

沖泡式龍鬚菜速食湯調理包研發

王文政* · 馮貢國 · 陳文君 · 葉龍山

行政院農業委員會水產試驗所水產加工組

摘 要

龍鬚菜經殺菁、細切、軟化、裝模、切片、乾燥等加工步驟重組成條狀薄片，在營養成分方面，其膳食纖維、鐵、鈣含量分別可達 34.8 g/100g、37.9 mg/100g、720 mg/100g。薄片之抗氧化活性，清除 DPPH 自由基能力與還原力等分別為 70% 和 0.31(Abs at 700nm)。在產品之微生物衛生品質方面，總生菌數低於 6.8×10^2 CFU/g、大腸菌群 < 3 MPN/g、大腸桿菌陰性。進一步與調味材料混合裝袋，製成沖泡式速食包，藻體嚼感或整體接受性的感官品評達喜好程度以上者超過 70 %。結果顯示將龍鬚菜加工製成之條狀薄片，作為高纖速食湯包之素材應為可行。

關鍵詞：速食湯、龍鬚菜、條狀薄片

前 言

龍鬚菜早期用來提煉洋菜，作為工業或食品的添加劑，由於洋菜替代物的不斷出現及生產時大量廢棄物排放等限制因素，影響利用龍鬚菜製造洋菜企業的大規模化發展。所幸其後九孔養殖業興盛期，由於穩定供應且價格合理，迅速取代野生石蓴及進口褐藻等成為九孔主要之餌藻，全盛產期養殖面積約 900 ha，產量 15,000 mt，產值約達新台幣 4 億元，不過自 2001 年起，養殖九孔出現嚴重病害，形成過剩狀態，2005 年產量僅 2,400 mt 上下，產值約新台幣 1 千萬元，銷售單價僅有 4.4 元/kg，及至 2006 年產量雖回升至 6,000 mt，但產值僅約新台幣 1 千萬元，銷售單價僅有 1.7 元/kg (漁業署, 2006)。為求擴大龍鬚菜的應用，近年來有以龍鬚菜為原料，開發具地方特色之產品「巧味芽」(吳, 1998) 或經脫腥、護綠、調味、真空包裝、殺菌等處理，試製龍鬚菜風味即食方便食品 (楊 等, 2005)。

在臺灣，近三年來，速食湯市場年銷售成長 10% 以上，個人杯湯銷售額成長 4%。根據超商業

商業者統計，以青年人為主要客層，但女性消費客層亦逐年增加，除了搭配飯糰、便當等佐餐，也用來當成控制熱量的代餐，速食杯湯在國內市場規模約新台幣 1.2 億元 (工商時報, 2006)。在日本，速食杯湯市場逐年增加 4~6%，規模較 20 年前擴大 30 倍。其中，添加大量蔬菜、強調味噌風味與春雨湯，因為以健康、低卡訴求，成為熱門的明星速食湯。

材料與方法

一、材料

(一) 實驗材料

本試驗使用菊花心種龍鬚菜 (*Gracilaria tenuistipitata*) 購自雲林口湖養殖專業區，原料以 -18 °C 低溫運輸至本所，經日光曝曬乾燥後貯存備用，若為漂白需要則再次以清水浸濕再次曝曬數次，即為漂白藻 (bleached *Gracilaria*)。

(二) 副原料

速食湯配方採用之副原料有：乾燥金針、青蔥、山藥、紅蘿蔔等購自國盛食品股份有限公司；調味料如香菇精粉、胺基酸調味粉等購自振芳股

* 通訊作者 / 基隆市和一路 199 號, TEL: (02) 2462-2101; FAX: (02) 2463-2677; E-mail: wawang@mail.tfrin.gov.tw

份有限公司；增稠劑購自國華貿易股份有限公司；蔗糖 (Sucrose, 極細特砂糖) 購自義峰食品公司；精製鹽，購自台鹽公司。

二、方法

(一) 海藻薄片製作

將龍鬚菜原料清洗乾後，以溫度達 85 °C 以上的熱水加熱 30 min，進行龍鬚菜的殺菌，並利用乳化機促進龍鬚菜海藻的成膠化與微細化。將微細成膠之藻膠經凍結、離水，依製品形態分別添加 2% 食鹽或調味料 3%，再經加熱裝模、切片、乾燥 (50°C、3 h) 等步驟，製得合乎衛生安全之海藻薄片；添加食鹽者為淡鹽藻片，添加調味料者為調味藻片，其未添加者為原味藻片。藻片厚度分有較薄之 1.0 mm 以及較厚之 2.5 mm。

(二) 海藻速食湯試製

試製原味藻片、淡鹽藻片及調味藻片沖泡速食湯進行品評，就品評結果調整適當之調配比例，進一步混合蔥、紅蘿蔔及調味粉末等添加料，製成調味包進行品評，就品評結果改善樣品配方組成。

(三) 分析測定方法

1. 龍鬚菜一般成分

(1) 水分

依據中國國家標準 (食品中水分之檢驗方法) (CNS5033-N6114) 以常壓加熱乾燥法測定。

(2) 灰分

依據中國國家標準 (食品中粗灰分之檢驗方法) (CNS5034-N6115) 於 550 °C 灰化爐灰化至恆量。

(3) 粗蛋白

依據中國國家標準 (食品中粗蛋白質之檢驗方法) (CNS5035-N6116) 以 Kjeldahl 法測得粗蛋白含量。

(4) 粗脂肪

依據中國國家標準 (食品中粗脂肪之檢驗方法) (CNS5036-N6117) 以 Soxhlet 脂肪抽出器用乙醚萃取抽出。

(5) 鈣

採用 AOAC (2005) 鈣成分分析法分析。

(6) 鐵

採用 AOAC (2005) 鐵成分分析法分析。

2. 海藻薄片膳食纖維成分

採用 AOAC (2005) 膳食纖維成分分析法分析。

3. 調味海藻薄片水分活性

以 Swizerland Novasina Co. LTD., EEJ-3 型水分活性儀測定。

4. 鹽度

稱取樣品 1 g 加入水 10 cm³，攪拌均勻後，取上澄液以鹽度計測定。

5. 復水性

指海藻薄片於熱水沖泡後所形成之保水能力，以 50 cm³ 之燒杯稱取海藻片入約 1 g (原料重量)，沖入煮開約 95 °C 之熱水 30 cm³，經 10 分鐘後，以 Toyo5A 濾紙濾乾稱重 (吸水重量)，保水力依下述公式算出：

$$\text{保水力(g/g)} = \frac{\text{吸水重量 (g)} - \text{原料重量 (g)}}{\text{原料重量 (g)}}$$

6. 抗氧化活性測定

龍鬚菜原藻、漂白處理後之脫色藻、淡鹽藻片及調味藻片等，分別秤取 5 g，加入蒸餾水 50 mL，於 95 °C 水浴加熱 1 h，冷卻後以 Toyo5A 濾紙過濾定容至 50 mL，為水萃取液。其清除 DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 自由基能力、清除超氧陰離子能力 (Superoxide Dismutase, SOD 歧化酵素法)、還原力等測定方法如下：

(1) 清除 DPPH 自由基能力

參考 Shimada *et al.* (1992) 的方法，取 5 mL 水萃取液，以及 α -tocopherol、BHA 之甲醇溶液，分別加入新配製 1 mM DPPH 之甲醇溶液 1 mL，均勻混合靜置 30 min 後，於 517 nm 測其吸光值。吸光值愈低表示清除能力愈強。以 [1 - (樣品吸光

值 / 未加樣品之控制組吸光值)] × 100，得到清除效應百分率。

(2) 清除超氧陰離子能力

參考 Robak and Gryglewski (1988) 的方法，以 0.1M phosphate buffer (pH 7.4) 配製 120 μM 之 phenazine methosulfate (PMS)、936 μM 之 nicotinamide adenine dinucleotide (NADH)、300 μM 之 nitroblue tetrazolium (NBT)。取 1 mL 水萃取液與等體積之 PMS、NADH、NBT 溶液均勻混合。在室溫下靜置 5 min 後，使用分光光度計檢測 560 nm 之吸光值，吸光值越低表示樣品清除超氧陰離子的能力越強。

(3) 還原力

參考 Oyaizu (1986) 的方法，取 10 mL 水萃取液，以及 α-tocopherol、BHA 之乙醇溶液，分別加入 0.2 M、Ph 6.6 之磷酸鈉緩衝液 2.5 mL 及 1% 赤血鹽 2.5 mL 於 50 °C 水浴反應 20 min 後急速冷卻，加入 10% 三氯醋酸 2.5 mL，於 3000 xg 離心 10 min，取上澄液 5 mL，再加入蒸餾水 5 mL 及 0.1% 氯化鐵溶液 1 mL，混合均勻，10 min 後於 700 nm 測其吸光值，吸光值愈高表示還原力愈強。

7. 海藻薄片衛生品質分析

調味海藻薄片樣品於製成後及將其於室溫下貯存 90 日後，依下述微生物測定方法分析其衛生品質。

(1) 總生菌數

依據中國國家標準 (食品微生物檢驗法 - 生菌數之檢驗) (CNS10890-N6186)。

(2) 大腸桿菌群

依據中國國家標準 (食品微生物檢驗法 - 大腸桿菌群之檢驗) (CNS10984-N6194)。

(3) 大腸桿菌

依據中國國家標準 (食品微生物檢驗法 - 大腸桿菌之檢驗) (CNS10951-N6192)。

(4) 消費者喜好性調查及感官品評

參考廖 (2002) 的方法，官能品評所提消費嗜好性評分，品評評分採用五個等級。品評員就樣品之色澤、風味、甜度、藻體嚼感、整體接受性作品評，依其嗜好性評分。以 SAS 軟體進行統計

分析，比較各樣品之差異。

結果

一、海藻薄片之營養、衛生及特性

(一) 海藻薄片的營養價值

風乾後龍鬚菜其水分含量約 $11.5 \pm 0.5\%$ ，粗蛋白 $17 \pm 3\%$ ，粗脂肪 $0.35 \pm 0.15\%$ ，粗灰分 $11 \pm 1\%$ ，屬於碳水化合物含量較豐富之海藻。將龍鬚菜經 95°C、30 min 殺菁、均質、調味、成型、切片、乾燥製成海藻薄片。其他成分如鈣、鐵、膳食纖維等經測定結果如 Table 1 所示，膳食纖維含量為 34.8 g/100g，鈣含量為 720 mg/100g，鐵含量為 37.9 mg/100g。

(二) 海藻薄片的衛生品質

調味海藻薄片的水分為 12.9%，水分活性為 0.42，微生物衛生品質檢測結果如 Table 2 所示，總生菌數低於 6.8×10^2 CFU/g、大腸桿菌群 < 3 MPN/g、大腸桿菌未檢出，顯示調味海藻薄片在加工製程至產品，其品質合乎一般食品每公克中生菌數 10^5 以下、大腸桿菌群 < 3 MPN/g、大腸桿菌不得檢出之衛生標準 (行政院衛生署，2007)。

Table 1 The proximate composition of seaweed flake

Item	Content
Moisture	12.9 %
Crude protein	9.0 %
Crude fat	0.2 %
Crude ash	20.0 %
Calcium	720.0 mg/100g
Iron	37.9 mg/100g
Dietary fiber	34.8 g/100g

Table 2 Time related changes in microbial content of seaweed flake stored at room temperature

	0 day	90 days
Total count (CFU/g)	6.8×10^2	<10
Coliform (MPN/g)	<3	<3
<i>E. coli</i>	nd	nd

nd: not detectable

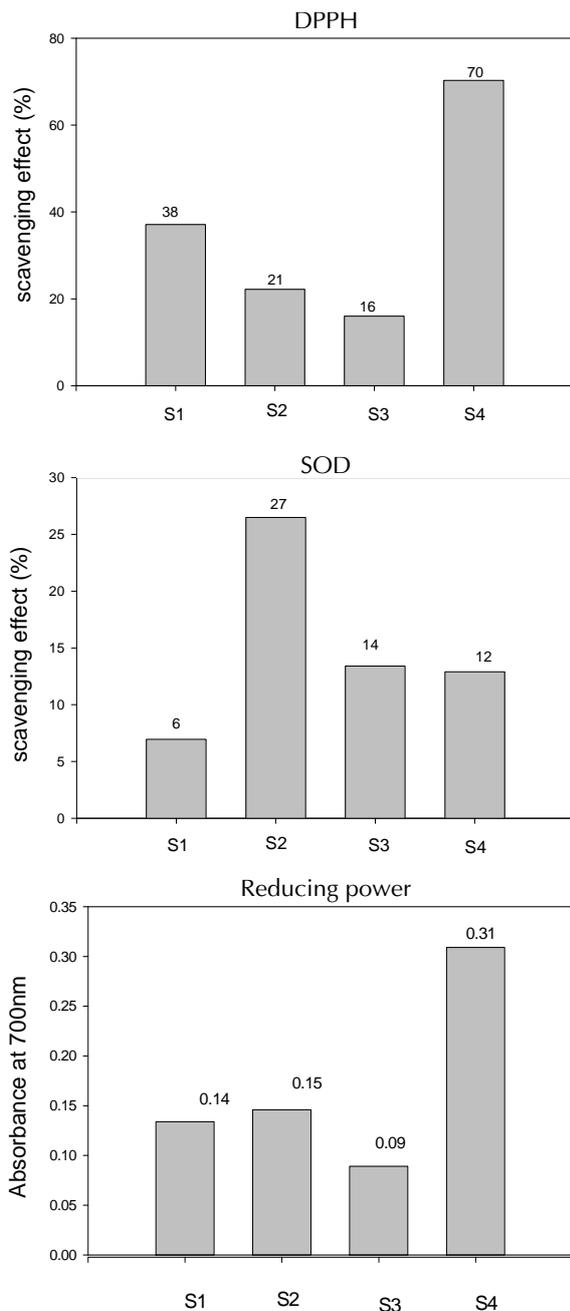


Fig. 1 The DPPH, SOD scavenging effect and reducing power of Gracilaria (S1), bleached Gracilaria (S2), light salty flake (S3) and seasoned flake (S4).

(三) 海藻薄片產品特性

龍鬚菜中碳水化合物主要是由多醣類和粗纖維所組成，多醣類主要為洋菜、粘性多醣、半纖維素等，少部分為紅藻澱粉(陳, 2005)；洋菜不溶於冷水，但是在 80 °C 以上的熱水則很快地溶解。龍鬚菜經殺菁、細切、加熱、軟化、裝模、切片、

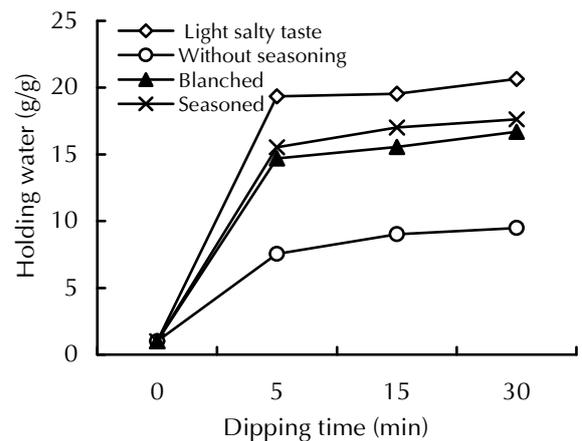


Fig. 2 Comparison of the water holding capacity of seaweed flake dipped in hot water.

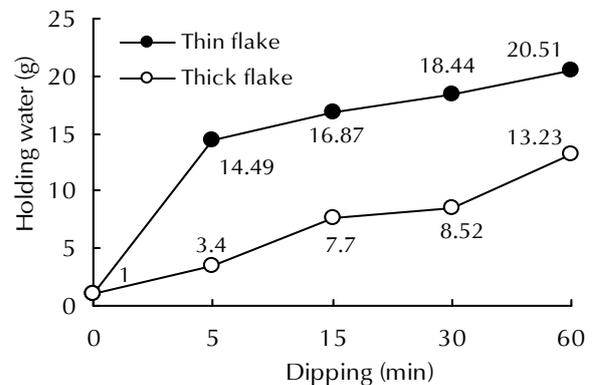


Fig. 3 Changes in water holding capacity of seaweed flake dipping in hot water. The thickness of thin flake is 1.0 mm, the thick flake is 2.5 mm.

乾燥等加工步驟重組成條狀薄片。製作之藻片經測試清除 DPPH 自由基能力、清除超氧陰離子能力、還原力如 Fig. 1 所示，調味藻片還原力為 0.31，較龍鬚菜原藻、脫色藻、淡鹽藻片之 0.14、0.15、0.09 為佳。其清除 DPPH 自由基能力約為 70%，較龍鬚菜原藻、脫色藻、淡鹽藻片之 38、21、16% 為高。經漂白處理之脫色藻，其清除超氧陰離子能力約 27%，龍鬚菜原藻、淡鹽藻片、調味藻片分別為 6~14%。

製成不同之藻片之復水性，經以熱水沖泡復水後之保水力比較如 Fig. 2 所示，淡鹽薄片之復原增重可達 20 倍，與紫菜之復原性近似，各品評項目中，以海藻膠片之嚼感評分較低，一般認為藻膠沖泡時容易潰散，唯經改善製程調整藻片厚度由薄片之 1.0 mm 增至厚片之 2.5 mm，其在沖泡

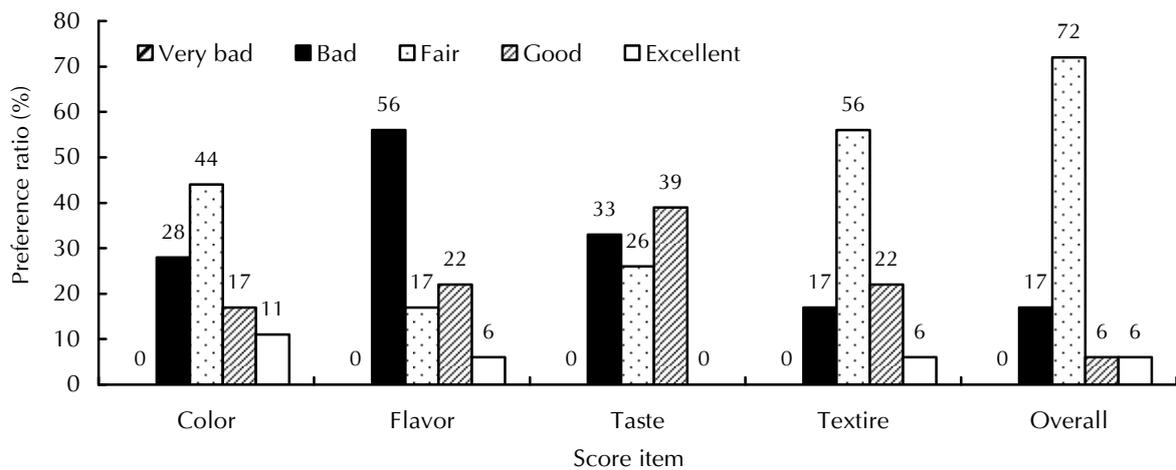


Fig. 4 Panel score of sensory evaluation for seaweed flake (2.5 mm) dipping in hot water.

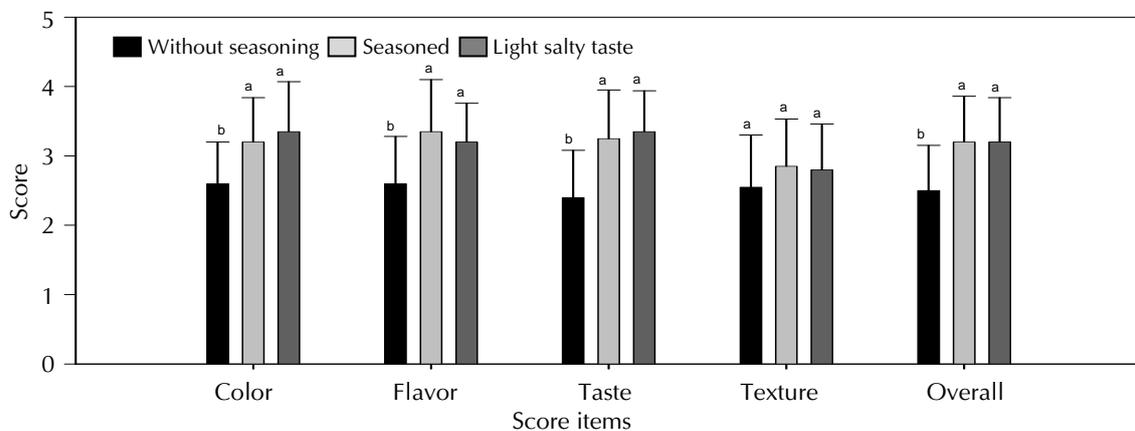


Fig. 5 The panel scores of sensory evaluation for instant soup (N = 20). The soup made from different types of seaweed flake including without seasoning, seasoned and light salty taste.

復水後之保水力較原試製之薄片較低，保水力在沖泡 60 min 後約為 13 倍 (Fig. 3)，維持較穩定之結構及咀嚼感，其所試製之沖泡速食湯包產品進行官能評比，接受性有明顯改善，品評員認為咀嚼感達到可接受 (Fair)、喜歡 (good) 及非常喜歡 (excellent) 之人數比例分別為 56、22、6%，整體可接受性之人數比例則分別為 72、6、6%，總計均達 84% (Fig. 4)。

二、速食湯之應用

(一) 純海藻湯料製品

經試製原味藻片、調味藻片及淡鹽藻片等三種形態之樣品，再分別將原味藻片、調味藻片及淡鹽藻片以加熱之調味液沖泡，沖泡成之速食湯

進行品評結果如 Fig. 5 所示，淡鹽藻片以熱調味液沖泡組，獲得較佳之結果。

(二) 素食用海藻調味包應用

分別試製淡鹽藻片混合蔬菜、紅蘿蔔及調味粉末製成之綜合調味包及淡鹽藻片混合調味粉末製成之原味調味包二種形式，品評 (N = 22) 比較結果如 Fig. 6 所示，綜合調味包整體接受性達喜歡、非常喜歡程度者之人數比率分別為 59、14%，總計達 73%。

討 論

一、海藻薄片之營養及特性

近代營養學將食物纖維列為人體必需營養素

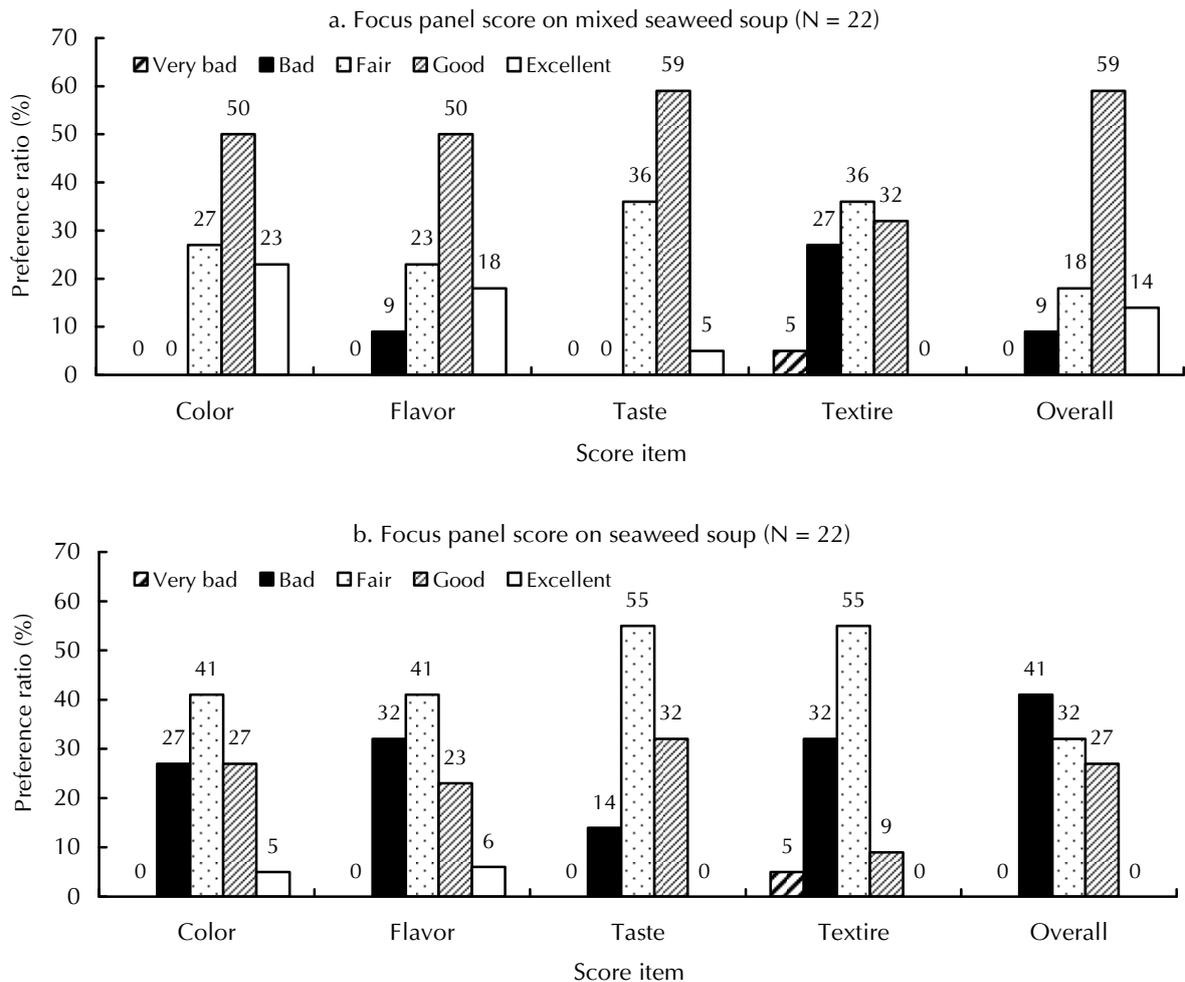


Fig. 6 The panel scores of sensory evaluation for vegetarian seaweed instant soup. a. The “mixed vegetarian” products were made from seaweed flake with vegetable including carrot and seasoning powder. The preference ratios in the grade of good and excellent are 73%. b. The “vegetarian” products were made from seaweed flake with seasoning powder.

之一，規定正常膳食的食物纖維供應量每天約為 4 ~ 12 g。在亞洲地區，海藻是作為沙拉、湯汁及低卡食品 (low-calorie dietetic foods) 之主要材料，乾海藻膳食纖維含量約 25 ~ 75%，具有高黏稠及成膠之特性，膳食纖維因吸收水分，使糞便軟化，增加體積、重量，刺激腸道的蠕動，使排便順暢，水溶性膳食纖維亦可有效吸附膽鹽，減輕油脂消化的「乳化」特性及其在小腸之末端被再吸收使用，不僅可降低所攝取油脂之消化吸收，同時促進肝臟中膽固醇代謝成膽鹽，自肝臟中排除 (Jiménez-Escrig and Sanchez-Muniz, 2000)。

龍鬚菜萃取之多醣約 9 ~ 20 g/100g，海藻中多醣成分最直接之方法為熱水萃取 (Brasch *et al.*, 1981)，以 40 ~ 120 °C 熱水萃取海菜 (*Monostroma*

nitidum) 多醣，水溶性多醣的萃取量，會隨溫度增加而升高，100 °C 與 120 °C 熱水的水溶性多醣的萃取量極為接近 (呂, 1986)。經過洋菜分解酵素作用過之海藻類多醣類亦具有降低血清總膽固醇的效用 (Osumi *et al.*, 1998)。龍鬚菜免疫調節功能方面的研究報告指出龍鬚菜萃取的洋菜經過 β -agarase 水解所得的寡醣類具有預防性及免疫活性潛力，適合開發作生理功能性食品 (Yoshizawa *et al.*, 1996)。

膳食纖維僅有少部分被腸道中的細菌分解，不會產生熱量，肥胖的人多吃低熱量之高纖食物，易產生飽足感，不會過食，而得以協助控制體重。飲食中足夠的膳食纖維減緩食物的消化吸收，降低飯後醣類分解速度，延緩血糖上升速度，

有助於第二類型糖尿病 (type 2 diabetes) 的控制；流行病學、動物實驗及臨床試驗得到一致的結論：進食多量高纖維食物，可預防大腸直腸癌 (colon cancer)，及可減少乳癌、食道癌、胃癌、攝護腺癌及子宮內膜癌和卵巢癌的發生。

衛生署建議之膳食纖維攝取量為每日 20 ~ 30 g，最近一次國民營養健康狀況調查，平均膳食纖維攝取量，男性為每日 13.7 g，女性為每日 14.0 g，大幅低於理想膳食纖維攝取量。以國人每天平均約攝食以精米、麵及其產品為主之三碗米飯，配上兩份蔬菜和一份水果，每天平均攝食的膳食纖維僅約建議量的一半，根據統計超過八成的國人攝取量不足。另據 2003 年研究，台灣老年人的平均膳食和天然纖維攝取量，分別是每日 8.79 ± 0.24 g 和 3.30 ± 0.08 g，其偏低的膳食纖維攝取量與老人嚼咬能力有顯著之關係 (Chen *et al.*, 2003)。沖泡後之海藻薄片，嚼感較軟，極適合咀嚼較弱之年長銀髮族食用。

本研究結果得知海藻薄片鈣含量約 720 mg/100g，鈣主要功能為增強骨骼與健康牙齒、調節心律、促進神經傳導。高鈣含量可維持人體腸道內礦物質的代謝平衡。測定之鐵含量為 37.9 mg/100g，較一般深色蔬菜概約 5.0 ~ 7.5 mg/100g，高出甚多，鐵是人體作為肌紅蛋白、血紅蛋白、酵素蛋白的必需的微量元素。與維生素共同參與皮膚膠原蛋白質的合成。

亦有研究報導龍鬚菜可萃取 28.3% 高活性膳食纖維，其中膳食纖維乾基 (Dry base) 含量 92.83 g/100g，鈣含量 1080 mg/100g，磷含量 6.8 mg/100g，膨脹力為 9.0 mL/g，保水力為 8.25 倍，功能性指標遠遠超過西方國家麩皮膳食纖維的標準，其膳食纖維乾基含量 47 g/100g、膨脹力 4 mL/g、保水力 4.0 倍 (刁, 1999)，為價廉質優之膳食纖維。

抗氧化活性方面，調味藻片之清除 DPPH 自由基能力約為 70%，較龍鬚菜原藻、脫色藻、淡鹽藻片之 16 ~ 38% 為佳，其應與調味料所含之成分有關；本試驗使用龍鬚菜原藻之清除 DPPH 自由基能力為 38%，較其他研究報導龍鬚菜之 31% 近似，但較麒麟菜、馬尾藻膳食纖維清除 DPPH 自由基能力分別為 11 和 26%，都要來得高 (李等, 2005)；在清除超氧陰離子能力方面，脫色藻約

27%，原藻、淡鹽藻片、調味藻片分別為 6%、14% 和 12%，偏低之數值可能與萃取濃度有關，學者認為清除超氧陰離子能力屬於 $O_2^{\bullet-}$ 的專一性清除 (李等, 2001)。龍鬚菜在膳食纖維質量濃度為 6 mg/mL 以上時對 $O_2^{\bullet-}$ 的清除能力開始趨緩，約為 60%，馬尾藻和海帶膳食纖維對 $O_2^{\bullet-}$ 的清除能力，在膳食纖維濃度為 2 mg/mL 之前，隨著膳食纖維質量濃度的提高而逐漸上升，其後，隨著濃度的提高反而下降 (李等, 2005)，其可能是在高濃度條件下膳食纖維自氧化產生了 $O_2^{\bullet-}$ ，從而減弱了海藻膳食纖維清除 $O_2^{\bullet-}$ 的能力，而馬尾藻、海帶之清除超氧陰離子能力分別為 36%、42% (李等, 2000)。

二、海藻速食湯試製

為配合調味海藻薄片商品化及了解消費者對沖泡式速食調理包之喜好程度，以感官品評進行分析。由於產品於 80 °C 熱水沖泡二分鐘即可復水，且復水後之保水力無論對薄鹽海藻或調味海藻薄片均可達 15 倍以上；此與市售商品化之保水率相當。而膠體在嚼感上和去腥味上品質良好，另再搭配部分市售乾燥蔬菜，使得沖泡式速食調理包在風味、顏色、創新上均有不錯之表現，整體接受性達喜歡程度以上者之比率達 73%。

結 論

現代人生活忙碌，消費大眾無不渴望能有沖泡簡便、隨沖即飲的速食湯品；據調查 (董氏基金會, 2002) 青少年學童常去麥當勞、肯德基、漢堡王等最常食用的佐餐—速食湯類，如玉米濃湯、海鮮濃湯等約佔 61.1%，顯示其具有廣大之學童族群，產品開發潛力值得重視。利用加工技術將養殖技術成熟、生產穩定之龍鬚菜開發製作質柔易嚼之海藻薄片，供作速食湯產品配方之基本原料，沖泡時維持良好之復水性，適合嚼咬能力較差之幼童及銀髮族食用，其營養組成經測定，富含膳食纖維、鐵、鈣成分；作為沖泡速食調理包，符合現代人對於自然、健康飲食少熱量、少脂肪、少糖的要求；產品微生物衛生品質，亦能符合國家衛生標準，是具有優良機能特性及安全性之食材。

參考文獻

- 刁石強, 吳燕燕, 楊賢慶, 陳培基, 李來好 (1999) 正交設計法提取江蘇高活性膳食纖維. 湛江海洋大學學報, 19(04): 33-38.
- 工商時報 (2006) 台灣味之素卯勁搶攻西式杯湯市場. http://www.gmp.org.tw/news_detail.asp?Id=4805
- 行政院衛生署 (2007) 一般食品衛生標準. 行政院衛生署 96. 12. 21. 衛署食字第 0960408889 號令發布.
- 李丹, 肖剛, 丁霄霖 (2000) 薔黃酮消除自由基作用的研究. 食品科技, 6: 62-64.
- 李來好, 李劉冬, 石紅, 陳培基, 郝淑賢, 楊賢慶, 吳燕燕, 刁石強, 薛長湖 (2005) 4 種海藻膳食纖維清除自由基的比較研究. 中國水產科學, 12(4): 471-476.
- 李兆杰, 薛長湖, 陳磊 (2001) 低分子量海帶岩藻聚糖硫酸酯的清除活性氧自由基和體內抗氧化作用. 水產學報, 25(1): 64-68.
- 吳全耀 (1998) 巧味芽 (龍鬚菜) 的養殖管理、綠化及一般成份. 漁業推廣, 144: 21-26.
- 呂廷璋 (1986) 礁膜 (*Monostroma nitidum*) 水溶性多醣的理化性質. 國立臺灣海洋大學食品科學研究所碩士論文, 88 pp.
- 陳偉洲 (2005) 龍鬚菜的化學成份分析及其營養學評價. http://www.stkx.gov.cn/display_result.asp?table=tech&id=116.
- 楊文鵠, 徐大倫, 黃曉春, 潘云娣, 侯溫甫, 孫翠玲 (2005) 龍鬚菜即食食品的研究與開發. 食品工業科技, 26(11): 97-100.
- 經濟部標準檢驗局 (1986) 食品中粗蛋白質之檢驗方法, 中國國家標準, 總號 5035, 類號 6116, 1-2.
- 經濟部標準檢驗局 (1984) 食品中粗脂肪之檢驗方法, 中國國家標準, 總號 5036, 類號 6117, 1-3.
- 經濟部標準檢驗局 (1984) 食品中粗灰分之檢驗方法, 中國國家標準, 總號 5034, 類號 6115, 1.
- 經濟部標準檢驗局 (1984) 食品中水分之檢驗方法, 中國國家標準, 總號 5033, 類號 6114, 1-2.
- 經濟部標準檢驗局 (2009) 食品微生物檢驗法 - 生菌數之檢驗, 中國國家標準, 總號 10890, 類號 6186, 1-5.
- 經濟部標準檢驗局 (1998) 食品微生物檢驗法 - 大腸菌群之檢驗, 中國國家標準, 總號 10984, 類號 6194, 1-5.
- 經濟部標準檢驗局 (1988) 食品微生物檢驗法 - 大腸桿菌之檢驗, 中國國家標準, 總號 10951, 類號 6192, 1-5.
- 漁業署 (2006) 中華民國台灣地區漁業年報. 行政院農業委員會漁業署, 高雄, 188 pp.
- 董氏基金會 (2002) 學童速食消費習慣調查. <http://nutri.jtf.org.tw/index.php?idd=10&aid=2&bid=34&cid=551>
- 廖姿婷 (2002) 龍鬚菜抗氧化性質評估及其飲料產品研製. 國立臺灣海洋大學食品科學研究所碩士論文, 74 pp.
- A.O.A.C. (2005) Official Methods of Analysis (18th ed.). Methods 928.03 Iron in Plant. Association of Official Analytical Chemist, Gaithersburg, MD, Chap. 3: 5.
- A.O.A.C. (2005) Official Methods of Analysis (18th ed.). Methods 921.01 Calcium in Plant. Association of Official Analytical Chemist, Gaithersburg, MD, Chap. 3: 5-6.
- A.O.A.C. (2005) Official Methods of Analysis (18th ed.). Methods 985.29 Total Dietary Fiber in Food. Association of Official Analytical Chemist, Gaithersburg, MD, Chap. 45: 101-102.
- Brasch, D. J., H. M. Chang, C. T. Chuah and L. D. Melton (1981). The galactan sulfate from the edible, red alga *porphyran columbina*. Carbohydrate Res., 97: 113-125.
- Chen, H. L. and Y. C. Huang (2003) Fiber intake and food selection of the elderly in Taiwan. Nutr. Res., 19(4): 332-336.
- Jiménez-Escrig A. and F. J. Sánchez-Muniz (2000) Dietary fiber from edible seaweeds: Chemical structure, physicochemical properties and effects on cholesterol metabolism. Nutr. Res., 20(4): 585-598.
- Osumi, Y., M. Kawai, H. Amano and H. Noda (1998) Purification and structure of oligosaccharides from porphyran degraded by enzymes from *Arthrobacter* sp. S-22. Nippon Suisan Gakkaishi, 64: 88-87.
- Oyaizu, M. (1986) Studies on products of browning reaction: Antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. Japan J. Nutr., 44: 307.
- Robak, J. and I. R. Gryglewski (1988) Flavonoids are scavengers of superoxide anions. Biochem. Pharmacol., 37(5): 837-841.
- Shimada, K., K. Fujikawa, K. Yahara and T. Nakamura (1992) Antioxidative properties of xanthane on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. J. Agricul. Food Chem., 40: 945-948.
- Yoshizawa, Y., J. Tsunehiro, K. Nomura, M. Itoh, F. Fukui, A. Ametani and S. Kaminogawa. (1996) In vivo macrophage-stimulation activity of the enzyme-degraded water-soluble polysaccharide fraction from a marine alga (*Gracilaria verrucosa*). Biosci., Biotech., Biochem., 60(10): 1667-1671.

Studies on the Feasibility of Instant Soup Stock from *Gracilaria*

Wen-Cheng Wang*, Koung-Kuo Fong, Wen-Chun Chen and Long-Shan Yeh

Seafood Technology Division, Fisheries Research Institute

ABSTRACT

The seaweed flake was made from *Gracilaria* spp. through the process of blanching, chopping, freezing, centrifuging, softening, slicing and drying. The nutrient contents of the flake such as dietary fiber, iron and calcium were 34.8 g/100g, 37.9 mg/100g and 720 mg/100g, respectively. The antioxidative activities such as DPPH scavenging effect and reducing power were 70% and 0.31 absorbance at 700 nm, respectively. The hygienic condition such as aerobic count, coliforms and *E. coli* were 6.8×10^2 CFU/g, less than 3 MPN/g and not detectable, respectively. The instant soup products were made from seaweed flake with flavor enhancer and salt. The texture of seaweed flake and overall acceptance of the product were evaluated by panels score. In the result, their preference ratios in the grade of good and excellent were more than 73%. Thus, the developments of seaweed flake made from *Gracilaria* spp. for the instant soup product with the characteristic of high dietary fiber value are feasible.

Key words: *Gracilaria* spp., instant soup, seaweed flake

*Correspondence: 199, Hou-lh Rd., Keelung 202, Taiwan, TEL: (02) 2462-2101; Fax: (02) 2462-3306; E-mail: wawang@mail.tfrin.gov.tw