量。粗灰分量在省產組為 5.41（4.11~7.66）%，進口組中有 3 件樣品（O, P, R）之粗灰分量為 11.51~12.24 在規格外，其餘者為 6.19（5.21~6.90）%與省產組均符合國家標準一級品之規定（10%以下）。粗纖維量在省產（0.37%；0.08~1.01）與進口（0.65%；0.15~1.34）組間無顯著差異。

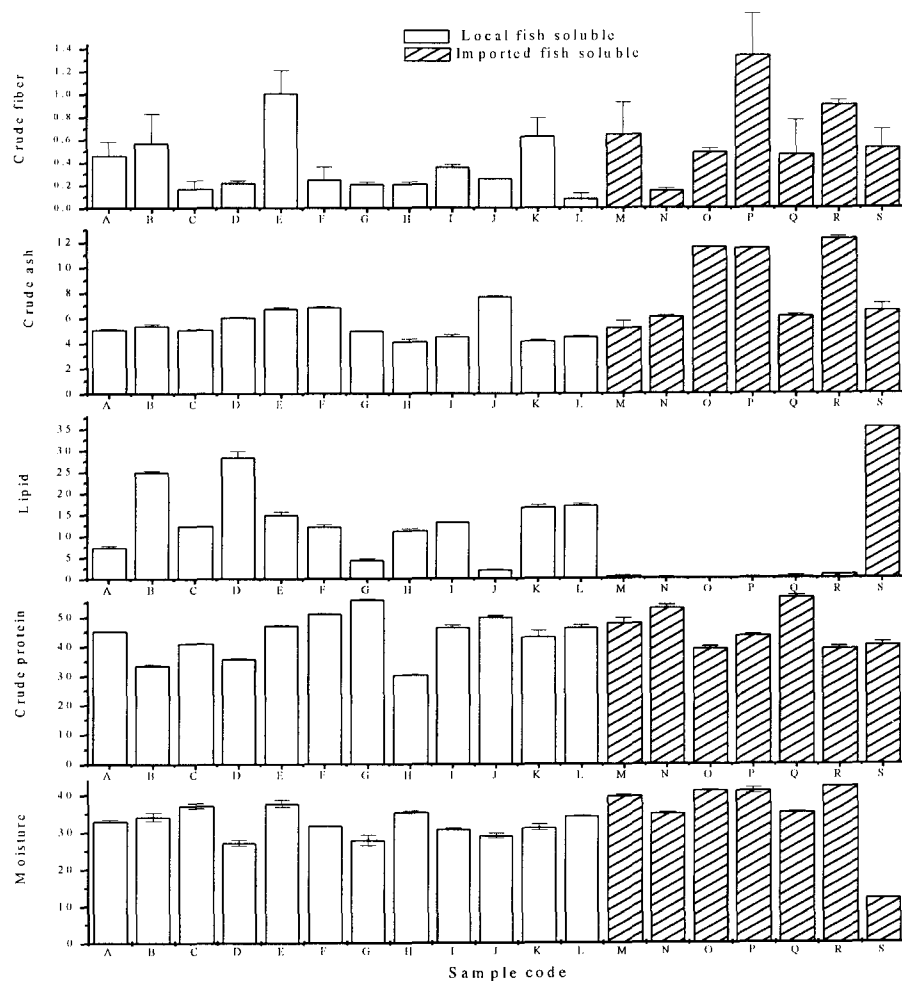


Fig. 1. Proximate composition (%) of local and imported fish soluble.

省產魷溶漿組中除 2 件樣品 (B、E) 之水分含量偏高, 致使其粗蛋白量雖有相對較低量的趨勢, 但無論是省產 ($N = 8$) 或進口 ($N = 2$) 魷溶漿之水分含量 (34.52%; 34.41%)、粗蛋白量 (37.06%; 46.41%) 和灰分 (3.99%; 3.66%) 皆符合中國國家標準一級品之規定, 且兩組間之各測定值均無顯著差異 (Fig. 2)。粗脂肪量在省產魷溶漿為 21.82 (13.77~31.89) %, 進口品為 25.54 (21.71~29.38) %, 其中僅省產品 C, G (14.95%、13.66%) 符合國家標準二級品之規定, 其餘者無論是省產或進口品之粗脂肪量都超

出國家標準。粗纖維量在省產組為 0.59 (0.27~0.91)% 與進口組為 0.37 (0.22~0.51)%, 兩組間無顯著差異。

蝦溶漿之水分含量 44.53 (44.17~44.90)% 和粗灰分 17.45 (16.6~18.0) % 顯著高於省產、進口之魚溶漿和魷溶漿, 但粗蛋白量 (31.86%; 26.94~40.32%) 和粗脂肪量 (1.75%; 0.31~4.20%) 與省產魷溶漿之粗蛋白量 (37.05%) 和進口魚溶漿之粗脂肪量 (0.34%) 無顯著差異, 但卻顯著低於其他各試驗組 (Fig. 2)。

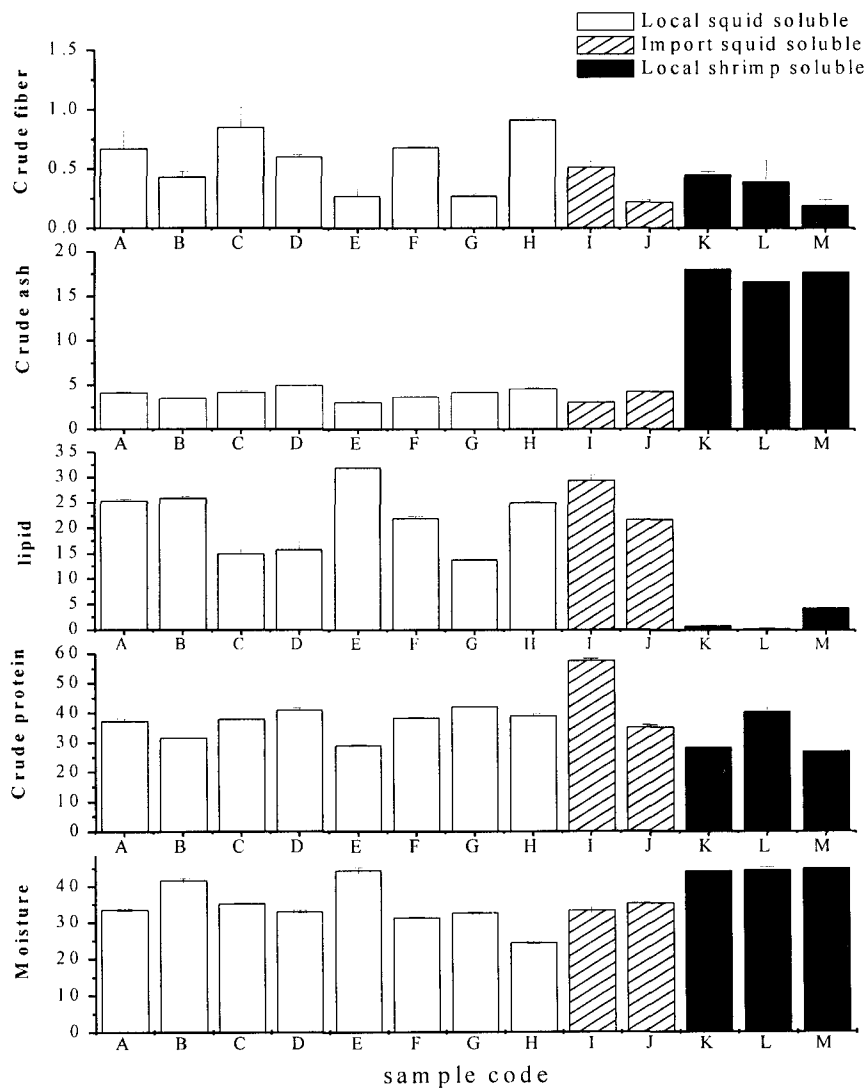


Fig. 2. Proximate composition (%) of squid soluble and shrimp soluble.

一般而言，魚貝類固形物中之大部分為粗蛋白，而魷魚內臟則富含脂肪（約 27~35%）⁽¹²⁾，蝦廢棄物包括蝦頭及蝦殼，其水分含量約 75%，固形物中以粗蛋白為主約佔 60%，其次為粗灰分（約 16%）、幾丁質（約 10%）、粗脂肪（約 6%）及無氮抽出物（約 8%）⁽¹³⁾。此等因原料特性之不同，使得蝦溶漿含高量的粗灰分和低量的粗脂肪，魷溶漿富含粗脂肪量，而魚溶漿則以粗蛋白含量最高。

二、VBN 與膽固醇

魚溶漿組之揮發性鹽基態氮量(Volatile basic nitrogen; VBN)在省產組為 364.60 (168.09 ~ 781.07) mg%；進口組為 317.09 (166.6~522.21)

mg% (Fig. 3A)，而省產和進口魷溶漿組分別為 296.63 (164.60 ~ 465.83) mg%和 323.57 (178.38 ~ 468.75) mg%，蝦溶漿組則僅為 72.50 (47.94 ~ 99.31) mg% (Fig. 3B)，經統計後發現，省產與進口組的魚溶漿或魷溶漿之 VBN 值在各組間無顯著差異，但蝦溶漿組卻顯著低於魚或魷溶漿組，又本次採得之蝦溶漿樣品主用來供作觀賞魚用飼料單元，因水分含量高，在工廠常以 5℃ 冷藏備用，而魚或魷溶漿係供作養殖魚用飼料單元，大都於製造後以五加崙桶承裝，逕放置在室溫下貯藏。此等因貯藏溫度之不同及由前述之分析結果測得，蝦溶漿之粗蛋白量遠比魚或魷溶漿低，因此，在 5℃ 下冷藏使得微生物繁殖速度減緩且其可利用的氮源較少下，故蝦溶漿組所之 VBN 值較低，而有較佳的貯存安定性。

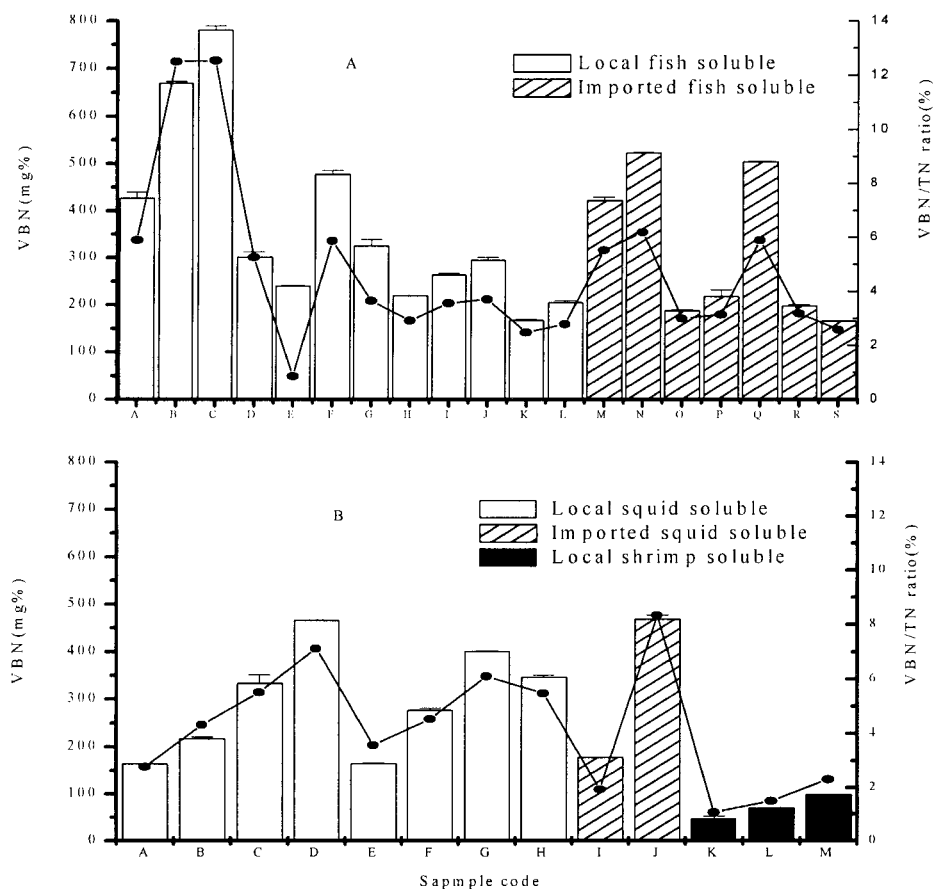


Fig. 3. VBN value and VBN/TN ratio (●---●) of fish soluble (A), squid and shrimp soluble (B).

依中國國家標準規定，在飼料用一級品魚溶漿中之揮發性鹽基態和總氮 (Total nitrogen; TN) 之比值 (VBN/TN ratio) 不得超過 10%。將各試驗組分析計算 VBN/TN 比值，由圖 (Fig. 3) 中之變化趨勢可看出，在省產魚溶漿組中有 2 件樣品 (B、C) 之 VBN/TN 比值分別為 12.49% 和 12.53% 不符合國家標準一級品之規定外，其餘者無論是省產或進口之魚、魷和蝦溶漿組的 VBN/TN 值皆為 10% 以下。

膽固醇在生物代謝過程中有相當重要的地位，某些魚類能自行生合成，故無須自飼料中添加，但甲殼類自身無法合成膽固醇，如果不自飼料中補充，將使其生長和存活率下降⁽¹⁴⁾。同時，甲殼類對膽固醇之吸收量隨添加量的增加而降低⁽¹⁵⁾。比較各種固醇類 (Sterol) 對斑節蝦成長之幫助時，發現以膽固

醇的效果最好，而其它的固醇類亦會被吸收而轉變成膽固醇⁽¹⁶⁾。

將省產與進口之魚、魷和蝦溶漿組分析膽固醇總量結果顯示，膽固醇總量在省產魚溶漿組為 15.90 (6.95 ~ 29.89) mg/g，進口品除 S (27.84 mg/g) 外，其餘者為 4.66 (1.79 ~ 8.94) mg/g，顯著低於省產品 (Fig. 4A)，此可能係因進口魚溶漿大都經脫油處理，粗脂肪量較少，故其膽固醇總量亦相對較低。省產和進口魷溶漿組之膽固醇總量分別為 24.24 (12.05 ~ 46.47) mg/g 和 23.52 (15.67 ~ 31.37) mg/g 則顯著較魚溶漿組高，而蝦溶漿之膽固醇總量則為 6.99 (3.44 ~ 11.37) mg/g，同粗脂肪之變化趨勢，和進口魚溶漿無顯著差異，卻顯著低於其他各試驗組 (Fig. 4B)。

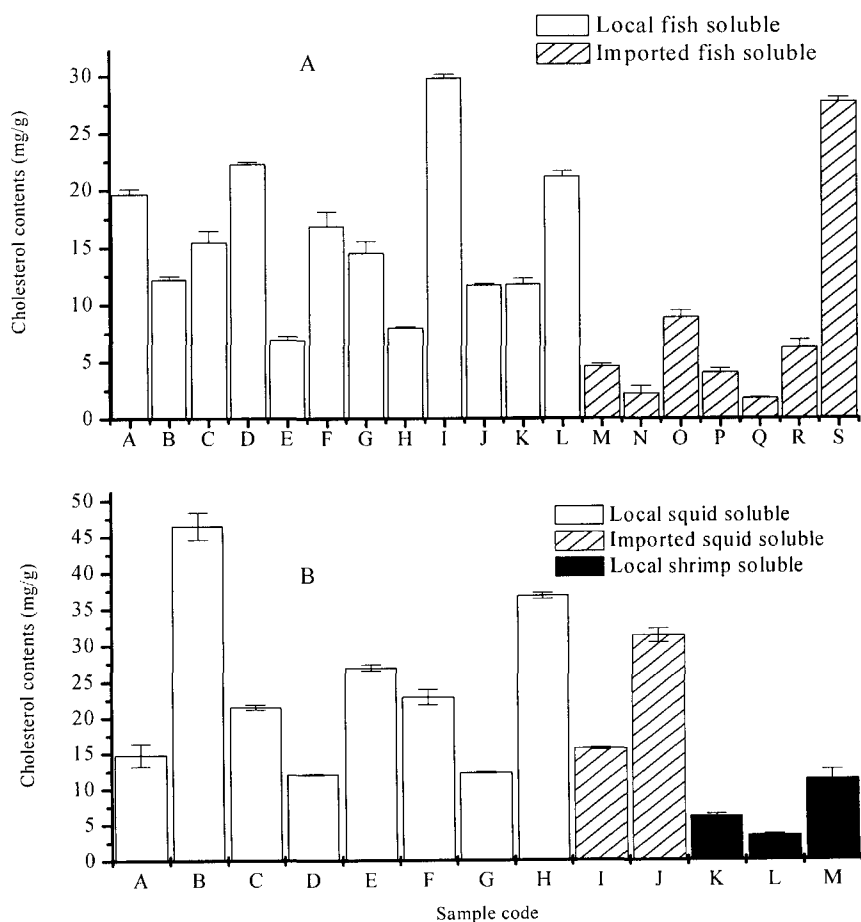


Fig. 4. Cholesterol contents of fish soluble (A), squid soluble and shrimp soluble (B).

三、誘引物相關成分

誘引劑可提高魚類對飼料的嗜好性，增加其攝食率，以減少飼料浪費而相對提高飼料之利用率，其誘食成分因魚種之不同而異，但大都以游離胺基酸、蛋白質、核苷酸、有機酸、胜肽及某些短鏈的脂肪酸為主⁽¹⁷⁾。又對魚、蝦飼料而言，必須兼顧蛋白質之量與質，然優質蛋白質係指其必須胺基酸 (Essential amino acids) 齊全，而魚類的必須胺基酸

經研究確定的有白胺酸 (Leucine ; Leu)、異白胺酸 (Isoleucine ; Ile)、離胺酸 (Lysine ; Lys)、甲硫胺酸 (Methiosine ; Met)、丙苯胺酸 (Phenylalanine ; Phe)、蘇胺酸 (Threonine ; Thr)、色胺酸 (Tryptophan ; Try)、纈胺酸 (Valine ; Val)、精胺酸 (Arginine ; Arg) 和組胺酸 (Histidine ; His) 等十種胺基酸。又游離胺基酸中以麩胺酸 (Glutamic acid ; L-Glu)，天門冬酸 (Aspartic acid ; L-Asp)，離胺酸，白胺酸和精胺酸等在一定刺激強度下對硬骨魚類皆具誘引作用⁽¹⁸⁾。

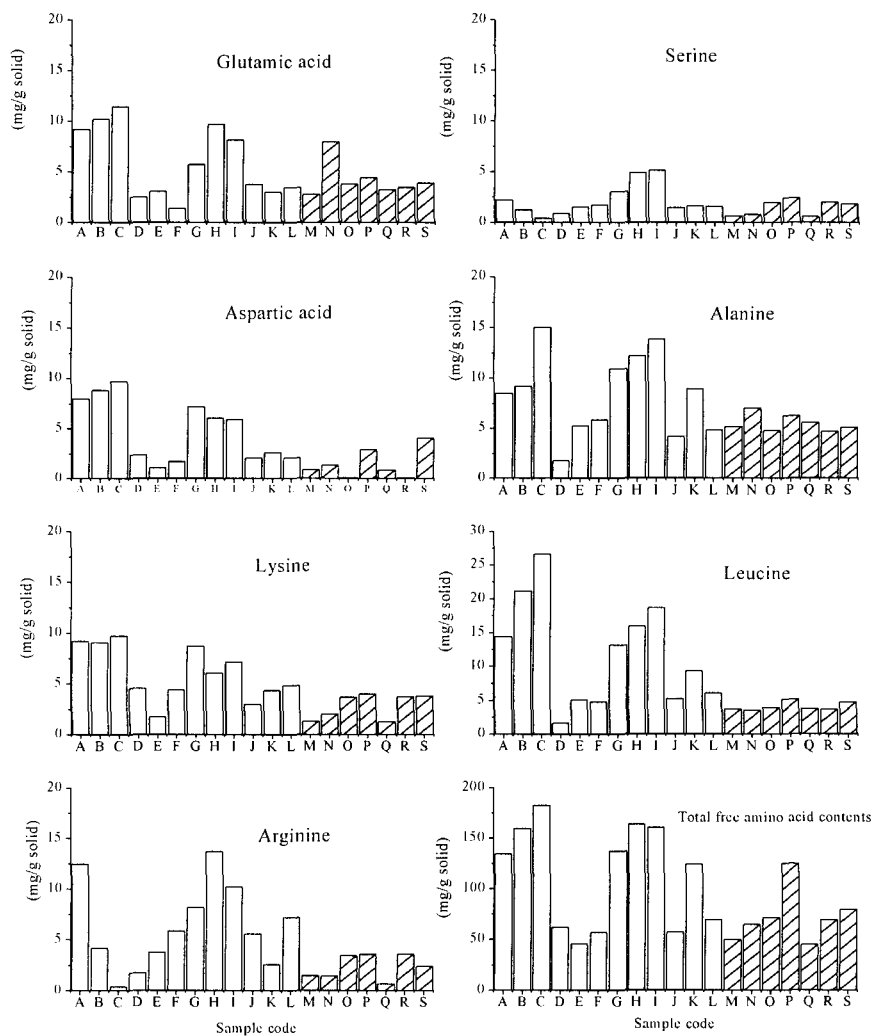


Fig. 5. Free amino acids of local () and imported () fish soluble.

省產與進口魚溶漿組之主要游離胺基酸皆為 Tau、Arg 和 His，分別佔游離胺基酸總量之 10.20、16.20%；9.86、11.64% 和 10.28、21.74%，此外，省產組尚還含有多量的 Leu（11.42%），而具有誘引性之胺基酸（如 Glu，Ser，Asp，Ala，Lys，Leu，Arg）在省產組以 Lys 和 Leu（6.09；11.89 mg/g of solid）顯著高於進口組（2.83；4.05 mg/g of solid），至於游離胺基態氮總量（Free amino-nitrogen; FAN）在省產組為 112.97 mg/g of solid，進口組為 72.21 mg/g of solid，兩組間有差異但並不顯著（Fig. 5）。

又由前述之粗蛋白測定與游離胺基酸分析，可看出粗蛋白量在省產與進口組間無顯著差異，但省產品卻有較佳的蛋白質組成。

省產和進口魷溶漿組之游離胺基酸組成大都以 Tau 為主，分別佔游離胺基酸總量之 12.73% 和 11.21%，其他之胺基酸組成在兩者間互有消長，其中省產品以 Leu、Arg 和 Glu 量多，而進口品則以 Ile、Lys、Ala 和 Asp 為主，而魷溶漿組之誘引性胺基酸組成和 FAN 總量同魚溶漿之變化般，省產組有比進口組高的趨勢，但經統計分析兩者間卻無顯著差異（Fig. 6）。

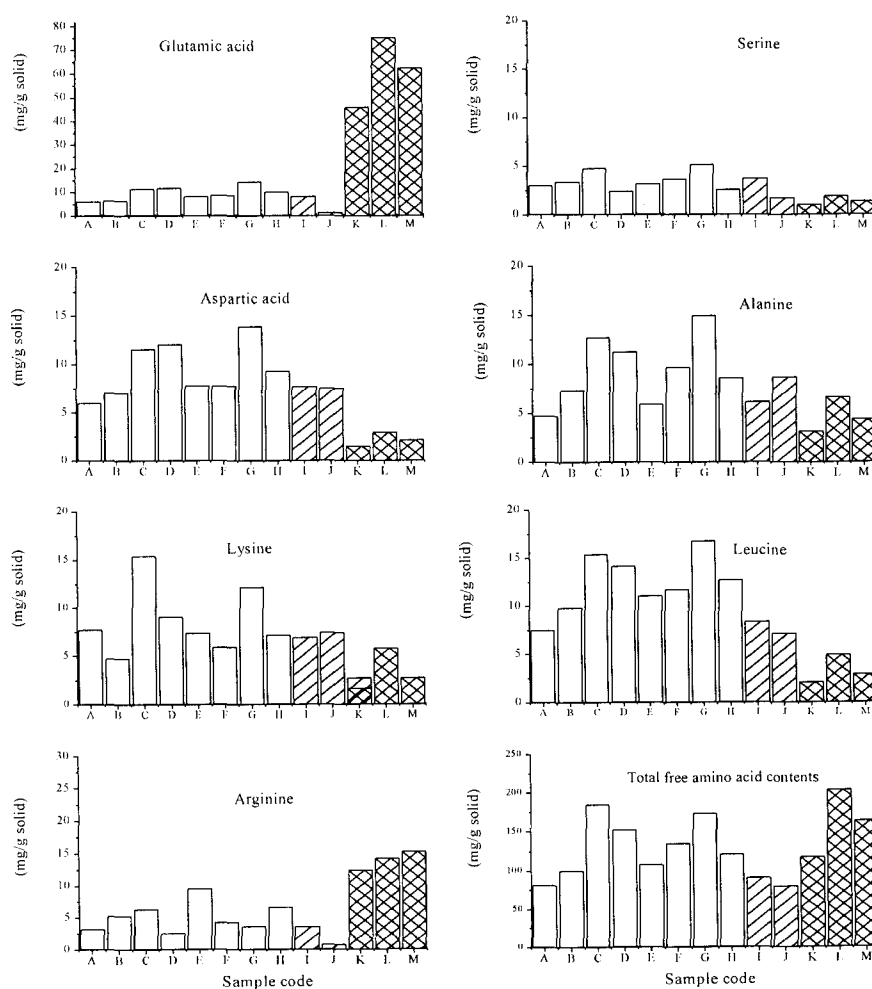


Fig. 6. Free amino acids of local (), imported () squid soluble and local shrimp soluble ().

蝦溶漿之游離胺基酸組成中以 Glu (38.59%) 和 Gly (18.57%) 含量最豐，誘引性胺基酸則以 Glu 和 Arg 為主，且其量也顯著高於魚溶漿和魷溶漿，而此等胺基酸乃甲殼類中游離胺基酸組成之共同特徵⁽¹⁸⁾，至於其它的誘引性或必須性胺基酸的組成則有比魚、魷溶漿低的趨勢，但 FAN 總量在蝦溶漿為 162.07 (117.87~203.74) mg/g 卻比魚溶漿 (省產組為 112.97；進口組為 72.21 mg/g) 和魷溶漿 (省產組為 132.30 mg/g；進口組為 85.57mg/g) 高，且有顯著差異，此結果係因蝦溶漿中尚含還有多量的非必須胺基酸。此外，魚溶漿之組胺酸量顯著地比魷、蝦溶漿高，此結果推測可能是因魚溶漿大都以大型圍網魚獲物之加工廢棄物為原料，然此等原料魚體內都含有相當量之組胺酸以供體內之滲透壓的調節及 pH 的緩衝作用 (Buffering capacity)。

核苷酸及其關連物質 (Nucleotide and related compounds；NRC) 對魚類嗅覺刺激強度較胺基酸低，其閾值最低濃度為胺基酸的 100 倍⁽¹⁹⁾，同時，因魚種之不同而有明顯不同的刺激效果，其中具有誘引性之 NRC 有 ATP、ADP、AMP、UMP 及 IMP。

分析各溶漿組之 NRC 後發現核苷酸化合物含量低，魚、魷和蝦溶漿中皆以 Hypoxanthine 及 Inosine 為主，其量在省產組與進口組分別佔 NRC 總量之 14.61，12.0% 和 13.09，14.98%；11.73，3.59% 和 10.19，5.51%；7.08 和 15.89%。誘引性核苷酸在省產魚溶漿組以 ATP、ADP 和 AMP 含量較多，而進口組為 ATP 且其量 (20.18；55.80~0 mg/g solid) 顯著高於省產魚溶漿組 (8.72；29.23~0 mg/g solid)，NRC 總量在進口組 (101.49；240.63~20.70 mg/g solid) 亦有較高於省產品 (81.96；128.56~23.46 mg/g solid) 的趨勢，但兩者間無顯著差異 (Fig. 7)。魷溶漿之誘引性核苷酸則以 UMP 為主，同時，省產和進口魷溶漿組幾乎都不含 ATP、ADP 和 IMP，而 AMP 也僅少量存在，而 NRC 總量在省產和進口組間無顯著差異，分別為 73.55 和 71.21 mg/g solid。蝦溶漿之誘引性核苷酸則以 ATP (42.24；53.40~35.36 mg/g solid) 和 IMP (43.49；58.90~33.60 mg/g solid) 為主，且 ATP、IMP 和 NRC 總量 (189.95；230.71~157.42 mg/g solid) 皆顯著比魚溶漿和魷溶漿高 (Fig. 8)。

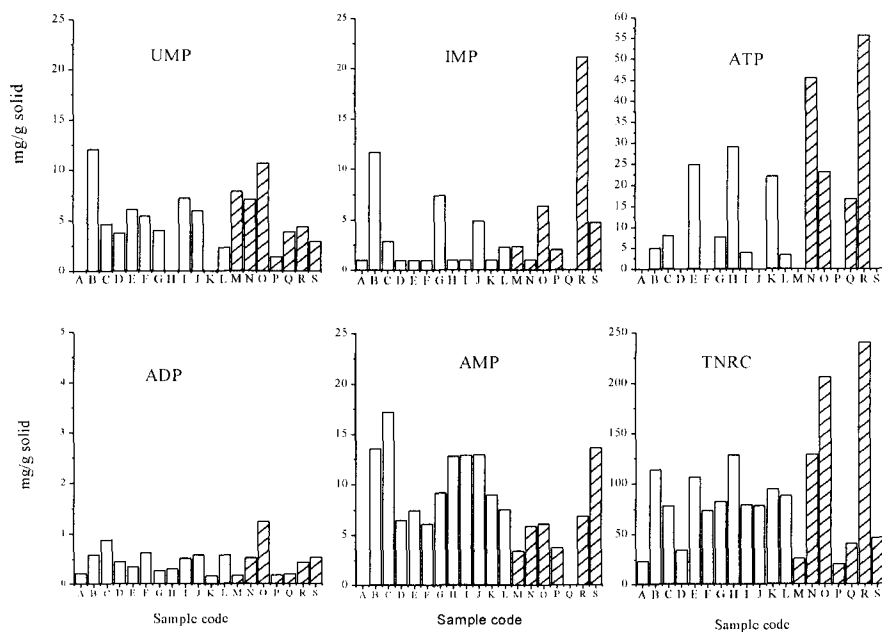


Fig. 7. Nucleotides and related compounds of local (□) and imported (▨) fish soluble.

*TNRC : total nucleotide and related compounds.

11. 王惠云, 高 應 (1995) 雞蛋中膽固醇快速測定方法的研究. 食品科學, **16**(6): 58-59.
12. 李敏雄 (1995) 魷魚脂肪酸組成及其生理功能. 魷魚加工營養與衛生研討會. 國立台灣海洋大學漁業推廣委員會編印, 44-57.
13. 張百根 (1988) 水解草蝦廢棄物試製蝦醬可行性之探討. 國立台灣大學農業化學研究所碩士論文.
14. Castell, J. D., J. C. Kean, D. G. C. McCann, A. D. Boghen, D. E. Conkin and L. R. D. Abramo (1975) A standard reference diet for crustacean nutrition research-I. Evaluation of two formulations. J. World Aquacult. Sci., **20**, 1989a. 93-99.
15. Teshima, S. I., A. Kanazawa and H. Okamoto (1974) Absorption of sterols and cholesteryl esters in a prawn, *Peaeus japonicus*. Nippon Suisan Gakkaishi, **40**(10): 1015-1019.
16. Teshima, S. I. and A. Kanazawa (1987) Turnover of dietary cholesterol and β -sitosterol in the prawn. Nippon Suisan Gakkaishi, **53**(4): 601-607.
17. Katsuhiko H. (1989) Feeding attractive of L-dipeptides for abalone, oriental weatherfish and yellowtail. Nippon Suisan Gakkaishi, **55**(9): 1629-1634.
18. Goh, Y. and T. Tamura (1980) Olfactory and gustatory response to amino acids in two marine teleosts-red bream and muet. Comp. Biochem. Physiol., **66C**: 217-224.
19. Konosu, S., K. Yamaguchi and T. Hayashi (1978) Studies on flavor components in boiled crab. I. Amino acid and related compounds in the extract. Nippon Suisan Gakkaishi, **44**(5): 505-510.

Huey-Jine Chai, Wen-Cheng Wang and
Tsong-Song Chen

Department of Marine Food Technology, Taiwan
Fisheries Research Institute, 199 Hou-Ih Rd., Keelung
202, Taiwan.

(Accepted 28 December 1997)



Study on the Quality and Attracted Related Components of Fish Soluble

Abstract

The main purpose of this study was to understand the contents of proximate composition and attractant related compounds in fish soluble, squid soluble and shrimp soluble derived from local or imported. Among these three soluble, fish soluble contained the highest crude protein. Crude lipids were abundant in squid soluble, and shrimp soluble has a higher crude ash content and a lower crude fat. Crude ashes in imported fish soluble were higher than that of the local product, but crude fat was low. The proximate compositions between local and imported squid soluble were no significantly different. For volatile basic nitrogen (VBN) value of fish soluble and squid soluble were no significantly different between the local and the imported products, but the VBN value in shrimp soluble (72.50mg%) was the lowest of all. Subsequent study on the VBN/TN ratio, inspect two of local fish soluble, all of the products were lower than 10%.

The level of cholesterol correlated well with crude fat contents, local fish soluble were higher than imported, but there was no significant difference between local and imported squid soluble products, and cholesterol contents in shrimp soluble were the lowest of the three products. The major attracted amino acids, nucleotides and related compounds (NRC) in squid soluble were aspartic acid, lysine and UMP. And in shrimp products were glutamic acid, arginine, ATP and IMP. In addition, histidine was abundant in fish soluble and higher than those of the squid and shrimp soluble. The ATP, ADP and AMP were the dominant attracted NRC in fish soluble. The total amounts of attracted compounds of shrimp soluble were significantly higher than those of the fish and squid soluble.

Key words : Fish soluble, Attracted compounds, Free amino acid, Nucleotides and related compounds