

海藻加工試驗海菜片、紫菜片及混合片製造

陳再發·薛月娥·蔡萬生

Experiments on the Processing of Sea-weed Plate of Purple Laver *Monostroma* sp, green Laver *Porphyra* sp and its mixing

Tsai-Fa Chen, Yueh-Er Shiue and Wan-Sheng Tsai

The chemical composition of *Porphyra* (on a dry basis) in Twain were: Crude protein 15.06 — 18.27%, Crude ash 12.71—23.07%, Crude lipid 0.45 — 0.58 %, Crude fiber 3.56 — 5.16%, Carbonhydrate 21.47 — 36.95%. Thus the lower protein and high ash contents might be the reason for poor *Porphyra* plate production.

If the expressing process was applied to the plate. Production prior to drying, the curving, holing and shrinking conditions of plate could be avoided.

The mixing material (40% purple larver and 60% green larver) showed better odour and texture for seasoned plate manufacture than pure material only. It may be the good resource for seasoned sea-weed production instead of imported purple laver plate.

前 言

國人嗜食海藻，如紫菜、海帶等海藻類，尤其近兩年來調味海苔片大為風靡，成為最熱門之食品加工業，所採用之原料完全自日韓進口之紫菜片，在國內調味、切片包裝後銷售，每年進口之紫菜原料片價值一千多萬美元，外匯支出問題值得漁業界考慮，而國內生產豐富海藻類之利用問題再度受到重視。

台灣之紫菜生產量有限，主要產地在澎湖、金門及馬祖等地，最近澎湖養殖紫菜業正逐漸發展，產量可望增加，所有之紫菜均風乾後出售，並未進一步加工製片，原因為省產之天然及養殖紫菜皆屬岩紫菜，品種與日韓之養殖紫菜不同，同時製片用之紫菜須幼嫩時即摘取製造，長期生長後組織堅硬，省產紫菜都等生長後才收穫，而不適合製片，另產量少價格高及生產期短，都是紫菜無法加工之因。

海菜（青海苔）之生產量極為豐富，每年產量二百多噸（乾物重），除極少量鮮食及糕餅業用外，絕大部份都沒有利用，海菜乾有時銷售至日本做為海菜醬原料，但由於日方對海菜進口限制極嚴，出口不易。以前設置之海菜生產專業區都已廢棄，任由海菜流失，產量驟減，造成漁村經濟上之莫大損失，所以海菜的加工利用仍為重要的課題。

海菜粘質多糖類含量高⁽¹⁾，因此加工製片較容易，但海菜片之色素不若紫菜片色素安定非常容易褪色，貯存中顏色不易保存，此為海菜片不能打開銷路之重要原因。另海菜片加熱後組織脆弱極易破

碎且略帶苦澀味，不易作為調味海苔片加工原料。

因此若能綜合海菜易製片之性質及紫菜之芳香及組織韌性，取兩種海藻之特性混合製片，改進加工技術，或可作為調味海苔片之原料，取代部份進口紫菜片，以節省外匯。

材料與方法

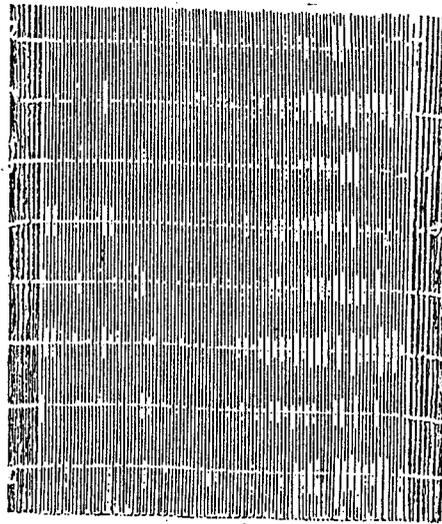
一、材料：

海菜 (*Monostroma nitidum*) 生鮮原料，採自澎湖，紫菜 (*Porphyra sp*)，馬祖產為半乾品，養殖紫菜為採自澎湖白沙鄉，天然紫菜採自澎湖姑婆嶼，兩者皆為生鮮品。

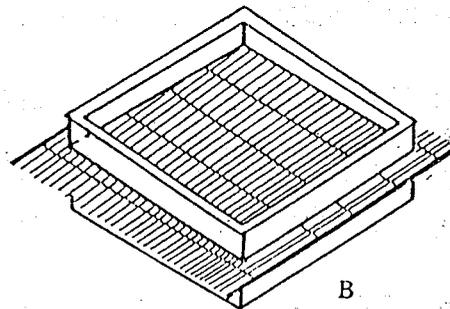
塑膠簧：29.2 × 25 cm 如圖 1

木 框：19.2 × 17.5 × 3.3 cm

海 綿：30 × 20 × 1.5 cm



A



B

A 塑膠簧

B 木框及塑膠簧製片疊合情形

圖 1 海藻製片用具

Fig. 1 Equipment for producing sea-weeds plate

二方法：

海菜片、紫菜片及混合片之製造：將紫菜、海菜洗淨後，以遠心分離機機脫水後，海菜以 $\frac{1}{8}$ '孔目絞碎，而紫菜以 $\frac{1}{16}$ '孔目絞碎，稱取35~40g之原料藻入1000ml水中，以木框將海藻液成型於塑膠簣上。塑膠簣上各墊一張海綿，以手壓榨吸收水份，後陰乾或熱風40°C乾燥之。

收縮率：以乾燥後海藻片面積除以木框面積表示。

完整程度之判定：發海藻片放在FUJIXEROX 2970型影印機上縮影之圖片表示。

水份：105°C下加熱至恒重。

灰份：550—600°C灰化5小時後測定。

全醣：取2g細碎藻粉加2.27% HCl，煮沸分解2.5小時⁽¹⁾，冷卻中和後以Somogyi之變法⁽²⁾測定全醣含量。

粗蛋白：以Kjeldahl方法⁽³⁾測定之。

粗纖維：以AOAC之方法⁽⁴⁾⁽⁵⁾測定。

粗脂肪：以Soxhle方法測定之。

色測：以色差儀(Nippon Denshoku Kogyo Co, Ltd NDK 58型)測定L、a、b值。

結果與討論

一紫菜、海菜之一般化學組成

紫菜自古為人民所喜愛食用，被認為是營養價值極高之藻類，含有豐富的蛋白質、維生素及礦物質等營養成份。紫菜之品質與其化學組成有密切的關係，而其化學組成因品種、產地、天候、日照、水質及環境等因素之影響⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾。野田分析乾*P. yezoensis*之化學成份；總氮(Total-N)在4.00—7.11%間，蛋白氮(Protein-N)為2.99—5.80%，碳水化合物為23.40—43.70%間、粗纖維2.99—8.23%、粗脂肪0.14—0.66%、粗灰份8.00—14.20%，可見彼此間之差異極大⁽⁶⁾，關於澎湖生產紫菜之化學成份過去僅陳等做過分析⁽¹¹⁾，發現其一般組成因產期而異，尤其蛋白質與粗灰份之差異最大，本試驗之樣品包括澎湖產天然及養殖紫菜、馬祖天然紫菜，其結果如表1，粗蛋白質含量以馬祖產略高，澎湖產為15.0—16.5%，其蛋白質含量均遠低於日本紫菜⁽⁸⁾，分析天然紫菜之粗灰份含量極高，可能為其生長環境之故，天然紫菜生長在岩石上吸收大量礦物質，而致其粗灰份含量極高。

另據野田⁽⁶⁾分析紫菜之品質及一般成份之關係發現紫菜之粗蛋白質與碳水化合物間呈反比例關係，即碳水化合物含量增加時，蛋白質之含量降低。並指出蛋白質、碳水化合物粗纖維、粗灰份及粗脂肪與紫菜品質之關係，一般來說良好品質之紫菜其蛋白質含量高，而碳水化合物、粗纖維及粗灰份含量高者其品質較差。省產紫菜與日本紫菜一般化學組成之差異為蛋白質含量偏低而粗灰份過高，此為本省紫菜不易做成優良品質紫菜片之因。另紫菜之化學成份隨著季節而變異⁽⁶⁾⁽⁷⁾，隨著季節增長其蛋白質含量降低，碳水化合物增高，即愈往後採收之紫菜品質愈差，和表1之結果相同，3月份紫菜之碳水化合物高出12月者達12%以上。因此紫菜之製片除了加工技術外，最重要的仍為紫菜原料藻之品質，澎湖近年來紫菜養殖事業，日漸發達，但養殖紫菜之品質不佳，僅供鮮食，而不能達到製片之要求，應在養殖品種、生長水質、環境及採收上改進，方能增加其利用價值。

海菜之營養價值較紫菜為低，其化學組成因產地、季節、環境等因素而異，澎湖產海菜之化學組成，陳等⁽¹¹⁾之結果為粗蛋白2.80—12.75%、粗脂肪0.08—0.51%、碳水化合物22.00—33.58%、水份11.68—20.36%、粗灰份15.07—29.01%、砂1.82—2.48%、粗纖維0.49%。而蔡等⁽¹⁾所得全醣量20.54—38.63%、粗灰份12.27—25.73%、粗蛋白16.54%以下、粗纖

表 1 紫菜與海菜之一般成份

品名	Species	日期	Days	產地	Location	水份%	Moisture	粗蛋白%	Crude Protein	粗灰份%	Crude Ash	粗纖維%	Crude Fiber	粗脂肪%	Crude Lipid	全醣%	Carbohydrate
養殖紫菜		12月10日		澎湖白沙鄉													
Prphyra sp		Dec 10		Pai-Sha		14.10		16.44		22.51		3.98		0.46		24.65	
天然紫菜		1月15日		馬祖													
Porphyra sp		Jan 15		Mazu		13.9		18.27		23.07		3.56		0.58		21.47	
天然紫菜		3月5日		澎湖赤崁村													
Porphyra sp		May 5		Pai-Sha		12.79		15.06		12.71		5.14		0.42		36.95	
海菜		1月15日		澎湖許家村													
Monostroma sp		Jan 15		Makung		16.20		8.00		19.86		6.02		0.35		28.25	

維 3.05 - 6.67 %、粗脂肪在 1 % 以下，可見其間差異之大。蔡等認為生長旺盛的 2、3 日粗蛋白含量最高，而粗灰份及粗纖維含量較低，一般成份含量的變化受生長期的影響很大，而與地域的關係不明顯⁽¹⁾，但就全面而言，地域關係著溫度與生長因子，這可能也是為何日本紫菜粗蛋白含量遠超過本省產品及馬祖產紫菜，又比澎湖為高的原因。本試驗海苔組成分析結果表 1，水份 16.20 %、粗蛋白 8.00 %、粗灰份 19.86 %、粗纖維 6.02 %、粗脂肪 0.35 %、全醣 28.25%，與蔡等之結果十分近似。

二、海菜、紫菜在製片加工過程中壓榨脫水之效果

海菜、紫菜之製片加工過程為將原藻洗淨→滴乾→絞碎→加水稀釋→鋪片成型→乾燥→成品。細碎之藻類在加水稀釋，鋪片成型後，吸付着大量之水份，不易滴乾，由表 2 可看出，吸收之水量約為原藻重之 2 倍，若不設法先除去此額外吸付水份，而直接陰乾或機械乾燥所須之時間極長，如表 3，在長時間之乾燥過程中，不但增加加工成本外，海菜及紫菜片會因乾燥不平均而發生收縮、變形之現象及長期高水份下產生之變質及破孔等作用，而外觀不佳品質降低等不利影響。解決之道為乾燥前務必去除吸付之水份，若在鋪片成型後潮濕之海藻片上下各墊一層海綿，然後以人工或機械壓榨脫水，可以吸除大量之水份，由表 2 可看出經壓榨後之海藻片，其含水量大量減少，減輕量為原藻重量之 1.5 倍以上。且在往後之乾燥時間可節省一倍以上。以海綿壓榨脫水之優點為海藻吸水量大，吸水後很容易的排出，可以重覆使用，且海綿本身所黏附之海藻量極小，損失率極少，因此將海綿貼在平板或滾輪上，配合輸送帶，可應用於工廠生產線之作業上。

經壓榨後之海藻片除水分大減少，海藻片分佈平均，海藻細片結著良好，在乾燥過程中，不但時間減短、乾燥平均、收縮、變形、破孔及變質等現象大為降低，成品品質因之而提高。省產紫菜原藻品質較差，以往試驗製片又未經壓榨脫水，成品品質極差，破孔及變形收縮之情況嚴重如圖 2，現經選擇幼嫩之紫菜，且經壓榨脫水後，情形已大為改善如圖 3。本試驗之乾燥作業係將海藻片平鋪於乾燥機之乾燥苔上，送風乾燥，據稱將海藻片垂直吊立方式⁽⁸⁾乾燥，更可節省乾燥時間，降低加工成本，提高紫菜片之品質。

省產紫菜以往在製片試驗時，未考慮原藻品質及加工時未經壓榨脫水，以致成品變形、破孔而致製片試驗失敗。因此今後須在養殖品種、養殖技術上改良，生產大量優良品質之紫菜，配合紫菜片、調味紫菜片之加工技術改進，紫菜事業方能有所發展。

三、海菜及紫菜之混合製片

近兩年來調味海苔片成為最流行之加工食品，但全部之原料（紫菜片）全部依賴進口，國內數家加工廠僅將進口之原料片調味、切片及包裝後出售，每年需要大量外匯來購買原料片，問題嚴重值得漁業界重視。但由於省產紫菜與日韓之紫菜品種不同、品質輕差、產量亦有限，因此目前要發展紫菜片製造業，相當困難。本試驗為利用產量豐富之海菜混合紫菜製片，取兩類海藻之特性，即利用海菜之易鋪片性質及紫菜香味、耐加工性，製成混合海藻片，以解決海菜片加工後之易碎性、苦澀味與紫菜片之粗硬性、不易製片性。探討其做為調味海苔原料之可行性。

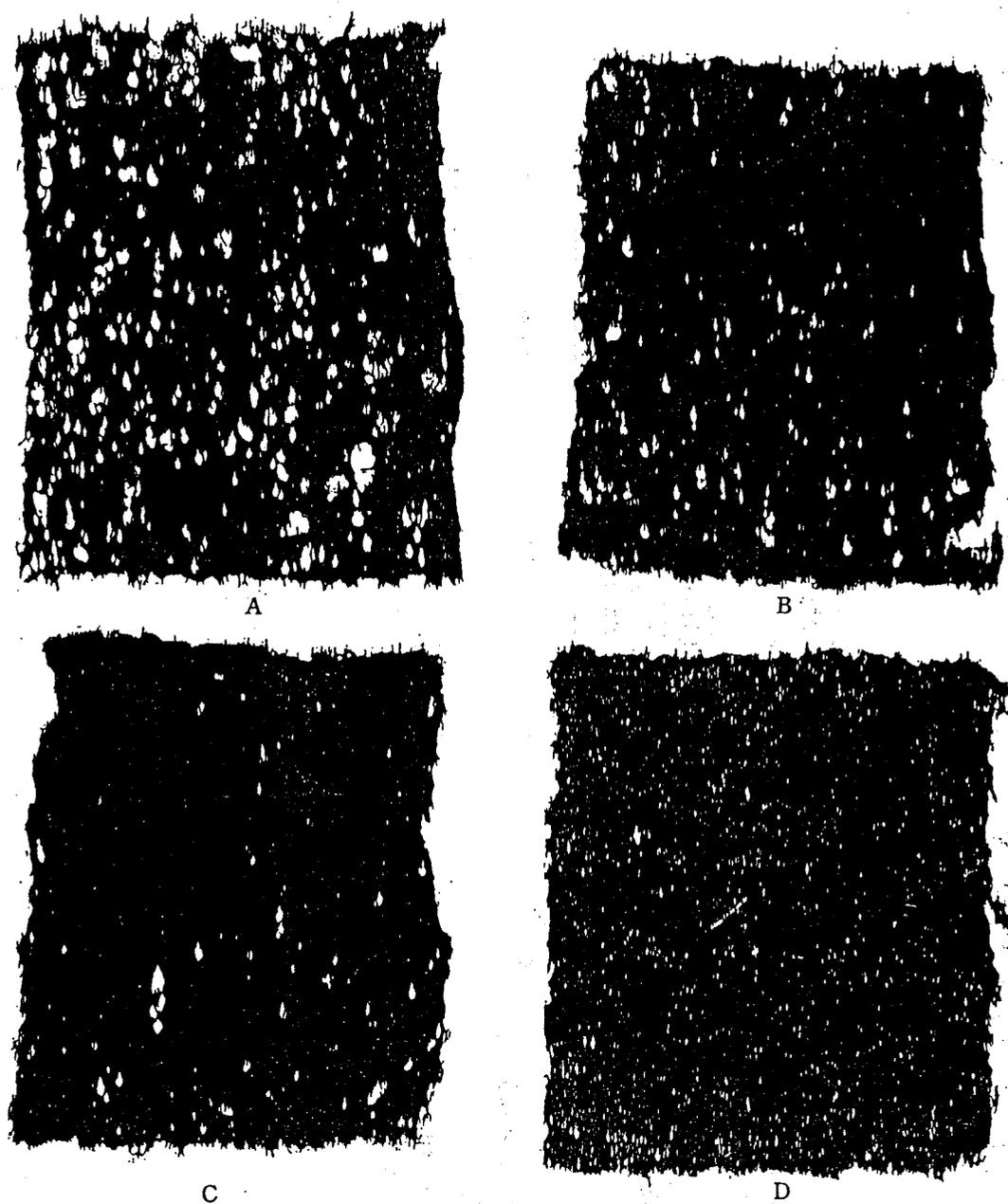
利用不同比例之海菜 30、40、50、60、70 % 之海菜，配合 70、60、50、40、30 % 之紫菜，各自絞碎後再混合製片。為了使混合片色澤分佈平均，紫菜經更細孔目之絞碎機絞碎後，兩者再經混合細碎後鋪片，所得之成品，外觀大為改善，如表 4。把大比例之混合片送往國內海苔加工廠，經調味、切片及包裝試驗，結果發現含有 40 % 以上紫菜之混合片，在加工性、味道上已大為改善。混合片之性狀如表 4 所示，試製之紫菜片或混合片均較進口品厚，所以較重。顏色方面也黑色及綠色成份較重而缺乏紫色。但調味海苔片為墨綠色與試製混合片相近，在色澤方面市售品並沒有差別。唯一問題為混合片較厚，在調味加熱烤熟加工過程上較困難，調味料不易附著及成品嫩

表2 壓榨脫水法之脫水量、乾燥時間及收縮比率
 Table 2 The shorting percent, drying period and dehydrate weight of sea-weed plate producing with expressing process before drying

種類 Material	原料重量 Sea-weed weight(g)	鋪片成型後重量 Weight of wit plate(g)	壓榨後之重量 Weight after expressing(g)	乾燥時間(小時) Dry time(Hours)		成品重量(公克) Products Weight(g)	收縮率% Shorting percent
				熱風乾燥 Hat-air drying	陰乾 Nature drying		
養殖紫菜 Porphyra sp (Pai-Sha)	40	125	55	6	12	4.65	90
天然紫菜(馬祖產) Porphyra sp (Mazu)	35	105	54	5	10	3.67	94
天然紫菜(赤坎產) Porphyra sp (Pai-Sha)	35	130	57	5	10	5.21	92
海菜 Monostroma sp	45	140	60	6	12	4.50	98

表 3 未壓榨脫水之海藻片所需之乾燥時間及收縮率
 Table 3. The drying period and shorting percent of sea-weed plate producing without expressing process

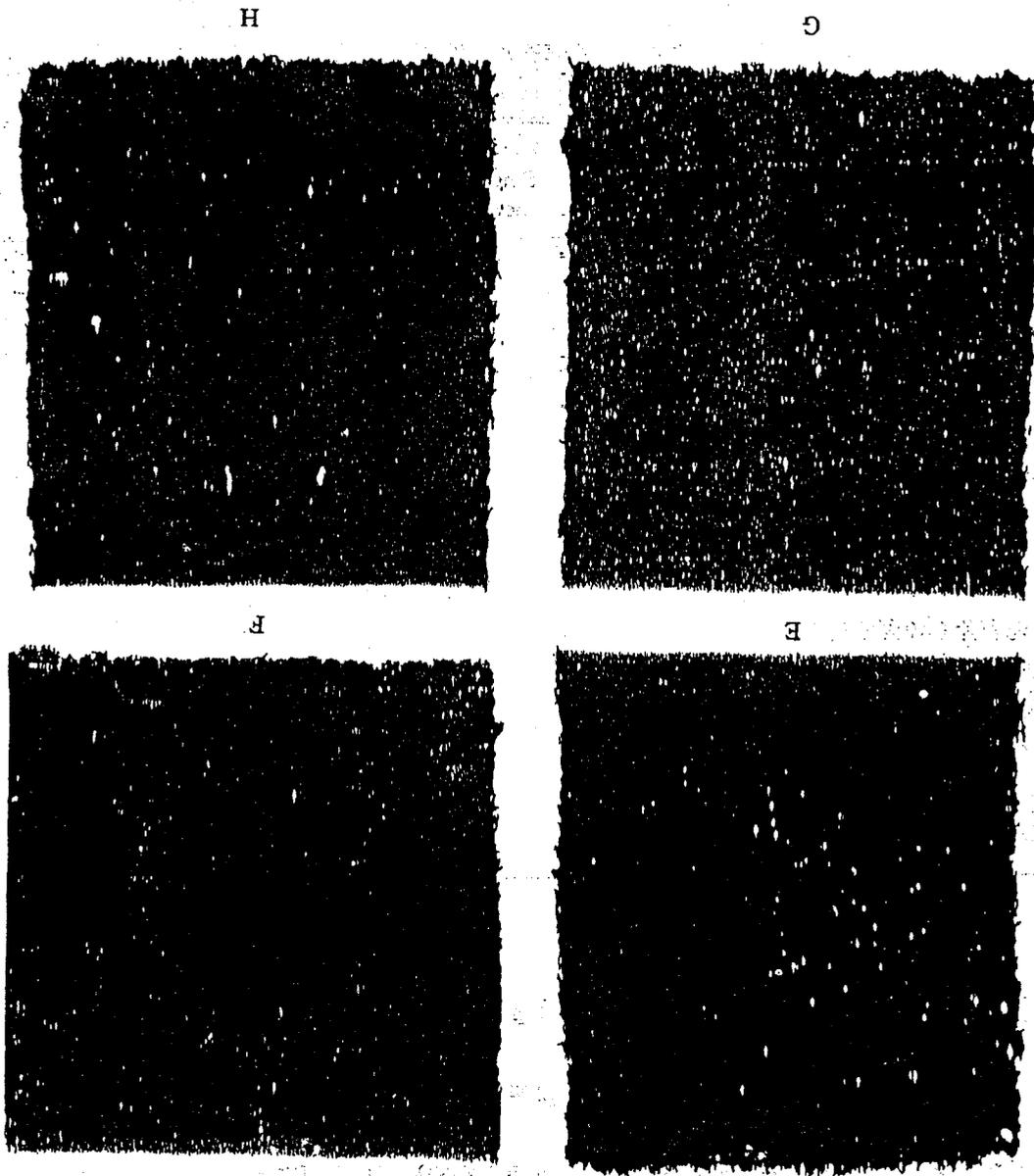
種 類 Material	原料重量 (公克) Sea-weed weight (g)	乾燥時間 (小時) Dry tim (Hours)		成品重量 (公克) Products weight (g)	收縮率 % Shorting percent
		熱風乾燥 Hat-air drying	陰 乾 Nature drying		
養殖紫菜 Porphyra sp (Pai-Sha)	40	9	18	4.68	76
天然紫菜 (馬祖產) Porphyra sp (Mazu)	35	8	16	3.62	84
天然紫菜 (赤坎產) Porphyra sp (Pai-Sha)	35	8	16	5.21	82
海 菜 Monostroma sp	45	9	18	4.60	96



A 養殖紫菜， 16.0×19.8 公分，3.82 公克
 B 天然紫菜， 14.9×19.2 公分，3.64 公克
 C 混合海菜、紫菜片（70%紫菜） 15.2×18.6 公分，3.88 公克
 D 混合海菜、紫菜片（50%紫菜） 16.8×18.5 公分，4.07 公克

圖 2 未經壓榨脫水各種海苔片之穿孔及變形收縮情形

Fig. 2 The photos of sea-weed plate without expressing process



E天然紫菜，16.8 × 18.4 公分，3.88 公克

F海菜，18.1 × 18.2 公分，4.32 公克

G混合海苔片（40%紫菜），17.0 × 19.0 公分，4.14 公克

H混合海苔片（70%紫菜），16.5 × 18.8 公分，3.38 公克

圖3 經壓榨脫水處理後各種海苔片之性狀

Fig. 3 The photos of sea-weeds with expressing process

縮之現象尙待改善，雖然海菜價格低（每公斤 5 元），而紫菜價格偏高（每公斤 250 - 300 元），製成之混合片單海藻價格每公斤在 600 元以上，成本極昂貴。如何改善紫菜品質及增加生產量為發展海藻片加工業最重大之問題。

表 4 幾種海苔片之性狀
Table 4 Properties of same sea-weeds plate

品名 Products	重量(公克) Weight(g)	收縮率(%) Shorting percent	顏色 Color	L	a	b
海菜片 Green larver plate	2.5	95	綠色	27.6	-5.5	11.1
紫菜片(日本進口) Purple larver plate (imported)	2.1	—	紫色	20.9	-2.1	3.9
紫菜片(澎湖) Purple larver (Peng-Hu)	3.6	92	紫黑色	29.6	-1.3	1.0
紫菜片(澎湖) Purple larver (Peng-Hu)	4.2	90	黑褐色	22.9	-2.3	5.2
混合海苔片(40%紫菜) Mixed sea-weeds plate (40% Porphyra sp)	3.6	92	墨綠色	25.1	-5.8	7.5
混合海苔片(70%紫菜) Mixed sea-weeds plate (70% Porphyra sp)	3.6	92	墨綠色	22.9	-4.5	5.0

結 論

- 一、省產紫菜因品種、季節及環境等因素，其蛋白質含量低而粗灰粉含量高，可能為不易製成品質優良紫菜片之重要因素。
- 二、海菜、紫菜在製片過程中，若乾燥前實行海綿壓榨脫水之方法，可去除大量吸付水份，縮短乾燥時間及減少收縮變形、破孔及變質等作用。
- 三、海菜及紫菜之混合片，加工性及味道上大為改良。可為調味海苔片之原料。

謝 辭

本試驗承蒙胡分所長之關照鼓勵，漁業局孫股長泰恒先生之指教及分所同仁通力合作，方得以順利完成，謹此致謝。

參考文獻

- 1 蔡憲華 (1977). 食用海藻類的化學組成之研究，國立台灣海洋學院碩士論文，10 - 12.
- 2 永原太郎等 (1977). 食品分析法，165 - 173，紫田書局。

3. 小原哲二郎等 (1975). 食品分析手冊, 35 - 40 .
4. 小原哲二郎等 (1975). 食品分析手冊, 134 - 140 .
5. 蔡憲華 (1977). 食用海藻類的化學組成之研究, 國立台灣海洋學院碩士論文, 9 - 10 .
6. 野田宏行 (1971). 海藻の生化學的研究 - II, 日水誌, 37 (1), 30 - 39 .
7. 野田宏行 (1971). 海藻の生化學的研究 - III, 日水誌, 37 (1), 35 - 39 .
8. 富士川龍郎等 (1971). ノリの化學組成と環境要因との關連, 日水誌, 37 (5), 654 - 670 .
9. 橫尾俊一 (1969). 海苔製造裝置, 日本食品工業學會誌, 16 (8), 35 - 42 .
10. 山川健重 (1953). 海藻の化學的研究 - I, 各種アサクサノリの份分, 日水誌, 18 (10), 478 - 482 .
11. 陳茂松、陳聰松、王燕鳳 (1976). 海藻加工改進試驗海菜醬及紫菜片之試製及其研討, 台灣省水產試驗所試驗報告, 27, 11 - 19 .