

王文亮，黃珮芬，劉淑真，陳坤上，陳聰松

臺灣省水產試驗所 水產加工系

(1995 年 6 月 17 日接受)



改良傳統沙魚煙製品之可行性研究

摘要

本試驗之目的為將本土傳統「沙魚煙」煙製品製程予以修正，使其製品能在超級市場販售。以冷凍灰鯖鮫 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque 之幼鯊帶皮肉片及冷凍水鯊 *Lamna ditropis* 帶皮尾肉片為原料，使用砂糖為煙材。

各加工步驟之最適條件分別如下：以 90 ~ 95 °C 加熱 40 秒脫除盾鱗，效果較好；水煮及蒸煮，以達肉片中心溫度 60 ~ 65 °C 為佳；蒸煮後需冷卻至 5 ~ 10 °C，其煙燻後色澤較均勻；煙燻後冷卻至 5 ~ 10 °C，其彈性較佳。糖燻時間之長短，依魚種、大小及數量而定，但以 80 ~ 100 秒較好。浸漬條件以 0.8 ~ 1.0 ppt 之煙精浸漬 3 ~ 3.5 小時，味道最適合。製成率水鯊尾肉片為 56 ~ 71 %，灰鯖鮫幼鯊（含脊骨）為 50 ~ 57 %。

關鍵字：沙魚煙，煙燻

沙魚類週年均可漁獲，除部份供作鮮食外，其餘供家庭式工廠做魚丸、魚翅及部分加工。當大量漁獲時價格甚低，有的僅取沙魚翅後，將沙魚體丟棄海中，魚體未能充分利用，殊為可惜。

根據 1990 年漁業年報統計，沙魚之年產量達五萬餘公噸⁽¹⁾，且年有成長，所以必須設法多元化加工利用。國人生活水準日益提高，除講求營養外，在口味及嚼感也愈形講究，而沙魚煙製品正可提供此種特色。

最普遍的沙魚煙製品，俗稱「沙魚煙」多數在路邊攤才買得到，少數在海鮮店可以買到，但所用沙魚種類不盡相同，前者多為灰鯖鮫及虎鯊之幼鯊或水鯊，後者則多為豆腐鯊。豆腐鯊因原料價格較高及老饕要求肉質部份需鮮嫩較不適合做為加工品。而灰鯖鮫及虎鯊的幼鯊或水鯊只要前處理得當，即使是冷凍原料也可以製成美味的沙魚煙製品，故選為本試驗之原料。

沙魚煙因係僅煙燻表面，在夏天極易生成粘液而變敗，並產生濃氨臭味，因此亦需探討其包裝及保存溫度，使其能作最適當的銷售點流通。然而，此一在世

界上流傳數千年的傳統加工方式，其特殊口味仍為多數現代人所喜愛，因此，將傳統加工方式工業化並做出色、香、味、衛生、安全、迅速的新產品遂成為一項有價值的研究方向。

材料與方法

一、材料

(一) 原料

1. 冷凍沙條（灰鯖鮫 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque 及虎鯊 *Heterodontus japonicus* 之幼鯊），厚度 18 ~ 24 mm，購自高雄。

2. 冷凍水鯊 *Lamna ditropis* 尾部肉片，厚度 25 ~ 30 mm（未帶骨頭），購自蘇澳。

(二) 設備：煙燻鍋、冰箱

(三) 煙材：紅、白砂糖、紅糖（市售）、煙精（Dri-Coat Smoke，日本 TAKATA KORYO Co. Ltd. 出品，振源化工原料公司進口代理，標示成分為 Smoke base 10 %，Arabic gum 35 %，Dextrin 54.5 %，Caramel 0.5 %）。

王文亮，黃珮芬，劉淑真，陳坤上，陳聰松 (1995) 改良傳統沙魚煙製品可行性研究。水產研究, 3(1): 53-64.

二、方法

(一) 脫除盾鱗：將原料魚（小型沙條灰鯖鯨、虎鯊及成鯊水鯊），去頭除內臟及外生殖器，再分別以不同水溫（65-100 °C）燙煮 40 秒後，置於溫水中（45 °C）手戴粗面手套挫除盾鱗。脫除盾鱗難易性，採五點計分，分別為：0 表示即使用力也無法用粗面手套挫除盾鱗；1 表示用粗面手套挫除盾鱗時需非常用力；2 表示用粗面手套挫除盾鱗只需輕輕用力；3 表示用粗面手套挫除盾鱗只需輕輕用力，但是皮表會潰爛；4 表示用粗面手套雖可輕易挫除盾鱗，但皮表嚴重潰爛。

(二) 水煮鹽度：原料魚以（90-95 °C）脫除盾鱗，並分別以鹽度（0-3.5 %）於 100 °C 下水煮 20 分鐘，冷卻至室溫，再以紅砂糖快火煙燻，冷卻至室溫，進行官能品評。品評計分方式為，0 表示太淡；1 表示鹹淡適中；2 表示太鹹。

(三) 水煮及蒸煮：原料魚脫除盾鱗後，分別進行水煮或蒸煮，其中心溫度設定為（50-75 °C）六組，中心溫度到達設定溫度後繼續維持所設溫度 10 分鐘，冷卻至室溫，再以紅砂糖快火煙燻，再行冷卻至室溫，進行官能品評。計分方式採五點計分。分別為：0 表示未熟，明顯可看出肉中央部呈透明狀；1 表示未熟，肉中央部透明狀不易辨別，但有血水滲出；2 表示剛熟，肉色明顯無透明狀；3 表示過熟，肉之嚼感稍老；4 表示過熟，肉之嚼感有太老之感覺。

(四) 冷卻條件：原料魚脫除盾鱗後，在 60 °C 蒸煮後，冷卻至室溫、10 °C 及 5 °C，再進行官能品評。蒸煮後冷卻溫度對其煙燻均勻度影響計分方式，分別為：1 表示煙燻雖達全面，但顏色不夠深或不均勻；2 表示煙燻達全面且顏色均勻。煙燻後冷卻至室溫、10 °C 及 5 °C 對口感之影響，分為三點來計分，分別為：0 表示皮部彈性不足；1 表示皮部彈性適中，肉亦具嫩度；2 表示皮部彈性過度，肉亦過硬。

(五) 糖燻時間：分別以紅糖、紅砂糖、白砂糖為燻材，在不同時間（40-160 秒）以快火糖燻，冷卻至室溫，進行官能品評。品評方式採五點計分，分別為：0 表示煙燻未達全面；1 表示煙燻雖達全面，但顏色不夠深或不均勻；2 表示煙燻達全面且顏色均勻；3 表示煙燻雖達全面但顏色過深；4 表示顏色過深呈灰褐色。

(六) 煙精浸漬條件：將蒸煮冷卻後之原料，分別浸漬在不同濃度煙精（0-1.4 ppt）及不同浸漬時間 1-5

小時，滴乾後以紅砂糖快火糖燻，並冷卻至室溫進行官能品評。採五點計分，分別為：- 表示未感覺煙精味道；± 表示煙精味道似有似無；+ 表示煙精味道適中；++ 表示煙精味道稍濃，但不均勻；+++ 表示煙精味道太濃。

(七) 儲藏方式：煙燻後冷卻至室溫，分別以聚乙烯袋、保鮮膜、積層袋包裝或未經包裝，置於 5 °C 下保存，每隔兩天進行水份、水活性、生菌數、大腸桿菌、揮發性鹽基態氮的測試。

(八) 分析方法：

1. 總生菌數 (Total plate count) 測定方法：依 APC (Aerobic plate count) 計數。將供試樣品切碎，並取 10 克於 90 毫升之生理食鹽水，依序稀釋為 10、100、1000 倍稀釋檢液，並取 0.1 毫升檢液塗抹於瓊脂培養基 (Plate count agar) 中。於 35 °C 培養 2 天，計數⁽²⁾。

2. 大腸桿菌 (*E. coli*) 測定方法：依 MPN 法計數⁽³⁾。

3. 揮發性鹽基態氮 (Volatile basic nitrogen; VBN)：依 Conway 微量擴散法測定⁽⁴⁾。

4. 水份活性 (Water activity)：依濕度測定儀 (Hygrometer) 法測定。將供試樣品切碎，置於平衡瓶中，並裝上感應管，每隔 1 小時讀數，靜置 4-6 小時，直至讀數相同為止。

5. 水份 (Moisture content)：以 105 °C 恒溫乾燥，並乾燥到恒量。

結果與討論

一、各項最適加工條件探討

(一) 脫盾鱗條件：水溫 65-80 °C 之間，對所採用的三種沙魚都無脫鱗效果，如 Table 1 所示。對灰鯖鯨及水鯊來說以熱水燙煮（90-95 °C）30-40 秒後，置於溫水中（40-45 °C）手戴粗面手套挫除盾鱗，效果最好。即使溫度提高至 100 °C，虎鯊仍難以上述方法去除盾鱗，如果延長燙煮時間，可能會造成肉質太老，傳統加工方法是以 60 號磨砂紙或製皮革用之刨光機來去除盾鱗。

(二) 水煮鹽度：水煮時，鹽度以 0-2% 較為大眾接受，如 Table 2 所示。而一般傳統方法是以 20% 鹽水鹽漬約 10-15 分鐘，再進行水煮，因此，直接以 2% 以下的鹽水在 100 °C 水煮 20 分鐘，其用鹽量可較傳統方法為低。

(三) 水煮及蒸煮條件：水煮及蒸煮之中心溫度設定為 (50-75 °C) 六組，以灰鯖鮫而言蒸煮的中心溫度以 60-65 °C 嚼感為最佳 (Table 3)。虎鯊無論是水煮或蒸煮都以 65 °C 為宜，而水鯊以中心溫度 60 °C 較好，若過熟則肌肉質地具粗糙感，不但嚼感不佳且表皮也會捲起。

(四) 冷卻條件：若蒸煮後於室溫下立即實施煙燻，則顏色無法均勻且煙燻味不易附著，若將蒸煮後的沙魚冷卻至 5-10 °C 之間，則其煙燻效果較好 (Table 4)。此外，煙燻後冷卻溫度對口感影響相當大，若只是冷卻到室溫，三種供試樣品皮部的彈性都不足 (Table 5)，如果煙燻後立即冷卻 5 至 10 °C 之間，灰鯖鮫、水鯊皮部的彈性與肉質皆為最佳，而虎鯊冷卻到了 5 °C 時，皮部彈性與肉質都較硬。一般傳統業者大多沒有考慮冷卻條件，因此每批產品間不管是顏色或者是彈性方面，其品質差異較大。

(五) 煙燻時間的探討：以紅糖為燻材，水鯊煙燻 80

秒而灰鯖鮫 60 秒效果較好 (Table 6)。以紅砂糖為燻材兩種鯊魚都以煙燻 80 ~ 100 秒效果最好，若以白砂糖為燻材其煙燻時間較長，水鯊為 100-120 秒，灰鯖鮫為 100 秒煙燻時間較佳。如果煙燻時間不足，會造成顏色不均，且燻味太淡，但若超過 120 秒時，不但顏色會過深且製品會有苦味。

(六) 燻精浸漬條件：燻精濃度低於 0.6 ppt 時，即使浸漬了 5 小時燻味還是不明顯 (Table 7)，燻精濃度在 0.8 ~ 1.0 ppt 浸漬 3 ~ 3.5 小時燻精味道最為適中。燻精濃度控制於 0.8 ppt 時，浸漬時間可延長至 4.5 小時，若將燻精濃度提高至 1.2 ppt，只需浸漬 1 小時即可。傳統的加工方法中，通常沒有加入燻精調味，而直接以煙燻的方式附著燻味於製品中，因此需要更長的煙燻時間使其入味，所以造成製品產生苦味及顏色過深。因此在本加工流程中加入燻精，目的為縮短煙燻時間也不失其燻味。

Table 1. Conditions for descaling different species of shark fillet*.

Species	Temperature (°C)							
	65	70	75	80	85	90	95	100
<i>Isurus oxyrinchus</i>	0**	0	0	0	1	1	2	4
Rafinesque								
<i>Heterodontus japonicus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Lamna ditropis</i>	0	0	0	0	1	2	3	4

* Boiling for 40 sec.

**0: Impracticably;

1: Arduously;

2: Facilely;

3: Facilely, but epidermic is light carious;

4: Facilely, but epidermic is severe carious.

Table 2. Optimum salinity in boiling shark fillet.

<i>Species</i>	<i>Salinities (%)</i>							
	<i>0</i>	<i>0.5</i>	<i>1.0</i>	<i>1.5</i>	<i>2.0</i>	<i>2.5</i>	<i>3.0</i>	<i>3.5</i>
<i>Isurus oxyrinchus</i>	1*	1	1	1	1	2	2	2
Rafinesque								
<i>Heterodontus</i>	1	1	1	1	1	2	2	2
<i>japonicus</i>								
<i>Lamna ditropis</i>	1	1	1	1	1	1	2	2

* 1: Moderately salty;

2: Extremely salty.

Table 3. Heating condition for cooking and steaming of shark fillet.

<i>Species</i>	<i>Heating method</i>	<i>Central temperature (°C)</i>					
		<i>50</i>	<i>55</i>	<i>60</i>	<i>65</i>	<i>70</i>	<i>75</i>
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Cooking	0	1	2	2	3	4
Rafinesque							
	Steaming	0	1	2	3	3	4
<i>Heterodontus</i>	Cooking	0	0	1	2	3	4
<i>japonicus</i>							
	Steaming	0	0	1	2	3	4
<i>Lamna ditropis</i>	Cooking	0	1	2	3	4	4
	Steaming	1	1	2	3	4	4

Scores:

0. Less heating with obviously transparent in center part of meat;
1. Less heating with a little transparent and some blood in meat;
2. Suitable heating with no transparent in meat;
3. Over heating with a little hard chewing texture in meat;
4. Over heating with very hard chewing texture in meat.

Table 4. Effect of cooling temperature on smoking homogenesis after heating.

<i>Species</i>	<i>RT*</i>	<i>10°C</i>	<i>5°C</i>
<i>Isurus oxyrinchus</i>	1**	2	2
Rafinesque			
<i>Heterodontus</i>	1	2	2
<i>japonicus</i>			
<i>Lamna ditropis</i>	1	2	2

*RT: Room temperature.

**1: Fillets completely covered with light brown color;

2: Fillets completely covered with moderate brown color.

Table 5. Effect of cooling temperature on texture after smoking.

<i>Species</i>	<i>RT*</i>	<i>10°C</i>	<i>5°C</i>
<i>Isurus oxyrinchus</i>	0**	1	1
Rafinesque			
<i>Heterodontus</i>	0	1	2
<i>japonicus</i>			
<i>Lamna ditropis</i>	0	1	1

* RT: Room temperature.

** 0: Inelasticity skin;

1: Stretchy skin and tenderized meat or like;

2: Over stretchy skin and hard meat or dislike.

Table 6. Optimum smoking time for smoking shark fillet.

Species	Smoking material	Smoking time (sec)						
		40	60	80	100	120	140	160
<i>Lamna ditropis</i>	Brown sugar	0*	1	2	3	4	4	4
	Red sugar	0	1	2	2	3	4	4
	White sugar	0	0	1	2	2	3	4
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Brown sugar	1	2	3	4	4	4	4
Rafinesque	Red sugar	0	1	2	2	3	4	4
	White sugar	0	0	1	2	3	3	4

*0 : Fillets uncompletely covered with brown color;

1 : Fillets completely covered with light brown color;

2 : Fillets completely covered with moderate brown color;

3 : Fillets completely covered with dark brown color;

4 : Over smoked.

Table 7. Conditions for immersion time and Dri-Coat Smoke* concentration of *Lamna ditropis* fillet at room temperature.

Time (h)	Concentration (ppt)						
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
1	—**	—	—	±	±	+	++
1.5	—	—	—	±	±	++	+++
2	—	—	—	±	+	+++	+++
2.5	—	—	—	±	+	+++	+++
3	—	—	—	+	+	+++	+++
3.5	—	—	±	+	+	+++	+++
4	—	—	±	+	++	+++	+++
4.5	—	—	±	+	++	+++	+++
5	—	—	±	++	++	+++	+++

* Dri-Coat Smoke: smoke base 10 %, arabic gum 35 %, dextrin 54.5 %, caramel 0.5 %.

** Flavor intensity:

—: too slightly;

±: slightly;

+: good;

++: rich;

+++ : too rich.

二、儲藏條件探討

(一) 包裝材質：煙燻後，分別以聚乙烯袋、保鮮膜、積層袋包裝或未經包裝，置於 5 °C 下保存。未包裝者保存 16 天後，其水份約減少 10%，聚乙烯袋約減少 5%。而保鮮膜與積層袋包裝效果最好，即使保存至 16 天，水份並沒有減少 (Table 8)。

(二) 製品的儲存性：將水鯊煙製品以 PE 保鮮膜覆封，於 5 °C 下儲藏，所測得水活性、生菌數、大腸桿菌、揮發性鹽基態氮 (VBN) 的變化如 Table 9、10、11、12 所示。製品水活性維持在 0.96-0.98 左右。若水煮及蒸煮的中心溫度控制在 60-65 °C 時，製品儲藏 16 天，其生菌數維持在 log 3.17 CFU/g 以下，大腸桿菌為陰性，揮發性鹽基態 15.54 mg % 以下。但若中心溫度低於 55 °C 時，製品儲藏 12 天，其生菌

數達 log 5.60 CFU/g，且有大腸桿菌被檢出，揮發性鹽基態氮亦較中心溫度 60-65 °C 時為高。傳統加工方式通常在 5 °C 下存放 2-4 天，若加入米酒、蒜頭等最多也只能存放 7 天。如果以本流程改善傳統加工方式，不但可延長儲藏天數，也可使得產品一致性提高，進而可在銷售市場流通。而使該產品普及化，不一定須在特定地區才能購得。

三、製成率的探討

水鯊及灰鯖鮫，分別採蒸煮與水煮兩種方式，在凍結原料、去脊骨脫鱗後、蒸煮後、及製為成品時，所測得之重量，做為製成率的參考，如 Table 13、14 所示。製成率依原料而異，水鯊尾肉片為 56 ~ 71 %，灰鯖鮫幼鯊 (含脊骨) 為 50 ~ 57 %。

Table 8. Effect of different packing material on moisture content (%) in smoked *Lamna ditropis* fillet stored at 5 °C.

Packing material	Storage time (days)					
	0	2	4	8	12	16
No pack	80.96	79.23	77.86	75.67	73.22	70.64
Polyethylene	80.18	80.07	79.45	78.93	77.89	75.65
PE film	80.34	80.30	80.21	80.32	80.07	79.45
Laminate	80.06	80.05	80.02	80.04	80.01	79.96

Table 9. The change of water activity in smoked *Lamna ditropis* fillet covered with PE film stored at 5°C.

Heating method	Temp.* (°C)	Storage time (days)					
		0	2	4	8	12	16
Steaming	50	0.976	0.974	0.974	0.975	0.970	0.962
	55	0.972	0.972	0.970	0.968	0.965	0.959
	60	0.966	0.963	0.965	0.963	0.956	0.944
	65	0.962	0.951	0.958	0.952	0.944	0.935
Cooking	50	0.974	0.974	0.974	0.973	0.969	0.967
	55	0.969	0.968	0.968	0.963	0.963	0.960
	60	0.961	0.961	0.960	0.954	0.953	0.948
	65	0.958	0.954	0.957	0.945	0.940	0.933

*Central temperature.

Table 10. The change of total count plate (log CFU/g) in smoked *Lamna ditropis* fillet covered with PE film stored at 5 °C.

Heating method	Temp.* (°C)	Storage time (days)					
		0	2	4	8	12	16
Steaming	0	3.26	3.28	3.79	5.20	—	—
	55	3.16	3.18	3.26	4.69	5.60	—
	60	2.90	3.08	3.12	3.13	3.17	3.17
	65	2.69	2.68	2.70	2.66	2.70	2.65
Cooking	50	3.27	3.28	3.30	4.15	5.04	5.48
	55	3.02	3.14	3.16	3.59	3.73	4.13
	60	2.76	2.79	2.56	2.81	2.67	2.75
	65	2.43	2.44	2.46	2.23	2.44	2.37

*Central temperature.

Table 11. The change of *E. coli* (MPN/100 ml) in smoked *Lamna ditropis* fillet covered with PE film stored at 5°C.

Heating method	Temp.* (°C)	Storage time (days)					
		0	2	4	8	12	16
Steaming	50	—	—	—	1.8	2.0	3.6
	55	—	—	—	—	1.8	1.8
	60	—	—	—	—	—	—
	65	—	—	—	—	—	—
Cook	50	—	—	—	—	1.8	1.8
	55	—	—	—	—	—	1.8
	60	—	—	—	—	—	—
	65	—	—	—	—	—	—

*Central temperature.

Table 12. The change of VBN (mg %) in smoked *Lamna ditropis* fillet covered with PE film stored at 5°C.

Heating method	Temp.* (°C)	Storage time (days)					
		0	2	4	8	12	16
Steaming	50	13.12	13.66	18.21	35.69	70.86	—
	55	13.35	13.96	14.21	14.14	18.90	25.45
	60	14.08	14.16	14.07	15.54	14.81	14.26
	65	14.54	14.48	14.56	14.49	14.66	14.31
Cooking	50	12.31	12.53	14.26	18.56	53.81	—
	55	11.27	12.48	12.90	14.04	14.90	15.82
	60	13.12	13.23	13.45	13.54	13.75	12.56
	65	12.35	12.48	11.76	12.49	12.66	13.31

*Central temperature.

Table 13. The yield (%) of smoked *Lamna ditropis* fillet .

Heating method	Central temperature (°C)	Process			
		Material*	After descaled	After heated	Product
Steaming	50	100	80.70	76.00	75.36
		(3,020)**	(2,437)	(2,295)	(2,276)
	55	100	79.81	71.72	70.89
		(3,246)	(2,591)	(2,328)	(2,301)
	60	100	80.90	64.22	63.74
		(2,714)	(2,196)	(1,743)	(1,730)
	65	100	79.33	57.85	56.93
		(3,151)	(2,499)	(1,823)	(1,794)
Cooking***	50	100	80.87	74.61	74.14
		(3,450)	(2,790)	(2,574)	(2,558)
	55	100	78.65	67.66	66.97
		(2,997)	(2,357)	(2,028)	(2,007)
	60	100	78.89	56.62	56.13
		(3,287)	(2,593)	(1,861)	(1,845)
	65	100	81.01	55.97	55.24
		(3,314)	(2,685)	(1,855)	(1,831)

* *Lamna ditropis* after dressed and frozen.

** Figure in parenthesis indicates weight (g).

*** Cooking with 2 % NaCl.

Table 14. The yield (%) of smoked *Isurus oxyrinchus* Rafinesque fillet.

Heating method	Central		Process		
	temperature (°C)	Material*	After descaled and despined	After heated	Product
Steaming	50	100	70.65	59.46	60.03
		(1,680)**	(1,187)	(999)	(1,008)
	55	100	71.03	56.12	56.73
		(1,643)	(1,167)	(922)	(932)
	60	100	70.02	52.64	53.40
		(1,588)	(1,112)	(836)	(848)
Cooking***	65	100	70.55	50.81	50.32
		(1,647)	(1,162)	(837)	(829)
	50	100	71.12	59.09	58.50
		(1,347)	(958)	(796)	(788)
	55	100	70.58	55.15	55.49
		(1,438)	(1,015)	(798)	(793)
	60	100	70.37	50.84	52.64
		(1,495)	(1,052)	(772)	(760)
	65	100	70.92	49.41	49.12
		(1,362)	(966)	(673)	(669)

* *Isurus oxyrinchus* Rafinesque after dressed and frozen.

** Figure in parenthesis indicates weight (g).

***Cooking with 2 % NaCl.

謝辭

本計畫執行期間，承沙魚煙業者吳明洋先生及吳紅美女士，提供傳統沙魚煙製品製做方式，並提供寶貴的經驗。冷凍業者賴振遠先生免費提供原料沙魚。此外，本所養殖系徐雅各博士修改英文摘要，及其他未具名審查者提供寶貴意見，謹此一併致謝。

參考文獻

1. 中華民國台灣地區漁業年報 (1990) 台灣省漁業局。
2. 陳幸臣 (1986) 水產微生物學實驗手冊, 7-9.
3. 陳幸臣 (1986) 水產微生物學實驗手冊, 47-49.
4. 段盛秀, 楊海明 (1983) 食品化學實驗書. 英語圖書社, 73-175.
5. 中國國家標準 (1987) 食品水份活性測定法, 總號 5255, 類號 N6119.
6. 郭俊德, 孫寶年 (1979) 魚乾製品與中度水活性製品之研究. 台灣水產加工研究報告專輯, 行政院農委會漁業特刊, 第1號, 32-82.
7. 孫朝棟, 彭昌洋, 張清玉 (1986) 半乾性魷製品之開發. 台灣省水產試驗所報告, 41: 149-156.

8. 吳清熊 (1982) 水產燻製品. 水產物之化學特性及其加工利用. 漁友, 3(9): 23-25.
9. 陳景榮, 李錦楓, 林松筠, 蔡雪芳 (1982) 燻鰻製造試驗. 食品工業發展研究所報告, 235: 1-13.
10. 沈佐明 (1989) 水產食用品製造學 (三), 1-8.
11. 李錦楓 (1983) 水產燻製品的開發研究. 水產食品特性及加工專輯. 國立台灣海洋學院水產食品科技叢書, 63-68.
12. 曾裕漳, 張炳揚, 李錦楓 (1985) 食品之燻製及貯藏安定性. 台灣水產乾製品之加工與發展, (蕭泉源, 莊健隆, 孫寶年編著). 台灣省水產學會專集, 第 4 號, 99-122.
13. 彭紹楠 (1960) 日本的水產食品真空包裝. 中國水產月刊, 94: 15-19.
14. 陳再發, 蔡萬生, 薛月娥 (1985) 包裝水產乾製品中貯存中品質之變化. 台灣水產乾製品之加工與發展, (蕭泉源, 莊健隆, 孫寶年編著). 台灣省水產學會專集, 第 4 號, 153-163.
15. 元廣輝雄 (1980) くん乾法. 水產加工技術, 恆星社厚生閣, 99-113.
16. 三輪勝利(1983) くん製法. 水產品加工總覽, 光琳株式會社, 213-228.
17. 橫關源延 (1973) 食品の水. 水分活性と水の舉動, 恆星社厚生閣, 138-147.
18. 李政德 (1979) 水分活性與食品的貯存. 食品工業, 11(3): 32-39.
19. 石川宣次 (1984) 水產乾製品の水分活性と貯藏性. New food industry, 26(6): 14-16.
20. Reid, D. S. (1976) Water activity concepts in intermediate moisture foods. Applied Science Publishers Ltd. London, 54-63.

Wen-Liang Wang, Pei-Fen Huang, Shu-Chen
Liu, Kun-Shang Chen and Tsong-Song Chen

Department of Marine Food Technology, Taiwan

Fisheries Research Institute, 199 Hou-lh Rd.,

Keelung 202, Taiwan.

(Accepted 17 June 1995)



Improving the Quality of Traditional Smoked Shark Products

Abstract

The purpose of this study is to standardize the process of traditional smoked shark fillet to improve the quality in order to let the product suitable for the supermarket. The frozen semi-dressed juvenile Japanese gray shark *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, including spine bone, and the tail fillet of matured jelly-meat shark *Lamna ditropis* were used as raw material. Can sugar was used as smoking material in the experiment.

There was an optimum condition for every processing step. Desiccating was conducted under 45 °C water immediately after raw material was soaking in 90 ~ 95 °C water for 40 sec. Temperature of internal fillet should reach 60 ~ 65 °C during steaming or cooking process to get the better elasticity of meat. Before smoking of meat, cooked fillet had to be cool and kept at the temperature between 5 ~ 10 °C. The suitable smoking period was about 80 ~ 100 sec, depending on species, size, and volume of fillets. Finally, the proper flavor was obtained after immersion the fillets in 0.8 ~ 1.0 ppt of smoking liquid at 5 °C for 3 ~ 3.5 hours. The yields of processed fillets, depending on the species and raw material as well as cooking condition, were 56 ~ 71 % for *Lamna ditropis* tail fillet and 50 ~ 57 % for semi-dressed juvenile *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, respectively.

Keywords: Smoked shark fillets, Smoking