

말쥐치調味乾製品の品質改善에 관한 研究

李應昊 · 大島敏明 · 和田 俊 · 小泉千秋

釜山水産大學 食品工學科 東京水産大學 食品生産化學科

Preparation and Keeping Quality of Vacuum-Packed and Seasoned-Dried Filefish Products

Eung-Ho LEE

Department of Food Science and Technology,
National Fisheries University of Busan, 599-1 Daeyeon-Dong, Busan, 608 Korea

Toshiaki OHSIMA, Shun WADA and Chiaki KOIZUMI

Department of Food Science and Technology,
Tokyo University of Fisheries, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108, Japan

Vacuum-packed and seasoned-dried products of filefish, *Navodon modestus*, caught in large quantities in the coasts of Japan and Korea, were prepared tentatively and stored at 35°C for 3~4 months to test their keeping quality. Headed, eviscerated, and skinned filefish were purchased from Tokyo central wholesale market and filleted. The fillets were seasoned with the seasoning powder prepared from sugar, sorbitol, salt, glutamate, 5'-ribonucleotide, and either beef flavor (Flava-Beef, Kyowa Hakko Kogyo Co. Ltd.), red pepper, or smoke flavor (Smok-EZ, Alpha Foods Co. Ltd.). After seasoning, the fillets were dried at 39~41°C for several hours, vacuum-packed in the bag of plastic film, and cooked in water of 80°C for 40 min. Two kinds of products different in moisture level were prepared; one containing moisture of 26~29% and the other 40~46%.

The moisture level, water activity, color value (L, a, and b values), texture, and viable counts of bacteria of these products were determined during storage at 35°C. From the results obtained, it became clear that the products could be preserved in good condition for 3~4 months at 35°C, though they slightly decreased in the softness with decrease of moisture content and developed a pale brown during storage. Judging from organoleptic evaluation on the flavor, the products containing beef flavor as a seasoning was most desirable.

緒 言

우리나라沿岸에서 많이 漁獲되는 말쥐치, *Navodon modestus*, 는 大型魚는 주로 鮮魚로써 소비되고, 小型魚는 乾製品으로 많이 利用되고 있지만 대부분 天日乾燥法에 의존하고 있는 實情이므로 食味 또는

食品衛生的인 面으로 보아 品質을 改善해야 할 문제점이 많이 있다.

말쥐치는 어육形成能이 좋지못하므로 練製品原料로서는 적합하지 않다. 그 때문에 燻製品, 鹽겨절임, 된장절임, 꽃포 등으로 利用하는 試驗이 實施되고 있지만, 現在까지 그 一部가 商品化되고 있는데 不 過하다. 1)

本研究은 말쥐치를 보다 有效하게 利用할 目的으로 말쥐치의 새로운 調味乾製品の 製造 및 貯藏中の 品質安定性에 대하여 檢討하였다. 오늘날의 嗜好에 맞추어 鹽分이 적고, 食味가 좋으며, 水分이 많고, 肉組織이 유연하면서도 貯藏性이 있고 또한 그대로 먹을 수 있는 簡便性이 있는 製品을 目標로 調味乾製品을 試作하여, 3~4 個月間 貯藏하여두고 品質安定性을 檢討하였으므로 그 結果에 대하여 報告한다.

實驗方法

1. 試料

東京築地魚市場에서 頭部, 內臟, 表皮를 除去한 말쥐치, *Navodon modestus*, 를 購入하여, 그 一部는 鮮魚狀態 그대로 試料로 쓰고, 나머지는 -70°C 에 1 個月間 凍結貯藏한 후 試料로 하여, 水分含量이 다른 2 種類의 製品을 調製하였다. 鮮魚로써 만든 水分이 적은 製品을 試料 I 이라고 하고, 凍結魚로써 만든 水分이 많은 製品을 試料 II 라고 부르기로 한다.

2. 調味乾製品の 調製

試料魚는 fillet 로 하여, 이 fillet 에 Table 1 과 같은 比率로 配合한 粉末調味料를 플라스틱 容器中에서 撒布하여, 그대로 5°C 에서 15 時間 調味料를 浸

Table 1. Recipe for seasoned-dried filefish products (Wt %)

Seasoning	Sample-I				Sample-II			
	C	R	B	S	C	R	B	S
Sugar	5	5	5	5	5	5	5	5
Sorbitol	10	10	10	10	10	10	10	10
NaCl	2	2	2	2	2	2	2	2
Monosodium glutamate	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
5'-ribonucleotide*1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Beef flavor*2	—	—	2	—	—	—	4	—
Red pepper	—	0.3	—	—	—	*4	—	—
Smoke flavor*3	—	—	—	*5	—	—	—	*5

* 1 Ribotide

* 2 Flava-Beef, Kyowa Hakko Kogyo Co. Ltd.

* 3 Smok-EZ, Alpha Foods Co. Ltd.

* 4 Immersed for 15 sec. in alcoholic extract of red pepper after seasoning.

* 5 Immersed for 15 sec. in 30 % Smok-EZ solution after seasoning.

透시켰다. 이 工程中 脫水가 일어나므로 大발에 넣어 물을 댄 다음 研究用小型熱風乾燥機로써 약 40°C 에서 一定時間 乾燥한다. 乾燥後 polyester / 鹽化 vinyliden / 未延伸 polypropylene ($12\ \mu\text{m}/5\ \mu\text{m}/50\ \mu\text{m}$) 積層 film 주머니 ($14 \times 19\ \text{cm}$, 吳羽化學工業製)에 넣어 眞空包裝하여, 調理와 殺菌을 겸하여 80°C 湯中에서 40 分間 加熱處理한 後, 流水中에서 急冷하여 製品을 만들었다.

3. 品質評價法

製品을 35°C 恒溫器中에서 放置하여 두고, 貯藏中에 일어나는 品質變化를 水分, 水分活性(a_w), 色調, texture, 生菌數등의 測定 및 官能檢査에 의하여 評價하였다.

(1) 水分

常壓加熱乾燥法 및 Kar Fischer 法 (簡井理化學機械)으로 測定하였다.

(2) 水分活性

大型 Conway 微量擴散 unit 를 사용하는 簡易法에 의하여 測定하였다.²⁾

(3) 色調

色差計 (日本電色工業, 100 型)를 사용하여 L, a, b 값을 測定하였다.

(4) Texture

Densipresser (Takemoto 電機, TTP50×型)를 사용하여 製品의 硬度를 測定하였다. 測定條件은 Fig. 3 에 나타낸 바와 같다.

(5) 生菌數

10 倍希釋法으로 調製한 試料를 標準寒天培地로 35°C , 48 時間培養한 後 集落을 計數하였다. 同時에 thioglycolate 培地를 사용하여 無菌試驗을 하였다. 培養은 31°C , 7 日間으로 하였다.

(6) 官能試驗

5 人的 panel member 가 texture, 色調, 香味, 總合評價에 대하여 5 點評點法으로 評價하였다 (Table 11).

4. 水分收着等溫線의 作成

各種濃度の 黃酸溶液으로 a_w 를 調節한 desiccator 中에 細切한 試料를 넣어, 25°C 에서 7 日間放置後 平衡水分量을 測定하였다.

5. 其他 測定法

試料로 사용한 말쥐치에 대하여 脂質, 유리아미노산,

이노신산을 分析하였다.

(1) 脂質

Bligh 와 Dyer³⁾에 의하여 脂質을 抽出하여, Biobeads S-X2 column, benzene을 溶離液으로 하는 chromatography로 極性脂質劃分과 中性脂質劃分으로 劃分한 다음 각각의 脂肪酸組成을 gas chromatography로 分析하였다. 脂肪酸의 methyl 化에는 3 弗素化붕산 methanol 試藥을 사용하였고, gas chromatograph에는 島津 GC-4APF를 사용하였다. 分析條件은 다음과 같다. column 3 m × 3 mm, 유리; 充填劑, 15% DEGS; column 溫度, 195°C.

(2) 유리아미노산

아미노산自動分析計 (日本電子, JLC-6AS)를 사용하여 Lithium 緩衝液(pH 2.96~10.66, Lithium 농도 0.25~0.80 N)을 溶離液으로써 測定하였다. 抽出液의 調製는 다음과 같이 하였다. 試料 20 g에 20% 3 噠화아세트산 25 ml를 加하여 막자사발에서 잘 마쇄하여 물로써 100 ml로 한 다음 때때로 교반하면서 30 分間 抽出하였다. 抽出液은 여과후 ether 로써 3 噠화아세트산을 抽出除去하였다. 이 ether 抽出을 4 回반복한 다음 減壓濃縮하여 分析試料로 하였다.

(3) 이노신산

μ-Bondapack C₁₈ column (30 cm × 3.9 mm, Waters 社製)을 사용하는 高速液體 chromatography (日本分光, JASCO LC-A 700)에 의하였다. 積分計는 Chromatopac C-RIA (島津製作所)를 使用하였다. 또한, 溶離液으로서는 0.1M (NH₄)₂HPO₄를 사용하고, 流速은 1.5 ml/min로 하였다. 過鹽素酸 抽出液은 常法에 따라 調製하여, 水酸化칼륨溶液으로 中和後 試料로 사용하였다.

結果 및 考察

1. 脂質의 脂肪酸組成

試驗에 사용한 筋肉의 全脂質은 0.56%로 대단히 적었다. 極性脂質劃分과 中性脂質劃分과의 比率은 41:9로서 極性脂質劃分의 比率이 대단히 높았다. 따라서 脂肪酸組成은 Table 2에 나타낸바와 같이 全脂質과 極性脂質劃分과는 類似하고, 魚類에 特有한 C_{20:5} 및 C_{22:6}과 같은 高度不飽和脂肪酸의 組成비가 높았다.

2. 유리아미노酸組成

유리아미노酸組成을 Table 3에 나타내었다. 一般의으로 白色肉魚에서 볼 수 있는 바와 같이, 赤色肉魚에 比하여 taurine이 많고, histidine이 적었다.

Table 2. Fatty acid compositions of filefish lipids (Area %)

Fatty acid	Total lipid	Polar lipid	Non-polar lipid
14:0	1.6	1.1	5.1
15:0	1.3	1.5	0.7
16:0	23.0	23.0	28.1
16:1	4.4	3.4	8.4
18:0	6.5	6.2	6.1
18:1	16.4	13.4	15.3
18:2	1.0	1.0	1.2
18:3	1.3	1.0	3.4
20:0	tr	tr	0.4
20:1	0.4	0.3	0.7
20:4	0.4	0.2	0.6
20:5	12.0	12.7	9.6
22:0	0.1	tr	tr
22:1	5.5	5.5	5.7
22:4	0.2	0.6	0.2
22:5	1.5	1.8	1.1
22:6	24.3	28.2	13.4
Total	99.9	99.9	100.0

Table 3. Free amino acid composition of filefish muscle

Amino acid	mg/100g	% to total amino acid
Glycine	15.59	7.00
Alanine	14.04	6.30
α-Aminobutyric acid	tr	—
Valine	2.25	1.01
Leucine	2.53	1.14
Isoleucine	1.67	0.74
Proline	2.75	1.24
Phenylalanine	1.29	0.58
Tyrosine	1.81	0.81
Serine	2.21	0.99
Threonine	3.69	1.66
Methionine	3.23	1.45
Arginine	4.25	1.91
Ornithine	0.48	0.22
Histidine	0.83	0.37
Lysine	5.52	2.48
Aspartic acid	tr	—
Glutamic acid	6.34	2.85
Glutamine	2.82	1.27
Taurine	151.44	68.00
Total	222.74	100.00

3. 이노신산함량

標品 및 말린抽出液의 高速液體 chromatogram 을 Fig.1에 나타내었다. 이노신산 (IMP), adenosine triphosphate (ATP) + adenosine diphosphate (ADP) + adenosine monophosphate (AMP), hypoxanthine (Hx), inosine (HxR) 의 순서로 4 개의 peak 가 되어 溶出하였다. 檢量線을 사용하여 算出한 각각의 含有量을 Table 4에 나타내었다. ATP + ADP + AMP 含有量은 ATP 相當量으로 表示하였다. IMP 含量이 가장 높았지만, 그 一部는 HxR, Hx 으로 分解하고 있다.

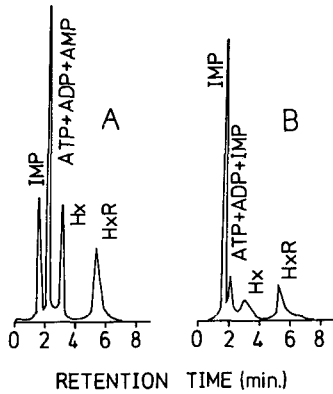


Fig. 1. High performance liquid chromatograms of ATP related compounds on μ -Bondapak C₁₈ column. A : Standard mixture, B : Perchloric acid extract of filefish muscle, ATP : Adenosine triphosphate, ADP : Adenosine diphosphate, AMP : Adenosine monophosphate, IMP : Inosinic acid, HxR : Inosine, Hx : Hypoxanthine.

Table 4. Contents of ATP related compounds in filefish muscle (μ mole/g)

Compound	Content
ATP	0.15
IMP	2.05
HxR	0.40
Hx	0.10

Expressed as total amount of ATP, ADP, and AMP which are calculated as ATP.

4. 水分收着等溫線

製品の 水分收着等溫線을 Fig. 2에 나타내었다. 지금까지 魚肉에 대하여 報告^{4,5)}된 水分收着等溫線의 形狀과 類似하고, BET 式에서 求한 물의 單分

子層吸着에 있어서의 a_w 및 乾物 100g에 吸着된 물의 量은 각각 0.055 및 2.5% 였다.

5. 貯藏中の 品質變化

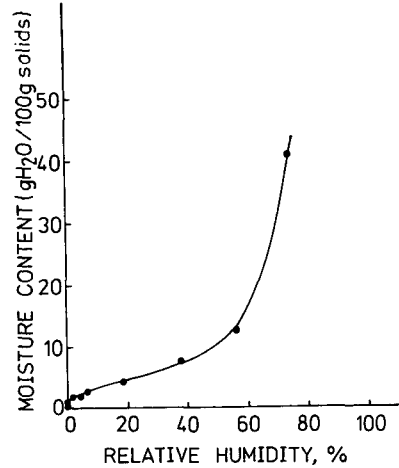


Fig. 2. Water sorption isotherm of seasoned-dried filefish product at 25°C.

(1) 水分

貯藏中の 水分의 變化를보면 Table 5와 같다. 試料 I의 水分은 調製直後에는 26~29% 였지만, 35°C 110日間 貯藏中에 20~26% 까지 減少하였다. 또한, 試料 I보다 水分이 많은 試料 II에도 마찬가지로 90日間 貯藏中에 40~46% 에서 35~41% 까지 減少하였다. 이 水分의 減少는 包裝材를 통하여 水分이 蒸發하기 때문이다. 이것을 막기 위해서는 水蒸氣 透過性이 더욱 적은 包裝材料를 사용할 필요가 있다.

Table 5. Changes in the moisture content of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products during storage at 35°C

Storage day	Moisture content, %							
	Sample-I				Sample-II			
	C	R	B	S	C	R	B	S
0	28.8	28.3	25.9	29.4	45.8	40.6	40.2	45.5
20	30.7	31.8	26.7	29.8	41.9	40.4	38.1	41.2
40	28.6	29.8	27.3	26.9	—	—	—	—
60	—	—	—	—	42.2	33.3	33.3	40.8
80	25.4	27.1	25.5	25.4	—	—	—	—
90	—	—	—	—	40.5	34.5	35.8	34.7
110	20.4	25.6	23.2	23.4	—	—	—	—

(2) 水分活性

a_w 의 變化를 Table 6에 나타내었다. 試料 I의 調製

直後の a_w 는 0.78~0.83 이었지만, 35°C, 110日間 貯藏後에는 0.69~0.77 까지 低下하였고, 또한 試料 II의 a_w 는 調製直後 0.89~0.92 로서 약간 높았지만, 90日間 貯藏後에는 0.84~0.88 까지 低下하였다. a_w 가 貯藏中에 떨어지는 것은 분명히 水分의 減少에 의한 것이다.

Table 6. Changes in the water activity of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products during storage at 35°C

Storage day	Water activity							
	Sample-I				Sample-II			
	C	R	B	S	C	R	B	S
0	0.80	0.81	0.78	0.83	0.91	0.90	0.89	0.92
20	0.82	0.80	0.76	0.80	0.90	0.90	0.87	0.90
40	0.80	0.81	0.76	0.78	—	—	—	—
60	—	—	—	—	0.90	0.84	0.85	0.91
80	0.75	0.77	0.74	0.73	—	—	—	—
90	—	—	—	—	0.88	0.84	0.84	0.85
110	0.69	0.77	0.69	0.73	—	—	—	—

(3) 色調

製品表面의 L, a, b 값의 貯藏中の 變化를 보면 Table 7 및 Table 8과 같다.

試料 I-C는 다른것에 비하여 L 값은 높지만 a 값이 낮고 淡黃褐色을 나타내고 있었지만, 貯藏中에 L 값이 低下하고, a 및 b 값이 점차 증가하여 製品은 점점 褐色化하였다. 試料 I-R는 試料 I-C의 表面에 고추가루를 부착시킨 것으로서, 육안으로 본 色調의 變化나 L, a, b 값의 變化가 모두 試料 I-

Table 7. Changes in the L, a, and b values of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products (Sample-I) during storage at 35°C

Sample	Color value	Storage day				
		0	20	40	80	110
C	L	45.7	43.7	42.6	35.2	31.9
	a	1.1	2.0	2.9	4.8	4.8
	b	10.2	15.6	15.4	13.9	12.6
R	L	42.2	44.5	42.8	34.9	33.2
	a	2.8	2.6	4.6	7.1	5.8
	b	9.4	15.0	16.2	15.3	13.2
B	L	38.1	37.6	34.7	30.3	26.7
	a	4.6	5.4	6.5	6.7	5.8
	b	10.2	15.5	13.7	11.9	10.9
S	L	33.9	35.2	28.9	27.3	24.6
	a	5.9	6.6	5.5	6.2	5.3
	b	9.1	14.2	11.1	10.2	9.2

Table 8. Changes in the L, a, and b values of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products (Sample-II) during storage at 35°C

Sample	Color value	Storage day			
		0	20	60	90
C	L	50.6	51.4	47.2	41.9
	a	-1.9	-2.2	-0.5	2.9
	b	11.4	13.6	15.5	15.9
R	L	47.1	48.7	42.3	40.8
	a	0.3	1.4	2.0	1.6
	b	13.7	17.9	16.4	16.2
B	L	43.7	40.7	37.5	34.1
	a	3.1	3.9	4.7	5.0
	b	16.5	15.6	14.8	13.9
S	L	41.1	36.9	32.5	27.9
	a	2.9	5.8	5.8	5.2
	b	17.1	16.0	13.8	11.9

C와 거의 같았다. 이에 대하여 試料 I-B 및 I-S는 각각 beef flavor 및 smoke flavor를 사용한 것이지만, 兩者 모두 製造直後 이미 L 값이 낮고, a 값이 높아 褐色을 나타내고 있었다. 兩試料 모두 貯藏中에 a 값은 거의 變化가 없었지만, L 값은 점차 減少하고, 色調는 褐色度가 증가함과 동시에 黑色이 짙어졌다. 이 경향은 L 값이 나타내고 있는 바와 같이 試料 I-S 쪽이 더욱 현저하였다.

試料 II는 試料 I보다 어느것이나 L 값 및 b 값이 높고, a 값이 낮으며, 透明感이 있는 褐色면 黃色을 나타내었다. 貯藏中에 있어서의 色調의 變化는 어느 試料에 있어서나 試料 I에 對應하는 製品과 거의 같은 傾向을 나타내었지만, 그 程度는 試料 I만치 심하지는 않았다.

貯藏中에 있어서 製品의 褐色化는 Maillard 反應에 의한 것이라고 推定된다. 試料 I이 試料 II보다 褐變하기 쉬웠던 것은, 一般的으로 알려져있는 바와 같이 製品의 水分活性이 가장 Maillard 反應이 일어나기 쉬운 범위에 있었기 때문이라고 생각된다.⁶⁾

(4) Texture

Densipresser 에 의한 製品組織의 硬度的 測定例를 Fig. 3에 나타내었다. Fig. 3에 있어서 H의 길이는 plunger가 試料의 肉片을 눌러 破斷할 때까지의 變形의 길이에 比例한다. 실제에는, 硬度的 表示는 破斷에 要한 壓力 (kg/cm^2)에 의하였다.

Table 9 및 10에 測定例를 나타내었다. 試料 II의 硬度的는 試料 I의 약 1/2로서, 먹었을 때의 觸感이 유연함을 나타내고 있다. 一般的으로, 일단 凍結貯

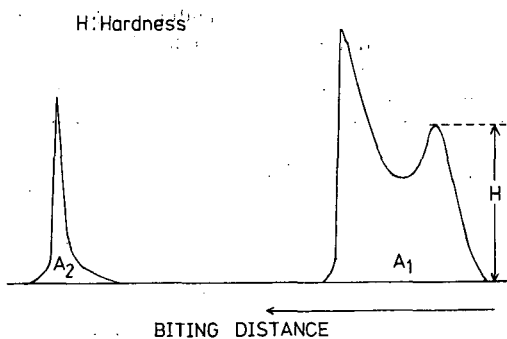


Fig. 3. A typical deformation curve of seasoned-dried filefish product obtained with Densipresser. A₁ : 1st biting, A₂ : 2nd biting, Measurement conditions : Multiplier, 1; Distance, 20.0 mm; Clearance, 1.0 mm; Sample thickness, 6.0 mm; Repeat, 2; Speed, 120 mm/min; Plunger, 0.05 cm²

藏한 말쥐치를 原料로한 調味製品은, 凍結貯藏하지 않은 鮮魚로써 만든 製品보다, 肉組織이 여물다고 일컬어지고 있지만, 本 研究結果로 보면, 氷藏魚로 만든 製品의 조직이 凍結魚로 만든 製品보다 더욱 단단하였다. 이것은 아마 肉組織의 硬度에는 水分含量的 영향이 크게 나타난 結果라고 생각된다.

(5) 官能檢査

5 人의 panel 에 의하여 評價된 官能檢査의 結果는 Table 12 및 Table 13 과 같다. 色調는 淡黃色을 띤 製品보다 약간 褐色을 띤 製品쪽이 좋다고 回答한 자가 많고, 香味에 있어서는 beef flavor 를 사용한 製品쪽이 smoke flavor 를 사용한 製品보다 좋다고 解答한 자가 많았다. 또한, texture 에 대해서는 試料 I 보다 試料 II 쪽이 유연하고 좋다고 回答한 자가 많고, 總合評價에서는 beef flavor 를 사용한 試料 II-B 의 評點이 가장 높았다.

(6) 生菌數

各試料의 生菌數의 變化를 Table 14 에 나타내었다.

Table 9. Changes in the hardness of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products (Sample- I) during storage at 35°C (kg/0.05 cm²)

Sample	Storage day				
	0	20	40	80	110
C	3.00~3.92 (3.37)	2.00~3.88 (3.01)	2.22~3.50 (2.77)	2.88~4.31 (3.43)	2.37~4.35 (3.08)
R	1.88~3.80 (2.84)	2.18~3.92 (2.93)	2.28~3.25 (2.78)	2.30~4.10 (3.06)	2.72~4.02 (3.23)
B	1.78~3.38 (2.58)	2.10~2.72 (2.53)	2.41~4.30 (2.76)	2.35~3.38 (2.90)	2.22~4.98 (3.26)
S	2.52~3.70 (3.18)	2.18~3.59 (2.93)	2.40~4.60 (3.60)	3.40~5.43 (4.06)	3.10~4.94 (3.96)

() : Mean value of 4-7 measurements

Table 10. Changes in the hardness of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products (Sample- II) during storage at 35°C (kg/0.05 cm²)

Sample	Storage day			
	0	20	60	90
C	0.72-1.68 (1.19)	0.72-1.45 (1.12)	0.84-1.46 (0.98)	0.98-1.38 (1.17)
R	1.10-1.38 (1.21)	0.82-1.48 (1.19)	1.00-2.19 (1.38)	1.33-2.48 (1.82)
B	1.05-1.80 (1.48)	0.78-3.10 (1.33)	1.00-1.86 (1.48)	1.08-1.50 (1.24)
S	1.40-1.65 (1.55)	0.74-1.83 (1.24)	1.00-1.78 (1.45)	1.00-2.50 (1.45)

() : Mean value of 4-7 measurements

Table 11. Scale of panel score

Texture	1 : very soft
	2 : moderately soft
	3 : slightly soft
	4 : slightly tough
	5 : moderately tough
	6 : very tough
Moistness	1 : extreme moistness
	2 : moderately moistness
	3 : slightly moistness
	4 : slightly dry
	5 : moderately dry
	6 : very dry
Flavor	1 : like very much
	2 : like moderately
	3 : like slightly

Color	4 :	dislike slightly
	5 :	dislike moderately
	6 :	dislike very much
	1 :	like very much
	2 :	like moderately
	3 :	like slightly
Overall acceptance	4 :	dislike slightly
	5 :	dislike moderately
	6 :	dislike very much
	1 :	like very much
	2 :	like moderately
	3 :	like slightly

Table 12. Panel scores for texture, moistness, flavor, color and overall acceptance of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products (Sample I) during storage at 35°C

Sample	Item for score*	Storage day				
		0	20	40	80	110
C	T	4.0	4.0	3.6	4.6	4.6
	M	3.2	3.0	3.8	4.8	4.2
	F	2.8	3.4	3.2	2.6	3.2
	C	—	2.2	2.2	2.0	2.0
	O	3.0	3.4	3.4	3.8	3.4
R	T	4.0	4.4	3.8	3.6	4.4
	M	3.4	2.4	4.0	4.4	3.8
	F	2.6	2.4	2.8	2.2	2.4
	C	—	1.4	2.2	2.0	2.4
	O	2.8	1.6	2.8	2.2	3.4
B	T	3.2	4.2	4.0	4.4	4.0
	M	3.6	2.6	4.0	4.2	4.0
	F	1.6	1.6	2.0	1.6	2.4
	C	—	1.6	2.0	3.4	2.8
	O	1.6	1.4	2.2	2.4	2.6
S	T	3.6	4.2	4.0	4.8	4.6
	M	3.6	2.8	4.0	3.4	4.0
	F	1.6	2.8	2.0	2.0	2.8
	C	—	4.2	3.4	4.0	4.0
	O	1.6	3.2	2.4	2.4	3.6

* T : Texture, M : Moistness, F : Flavor, C : Color, O : Overall acceptance

Table 13 Panel scores for texture, moistness, flavor, color and overall acceptance of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products (Sample II) during storage at 35°C

Sample	Item for score*	storage dag			
		0	20	60	90
C	T	2.6	2.4	2.0	2.2
	M	2.0	2.6	2.2	2.2
	F	3.2	3.6	2.6	2.6
	C	3.6	3.6	4.0	2.4
	O	3.0	3.0	2.4	2.6
R	T	2.6	2.6	2.6	2.4
	M	2.0	2.0	2.8	2.6
	F	2.4	3.0	3.0	3.0
	C	1.2	1.6	2.4	1.6
	O	2.2	2.2	3.4	2.8
B	T	2.6	3.0	2.8	2.6
	M	2.0	2.4	2.8	2.2
	F	1.0	1.8	1.6	1.8
	C	1.6	2.4	3.0	3.2
	O	1.2	2.0	2.0	2.4
S	T	3.2	2.2	3.4	2.4
	M	2.4	2.2	3.2	2.8
	F	1.8	2.6	3.0	1.8
	C	2.4	2.6	3.0	2.8
	O	2.4	2.2	2.4	2.6

* T : Texture, M : Moistness, F : Flavor, C : Color, O : Overall acceptance

試料 I-R 에 10²/g 程度의 細菌이 製造後에 나타났지만 그 後 110日間의 貯藏中에 菌數는 增加하지 않았다. 이 試料 I-R 는 高추가루를 첨가한 것으로서, 아마 高추가루에서 由來한 耐熱性細菌이 80°C, 40分間의 加熱處理로 死滅하지 않았기 때문이라고 생각된다.

그래서, 高추가루에서 由來하는 細菌의 汚染을 防止하기 위하여 凍結魚에서 調製한 試料 II의 경우에는 高추가루의 alcohol 抽出液을 사용하였다. 그러나 이 試料 II-R의 경우에도 10⁴/g의 細菌이 檢出되었다. 試料 I-R의 경우와 마찬가지로 90日間 貯藏中에 菌數가 增加하지 않았으므로, 品質의 惡變에

Table 14. Viable counts of bacteria of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products

Sample	Item for score	Storage day						
		0	20	40	60	80	90	110
Sample- I	C	0	0	0	—	0	—	0
	R	3.6×10 ²	2.7×10 ²	3.9×10 ²	—	—	—	2.1×10 ²
	B	0	0	0	—	0	—	0
	S	0	0	0	—	0	—	0
Sample- II	C	0	0	—	—	—	0	—
	R	—	2.5×10 ⁴	—	2.1×10 ⁴	—	2.6×10 ⁴	—
	B	0	—	—	—	—	0	—
	S	0	0	—	0	—	0	—

영향을 미치지 않는 것이라고 判斷하였다. 다른 試料에서는 細菌은 전혀 檢出되지 않았다. 따라서, 이들 製品은 상온에서 3~4 個月間 貯藏可能한 것이라고 判斷되었다.

要 約

小型말퀴치를 보다 効率的으로 利用하고 品質을 改善하기 위한 방안으로서 새로운 형태의 調味乾製品을 加工하고, 品質의 安全性을 貯藏試驗에 의하여 評價하였다.

(1) 頭部, 內臟, 表皮를 제거한 말퀴치를 fillet 로 만든다. 이 fillet 에 설탕, 食鹽, sorbitol, 生合成 調味料 등을 配合한 粉末調味料를 살포하여 調味한 다음 乾燥한다. 이것을 polyester/鹽化 vinyliden/未延伸 polypropylene (12 μm/15 μm/50 μm) 積層 film 을 사용하여 眞空包裝한 다음, 調理와 殺菌을 겸하여 80°C, 40 分間 加熱處理하여 製品으로 하였다.

(2) 이와같이 調製한 調味乾製品을 35°C에서 약 3~4 個月間 貯藏하고, 그 間의 水分, 水分活性, 色調, texture, 生菌數 등의 變化를 測定하였다.

(3) 製品은 貯藏中에 水分이 減少하고, 이에 따라 水分活性도 低下하고, 肉組織의 硬度도 增加하였다.

(4) 製品은 貯藏中에 褐變하지만, 그 程度는 水分이 낮은 製品쪽이 水分이 많은 製品보다 심하였다.

(5) 고추가루를 사용한 製品以外는 細菌은 檢出되지 않았다. 고추가루를 사용한 製品에서는 細菌이 檢出되었지만 貯藏期間中 生菌數는 增加하지 않았다. 따라서 이들 製品은 室溫에서 3~4 個月間 貯藏可能한 것이라고 判斷하였다.

(6) 官能檢査結果로 보아 製品의 色調는 淡黃色인 것 보다 약간 褐色을 띤 것이 좋았고, 肉組織은 水分이 낮은것보다 높은 쪽이 유연하고 좋았다. 또한, 香味는 smoke flavor 를 사용한 製品보다 beef flavor 를 사용한 쪽이 더욱 좋았다.

謝 辭

細菌檢査에 협조하여 주신 東京水産大學 奥積昌世 博士, texture 測定에 협조하여 주신 同大學 水野治夫 博士, 아미노산測定을 도와주신 同大學 鈴木 健氏 및 包裝材料를 提供하여 주신 吳羽化學工業食品研究所長 橫山理雄 博士에게 깊은 謝意를 表한다.

文 獻

愛媛縣 工業試驗場. 1980. カワハギ類の利用加工に關する研究 (未利用魚の加工技術開發研究報告書).

小泉千秋・和田 俊・野中順三九. 1980. 食品の簡易水分活性測定法の改良ならびに水分活性に及ぼす食品成分の影響について. 東京水産大學研究報告 67, 29.

Bligh, E. G. and W. J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37, 9111.

Koizumi, C., S. Iiyama, S. Wada and J. Nonaka. 1978. Lipid deterioration of freeze-dried fish meat at different equilibrium relative humidities. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 44, 209.

Koizumi, C., H. Terashima, S. Wada and J. Nonaka. 1980. Lipid oxidation of salted freeze-dried fish meats at different equilibrium relative humidities. Bull. Japan. Soc. Sic. Fish. 46, 871.

Troller, J. A. and J. H. B. Christian. 1978. Water Activity and Food (Academic Press, New York). p.61.