

鰻魚的加工利用

蔡儀冠、高淑雲、吳純衡

水產試驗所水產加工組

前言

鰻魚肉質細嫩、味道鮮美，自古以來被視為滋補聖品。本草綱目也有「鰻，去勞損、甚補益」之記載。全世界共有 19 種鰻魚，台灣所產的鰻線有五種：日本鰻 (*Anguilla japonica*) (俗稱白鰻)、鱸鰻 (*A. marmorata*)、短鰭鰻 (*A. bicolor pacifica*)、西里伯斯鰻 (*A. celebesensis*) 及呂宋鰻 (*A. luzonensis*) (張等, 2011)。其中以日本鰻的口感最佳，為外銷的重要魚種，鰻魚養殖產業的重要經濟來源，而後三者的數量則相當稀少。

養殖鰻魚需仰賴天然捕撈的鰻苗，將其培育至稚鰻，適應人工養殖環境後，再放入鰻池中養成，無奈迄今人工繁殖技術尚未成熟，形成產業發展上的瓶頸。近年來，受到河川污染、水庫建造、棲息地被破壞及氣候變遷等影響，導致鰻苗產量有逐漸下降之趨勢 (Tzeng et al., 1995)，據日本水產廳表示，2009 年日本鰻漁獲量為 24.7 公噸，而 2011 年已銳減為 9.2 公噸，減幅超過六成 (郭, 2012)，因此導致日本鰻供不應求的現象。

鰻魚除了魚肉可作為烤鰻原料外，若將其他部位再加以有效利用，即可達到「鰻魚完全利用」。因此，除了進行日本鰻人工繁殖技術的研發之外，目前重要的加工產業課題之一，就是積極進行不同種類的鰻魚加工

技術研發，開發替代日本鰻的加工品以平衡日本鰻苗短缺的困境。

鰻魚的營養價值及生理作用

鰻魚含有豐富的蛋白質、肌肽 (Carnosine, β -Alanyl-L-histidine, Car)、維生素 A、維生素 E、二十碳五烯酸 (Eicosapentenoic Acid, EPA) 及二十二碳六烯酸 (Docosahexaenoic acid, DHA) 等營養成分，屬於高蛋白、高脂質及高熱能食物，研究指出，這些成分多具有螯合金屬離子、減少脂質過氧化產物、清除自由基、抗氧化及延緩細胞老化等功能 (Decker, 1995; Preston et al., 1998)。

一、肌肽

組胺酸 (L-Histidine, His) 與 β -丙胺基酸 (β -Alanine, β -Ala) 組成之雙胜肽稱為肌肽，多分布在脊椎動物的肌肉、腦部及肝臟內 (Boldyrev et al., 1994)，在硬骨魚類又以鰻魚所含的肌肽量最高 (Suyama et al., 1970)。

施 (2010) 餵食 C57BL/6JNarl 小鼠高飽和油 (5% 奶油) 連續 8 週，並比較有無給予肌肽對小鼠的影響，結果發現試驗期間若於飲水中添加 1 g/L 的肌肽可較無添加組顯著增加小鼠肝臟中超氧歧化酶 (Superoxide dismutase, SOD)、麩胱甘肽 (Glutathione, GSH) 及麩胱甘肽過氧化酶 (Glutathione

特別報導

peroxidase, GPx) 等抗氧化酵素之活性，及降低三酸甘油酯 (Triglyceride, TG) 含量，結果顯示，肌肽可減緩小鼠體內脂肪的累積量及提升其抗氧化能力。

二、維生素 A/維生素 E

維生素 A 及 E 皆為脂溶性維生素，二者在生物體內的抗氧化防禦系統皆佔有重要地位，其濃度過低可能不足以清除細胞內的自由基 (Chelchowska, 2003)。Bello et al. (1996) 指出，維生素 A 可抑制脂質過氧化反應所釋出的單氧，減少青蛙心臟攣縮所產生的過氧化氫及脂質過氧化物，達到抗氧化作用。

維生素 E 為細胞膜上重要的脂溶性抗氧化劑，可藉由其自身的氧化而打斷自由基連鎖反應進行，具有清除過氧化自由基的能力 (Burton et al., 1983)。研究指出，維生素 E 也是細胞膜及脂蛋白上重要的油溶性抗氧化物，當低密度脂蛋白 (low density lipoprotein, LDL) 產生脂質過氧化時，維生素 E 是第一道防線，會快速與自由基反應，抑制脂質過氧化及清除自由基 (Jialal and Grundy, 1993)。

許和方 (2001) 指出，以 100 g 計算，鰻魚的維生素 A 含量為 2500 IU，比雞肉 (120 IU) 多出近 20 倍、雞蛋 (800 IU) 多近 2 倍；鰻魚的維生素 E 含量為 6.3 mg，與國人常吃的豬肉 (0.6 mg) 及羊肉 (3.5 mg) 相較，維生素 A 及維生素 E 的含量相當豐富。

三、EPA/DHA

鰻魚骨的油脂含量較多，富含 EPA 及 DHA，可經清洗、水煮、水解、過濾及分離油脂等過程分離出鰻骨油 (圖 1) (賴等，1984)，然 EPA 及 DHA 皆屬於 omega-3 不飽和脂肪酸，可與細胞膜嵌合，穩定細胞膜。

根據研究指出，omega-3 不飽和脂肪酸可預防心血管疾病，且適量補充可降低高血壓、動脈粥狀硬化、血脂異常等疾病發生率 (吳，2012)。另，蔡 (2001) 研究發現，周邊血液單核球細胞 (peripheral blood mononuclear cells, PBMC) 若先以 EPA 及 DHA 預先處理，經 90 分鐘培養後，可較控制組提升細胞內的 GPx 抗氧化酵素活性。



圖 1 鰻魚油軟膠囊產品

目前常見的鰻魚加工製品

鰻魚肉不只能製成白燒鰻、蒲燒鰻 (圖 2) 及藥膳鰻魚調理包等加工品，內臟及頭骨經燒烤後可製成鰻雜，鰻骨及殘肉則能製成鰻魚油及鰻精，達到鰻魚完全利用。

一、白燒鰻及蒲燒鰻

提到日本料理，最常想到的則是生魚片、壽司、拉麵及鰻魚飯了！然而，鰻魚飯上，讓人忍不住口水直流，則是「白燒鰻」或「蒲燒鰻」。所謂的「白燒鰻」是將原料鰻魚經 1-2 天蓄養，去除內臟穢物，再經清洗、去除鰻魚的頭部後，將鰻魚放進烤箱中並不沾醬汁烤至略成金黃色以去除鰻魚肉中的脂肪，製程中僅以薄鹽調味來呈現食材原本的口味，最後可依個人口味於食用前淋灑上醬汁或配料添增口感。

蒲燒鰻則是白燒鰻再以醬汁加工調味製

成，在日本，蒲燒鰻分成「關東」及「關西」兩種作法及口味，以東京為首的關東蒲燒鰻口味偏鹹，作法則是將鰻魚從背部切開，並去掉鰻魚的頭部，清洗後放進烤箱烤至表面略呈金黃色，取出改以蒸籠清蒸鰻魚以去除多餘的油脂，再反覆塗抹醬汁燒烤；以大阪為首的關西蒲燒鰻口味偏甜，作法則是將鰻魚由腹部切開，保留鰻魚的頭部，料理法則是省略清蒸的步驟，意即從烤箱取出鰻魚後直接塗上醬汁，反覆燒烤至色澤映亮。



圖 2 蒲燒鰻定食

二、煙燻鰻

煙燻處理可賦予食品特殊風味與色澤，且因燻製過程中會脫水，煙煙或煙液中又含有醋酸、酚類等具殺菌力和抗氧化性物質，因此煙燻法也可用於保存食物 (王, 1996)。黃 (2001) 以歐洲鰻為原料，將鰻魚去除內臟並清洗後，再以 6—8% 的食鹽水浸泡數小時，取出後去除表面的鹽分，控制煙燻溫度及時間至完成煙燻鰻，並經品評結果發現其整體接受度達中等以上，且以真空包裝的煙燻鰻可於 -20°C 下貯藏至少 9 個月以上。

三、藥膳鰻魚調理包

鰻魚以肉細味美，博得老饕青睞，鰻肉富含蛋白質可增強體力，且有多種營養成分可抗氧化及降低血脂，深受國人喜愛。日本

鰻的價格高居不下，因此越來越多的加工及餐飲業者開始找尋替代日本鰻的食品。然而，鱸鰻因脂肪含量較日本鰻低，以口感上的考量，較不宜製成蒲燒鰻，因此多以藥燉鱸鰻為主。鱸鰻經清洗、去除內臟、川燙、去除黏液及配方調味等步驟便可製成藥膳鰻魚。然而，現代人不僅追求養生及健康，更要食的方便，因此若能成功掌握去腥及去黏液等加工技術要點，再將鰻魚搭配中藥配方製成藥膳鰻魚調理包，接著只要輕鬆加熱即可享受健康、享受美味。

四、鰻精

利用鰻魚頭為原料，經清洗、水解、萃取及調味可製成鰻精，若考量產品的輕巧性及食用者的攜帶方便性，可將鰻精再經濃縮製成錠狀產品。將鰻精原液與調味鰻精做比較，結果顯示兩者於蛋白質濃度介於 0.5—7.0 mg/ml 時，其對鐵離子螯合能力分別為 72.40—81.49% 和 30.06—71.39%；鰻精錠產品於蛋白質濃度為 7.8 mg/ml 時，其對鐵離子之還原能力為 0.11 與濃度 1 mM 的維生素 E 之抗氧化能力相當，表示鰻精相關產品具良好的抗氧化能力 (馮等, 2002)。

結語

由於日本鰻近年來受到氣候變遷、棲息環境及鰻苗過度捕撈等因素影響，產量大幅減少且價格飆漲。因此，若能開發不同種類的鰻魚加工製品，不僅可強化鰻魚之加工技術，平衡鰻魚市場的供應需求，彌補日本鰻魚加工製品短缺的困境，還可提高漁獲利用率及附加價值，達到環保及資源永續利用。