

南大洋産 크릴의 利用에 관한 研究

2. 各種 加工品の 製造

朴榮浩* · 李應昊* · 李康鎬* · 卞在亨* · 金世權* · 金東洙*

STUDIES ON THE UTILIZATION OF ANTARCTIC KRILL

2. Processing of Paste Food, Protein Concentrate, Seasoned Dried Product, Powdered Seasoning, Meat Ball, and Snack

Yeung-Ho PARK*, Eung-Ho LEE*, Kang-Ho LEE*,
Jae-Hyeung PYEUN*, Se-Kweun KIM* and
Dong-Soo KIM*

Processing conditions of the krill products such as paste food, krill protein concentrate, seasoned dried krill, powdered seasoning, meat ball, and snack have been examined and the quality was evaluated chemically and organoleptically.

In the processing of paste food, krill juice was yielded 71% and krill scrap 29%. The yields of paste and broth from the krill juice showed 53% and 43%, respectively.

In amino acid composition of the krill paste, proline, glutamic acid, aspartic acid, lysine, and leucine were abundant, while histidine, methionine, tyrosine, serine and threonine were poor.

The optimum condition for solvent extraction in the processing of krill protein concentrate was the 5 times repetitive extraction using isopropyl alcohol at 80°C for 5 mins.

The yield of krill protein concentrate when used fresh frozen materials was 10.2% in isopropyl alcohol solvent and 8.8% in ethyl alcohol, and when used preboiled frozen materials, the yield was 13.0% in isopropyl alcohol and 11.8% in ethyl alcohol. Amino acid composition of krill protein concentrate showed a resemblance to that of fresh frozen krill meat.

In quality comparison of the seasoned dried krill, hot air dried krill was excellent as raw materials and sun dried krill was slightly inferior to hot air dried krill, but preboiled frozen krill showed the poorest quality.

The result of quality evaluation for seasoning made by combination of dried powdered krill, parched powdered sesame, salt, powdered beef extract, monosodium glutamate, powdered red pepper and ground pepper showed that the hot air dried krill was good in color and sundried krill was favorable in flavor.

When krill meat ball was prepared using wheat flour, monosodium glutamate and salt as side materials, the quality of the products added up to 52% of krill meat was good and

*釜山水産大學 食品工學科, Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Busan, 601-01 Korea

the difference in quality upon the results of the organoleptic test for raw materials was not recognizable between fresh frozen and preboiled frozen krill.

In the experiment for determining the proper amount of materials such as dried powdered krill, α -starch, sweet potato starch, sugar, salt, monosodium glutamate, glycine, potassium tartarate, ammonium bicarbonate, and sodium bicarbonate in processing krill snack, sample B (containing 7.7% of dried powdered krill) and sample C (containing 10.8% of dried powdered krill) showed the most palatable taste from the view point of organoleptic test.

Sweet potato starch in testing side materials was good in the comparison of suitability for processing krill snack. Corn starch and kudzu starch were slightly inferior to sweet potato starch, while wheat flour was not proper for processing the snack.

In the experiment on frying method, oil frying showed better effect than salt frying and the suitable range of frying temperature was 210–215°C.

緒 論

크릴의 利用 加工에 關하여 Maistruck(1974, 1977)은 paste의 製造와 그 成分 組成을, 木村(1975)은 食品는 材料로서의 利用에 關하여, 또 Gulyaev와 Bugiova(1976)는 크릴 蛋白質 paste의 脫脂 方法을 各 各 研究 報告하였다. 그리고 Kuwano 등(1975, 1977, 1979)은 크릴 蛋白質 濃縮物(Krill Protein Concentrate, KPC)의 製造 條件을, 또 Yanase(1971, 1974a, 1974b)와 衣卷(1978)는 크릴의 性狀과 利用 加工, 阿部(1977)는 魚醬油의 製造에 關하여 發表하는 등 많은 研究가 이루어져 있다.

本 研究는 이들 發表된 研究와 著者들이 이미 食品原料學的인 性狀에 關하여 檢討 報告한 資料(朴 등, 1979)를 基礎로 하여, 크릴의 性狀에 비추어 우리 國民의 食性에 알맞는 加工食品의 開發을 目的으로 試圖하였으며, 試製品에 對한 化學的 및 官能的 評價를 包含하는 一連의 實驗을 通하여 크릴의 利用 加工上 몇 가지 有益한 結果를 얻었기에 報告한다.

材料 및 方法

1. 材 料

前報(朴 등, 1979)에서 提示한 條件의 試料를 -20°C의 凍結庫 中에 保存하면서 各 各 試料로 使用하였다.

2. 크릴 加工 食品의 製造

(1) 크릴 Paste의 製造

生凍結試料를 半解凍하여 chopper에서 磨碎한 후

여포를 간 攪拌용기(지름 15.4cm, 높이 17.7cm의 양철罐의 바닥에 1.2mm의 구멍을 많이 뚫은 것)에 넣어 壓搾機로 壓搾(300kg/cm²)하여 液汁部인 krill juice와 壓搾殘渣인 krill scrap로 分離하였다. 이 krill juice를 다시 95~98°C로 15分間 加熱하여 熱凝固蛋白質을 沈澱시킨 다음 여포로 여과하여 熱凝固蛋白質部인 krill paste와 液汁部인 krill broth로 分離하였다.

(2) 크릴 粉末 蛋白質(KPC)의 製造 및 그 利用 試驗

① 크릴 粉末 蛋白質 加工條件에 關한 實驗

生凍結 및 煮熟凍結 크릴을 解凍하여 0.3mm hole plate를 기운 chopper로써 磨碎하고 磨碎한 것을 100g씩 Fig. 1와 같은三口플라스크에 취하여 實驗條件에 따라 4~6倍量의 ethyl alcohol(EA) 또는 iso-propyl alcohol(IPA)를 注加하여 97~98°C 水浴上에서 80°C로 유지 교반하면서 一定時間 抽出하였다. 一定時間抽出한 다음 Büchner funnel에 東洋濾

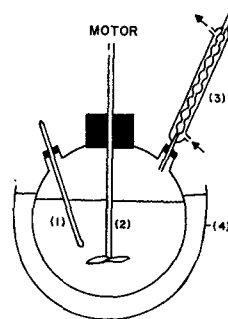


Fig. 1. Apparatus of solvent extraction.
(1) thermometer (2) agitator
(3) cooler (4) water bath

南大洋産 크릴의 利用에 관한 研究

紙 No. 2를 깔고 吸引濾過하였다. 殘渣를 끓는 水浴上에서 乾燥하여 粉砕한 다음 크릴粉末蛋白質로 하였다.

② 크릴粉末蛋白質의 利用實驗

Table 1의 配合比率과 같이 一定量의 밀가루에 크릴粉末蛋白質을 각각 1%, 3%, 5% 및 10%씩 첨가하여 均一하게 混合한 후 一定量의 食監과 물을 加하여 10分間 반죽하고 捲면기로써 2段壓延을 4回 反復한 다음 1.3×1.0mm 굵기로 약 30cm 길이의 국수를 뽑아 日乾하였다. 국수제품은 成分分析 및 官能檢査로 品質을 判定하였다.

Table 1. Formula for preparation of the noodles

Sample No.	KPC (g)	Wheat flour (g)	Salt (g)	Water (ml)
Control	0	100	3.6	40
A	1	99	3.6	40
B	3	97	3.6	40
C	5	95	3.6	40
D	10	90	3.6	40

(3) 크릴 調味 조립품의 製造

① 乾燥 크릴

日乾品의 경우는 凍結試料를 半解凍하여 나이론網에 넣어 -2~5℃의 室外에서 75時間 乾燥하였으며,

(水分含量 15.4%), 熱風乾燥品의 경우는 半解凍한 試料를 箱型熱風乾燥機의 tray위에 나이론網을 깔고 넣어 風速 약 3m/sec, 熱風溫度 42±3℃로 6時間 乾燥하였다(水分含量, 16.2%).

② 크릴 調味 조립품의 製造

煮熟凍結크릴(水分含量 77.8%) 및 이를 乾燥한 日乾크릴(水分含量 15.4%)과 熱風乾燥크릴(水分含量 16.2%)을 一定量의 調味液에 조려 제조하였다. 즉, 日乾 및 熱風乾燥 크릴의 경우는 調味液으로서 食鹽 600g, 간장 380ml, 물엿 600g 및 물 430ml를 냄비에 넣어 加熱, 비등시키고 여기에 乾燥크릴 680g을 넣어 잘 교반하면서 조리고 마지막에 赤色色素 3號(0.1g을 물 50ml에 용해한 것)를 첨가하였다. 煮熟凍結 크릴의 경우는 調味液으로서 食鹽 300g, 간장 190ml, 물엿 300g 및 물 40ml를 냄비에 넣어 加熱, 비등시키고 여기에 解凍한 크릴 1,000g을 넣어 조리고, 마지막에 赤色色素 3號(0.05g을 물 25ml에 녹인 것)를 첨가하였다.

(4) 크릴 粉末 調味料의 製造

(3)의 ①과 같이 만든 日乾 및 熱風乾燥를 한 煮熟凍結크릴을 磨碎하여 粉末(50~60mesh)로 한 것에 一定量의 副原料 즉 볶은참깨가루, 소금, 粉末牛肉엑스, monosodium glutamate(MSG), 고추가루 및 후추가루를 Table 2의 配合比率과 같이 配合하여 제조하였다.

Table 2. Formula for preparation of seasoning power

(unit: g)

Materials	Sample A (krill 81%)	B (krill 77%)	C (krill 72%)	D (krill 63%)
Powdered krill	100(80.8%)	80(77.1%)	60(71.6%)	40(62.7%)
Powdered roasted sesame	5(4.0%)	5(4.8%)	5(6.0%)	5(7.8%)
Salt	5(4.0%)	5(4.8%)	5(6.0%)	5(7.8%)
Sugar	5(4.0%)	5(4.8%)	5(6.0%)	5(7.8%)
Powdered beef extract	5(4.0%)	5(4.8%)	5(6.0%)	5(7.8%)
MSG*	3(2.4%)	3(2.9%)	3(3.6%)	3(4.7%)
Powdered red pepper	0.4(0.3%)	0.4(0.4%)	0.4(0.5%)	0.4(0.5%)
Powdered pepper	0.4(0.3%)	0.4(0.4%)	0.4(0.5%)	0.4(0.6%)

*MSG: Monosodium glutamate

(5) 크릴 meat ball의 製造

鮮도가 좋은 小型조기(體長 12~17cm, 體重 30~60g, 水分含量 79.4%)의 肉質部만 採肉하여 磨碎하고 여기에 별도로 磨碎하여 둔 生凍結크릴(水分含量 78.0%) 및 煮熟凍結크릴(水分含量 77.8%)을 Table

3의 比率에 따라 配合하고 副原料인 밀가루(강력분), 소금 및 monosodium glutamate(MSG)를 첨가한 후 다시 잘 磨碎하여 지름 2.5cm 정도의 球型 meat-ball로 成型하였다. 이것을 160~170℃로 加熱한 大豆油에 5分間 튀김을 한 다음 그물 바구니에 담아

30分間 放置하여 冷却하면서 기름기를 빼고 調味液에 浸漬하였다. 調味液은 간장 1,000g(21.0%), 물 2,857ml(70.2%), 소금 4.3g(0.2%), 설탕357g(8.4%), MSG 4.3g(0.2%), 고추가루 2.9g(0.1%)을 混合한 것을 사용하였으며, 7日間 浸漬한 후 成分分

析 및 官能檢査를 하여 品質을 評價하였다. krill meat ball의 젤리強度는 岡田式 젤리強度測定器로써 측정하였으며, flanger는 지름 5.5mm球를 사용하였다.

Table 3. Formula for preparation of krill meat ball

Sample	Yellow corvenia (g)	Krill (g)	Wheat flour (g)	Salt (g)	MSG* (g)	% of krill mixed
A	500	0	100	2.6	0.7	0.0
B	450	50	100	2.6	0.7	8.3
C	400	100	100	6.6	0.7	16.6
D	350	150	100	2.6	0.7	24.9
E	300	200	100	2.6	0.7	33.2
F	250	250	100	2.6	0.7	41.4
G	200	300	100	2.6	0.7	49.7
H	100	400	100	2.6	0.7	66.3
I	0	500	100	2.6	0.7	82.9

*MSG: Monosodium glutamate

(6) 크릴 · 스낵 · 과자의 製造

生凍結 및 煮熟凍結크릴, α-전분, 고구마전분, 설탕, 소금, monosodium glutamate(MSG), glycine, 주석산칼리, 중탄산암모늄 및 중탄산소오다를 각각 Table 4와 같은 比率로 配合하여 제조하였다.

제조공정은 磨碎한 크릴과 미리 잘 混合하여 다른 原料를 섞어 다시 잘 配合한다. 고구마전분에 물을 8倍量 첨가해서 90℃로 加熱하여 糊化시켜 다른 原料를 配合原料에 첨가해서 반죽을 한다. 이것을 壓延 roller를 사용하여 두께 2mm 정도로 壓延한 다음 길이 2.5cm, 폭 0.6cm의 크기로 절단한다. 절단한 것은 끓는 물에 6分間 煮熟한 후 건져 올려, 망사위에 넣어 40~45℃에서 18時間 乾燥하고 20時間 放置

하여 内部水分을 擴散시킨 다음 다시 40~45℃에서 10時間 再乾燥를 하였다(水分含量 9~10%). 乾燥를 마친 것은 210~215℃의 菜種油에 튀겨서 그물바구니에 담아 1時間 放置하여 기름기를 빼 다음 成分分析과 官能檢査를 하여 品質을 評價하였다.

또한 크릴 · 스낵 · 과자의 제조에 있어서 각종 澱粉의 加工適性을 알기 위하여 밀가루(중력분), 고구마전분, 갈분 및 옥수수전분, 각 180g(55.7%)에 α-전분 100g(31.0%), 煮熟凍結크릴 25g(7.7%), 설탕 12g(3.7%), 소금 3.3g(1.0%), MSG 0.5g(0.2%), glycine 1.0g(0.3%), 주석산칼리 0.4g(0.1%), 중탄산암모늄 0.4g(0.1%) 및 중탄산소오다 0.4g(0.1%)을 配合하여 제조한 후, 각 原料澱粉에 따른 제

Table 4. Formula for preparation of krill snack cakes

Materials	Sample	(unit: g)			
		A (krill 4.5%)	B (krill 7.7%)	C (krill 10.8%)	D (krill 13.6%)
Krill		14(4.5%)	25(7.7%)	36(10.8%)	47(13.6%)
Sweet potato starch		180(57.7%)	180(57.7%)	180(53.9%)	180(52.2%)
α-starch		100(32.1%)	100(30.1%)	100(29.9%)	100(29.0%)
Sugar		12(3.9%)	12(3.7%)	12(3.6%)	12(3.5%)
Salt		3.3(1.1%)	3.3(1.0%)	3.3(1.0%)	3.3(1.0%)
Glycine		1.0(0.3%)	1.0(0.3%)	1.0(0.3%)	1.0(0.3%)
M S G*		0.5(0.2%)	0.5(0.2%)	0.5(0.2%)	0.5(0.2%)
Potassium tartarate		0.4(0.1%)	0.4(0.1%)	0.4(0.1%)	0.4(0.1%)
Ammonium bicarbonate		0.4(0.1%)	0.4(0.1%)	0.4(0.1%)	0.4(0.1%)
Sodium bicarbonate		0.4(0.1%)	0.4(0.1%)	0.4(0.1%)	0.4(0.1%)

*MSG: Monosodium glutamate

품의 品質을 비교 검토하였다.

또한 튀김方法에 있어서도 기름튀김과 精製鹽을 사용한 소금튀김을 비교하였으며, 튀김溫度도 175~180℃, 195~200℃ 및 210~215℃의 3區分으로 나누어 비교 시험하였다.

3. 一般成分의 分析

前報(朴 등, 1979)에 따라 測定하였다.

4. 크릴 加工品 中 蛋白質 構成 아미노酸의 定量

前報(朴 등, 1979)에 따라 測定하였다.

5. 官能檢査

(1) 評點法(scoring method)

크릴調味조림품, krill meat ball, 크릴 粉末調味料 및 크릴 스낵 과자의 品質判定은 研究室員 8인으로 構成된 panel에 의하여 색, 냄새, 맛, 觸感(texture) 및 外觀에 대하여 1點에서 5點까지의 5段階評點法으로 評點하여 判定하였다.

(2) 側描法(profile method)

크릴 및 크릴添加국수의 品質判定은 教授 1인을 panel leader로 하고 研究室員 7인으로 構成된 panel에 의하여 색, 냄새, 맛, 觸感 및 外觀 등에 대하여 側描法으로 評價하였다.

結果 및 考察

1. 크릴 Paste의 製造

半解凍한 生凍크릴을 chopper로써 細切하여 壓搾하였을 때 얻어지는 液汁部인 krill juice와 壓搾殘渣인 krill scrap의 收率 및 krill juice를 95~98℃에서 15分間 加熱했을 때 얻어지는 熱凝固蛋白質部인 krill paste와 液汁部인 krill broth의 收率は 각각 Table 5와 같다.

Krill juice와 krill paste의 제조에 있어서 여포에 吸收, 附着되어 分離回收하지 못한 液汁, 殘渣 및 paste등의 損失이 4~5% 정도 되었으나, 收率의 計算에 있어서는 原料 크릴量에서 krill scrap量을 뺀 것을 krill juice量으로 하고, 또 krill juice量에서 krill paste量을 뺀 것을 krill broth量으로 하였다. 또한 krill juice, scrap, paste 및 broth의 一般成分을 分析한 結果는 Table 6과 같다.

Krill paste는 赤褐色으로 paste狀의 cheese와 비

Table 5. Yields of krill paste and byproducts prepared from raw frozen krill

Krill	Yield(%)	Remark
Juice	71.5	
Scrap	28.5	
Paste	37.7(52.7)	} Prepared from krill juice
Broth	33.8(47.3)	

*Figures in parentheses are percentage to the amount of krill juice.

Table 6. Chemical composition of krill paste and by-products

Krill	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Crude ash (%)
Juice	82.2	10.3	4.5	2.4
Scrap	22.4	49.9	4.4	22.4
Paste	68.1	24.6	4.6	2.4
Broth	85.1	8.7	3.6	2.1

슷한 外觀을 하고 있으며, 새우와 비슷한 風味를 가지고 있어 蘇聯이나 日本 등에서는 그대로 여러가지 料理에 사용되는 外에 加工素材로서 cheese나 煉乳 등의 제조에 利用된다고 한다. Krill broth는 淡赤褐色으로 역시 새우와 비슷한 風味를 갖어서 soup 原料나 또는 濃縮하여 調味料로 利用된다고 하며, krill scrap은 비교적 蛋白質이 많이 含有되어 있어 家畜의 飼料나 養魚의 餌料로 利用될 수 있다고 한다.

한편 krill paste의 아미노酸組成을 보면 Table 7과 같다. 量的으로 많은 아미노酸은 proline, glutamic acid, leucine 및 lysin의 順이었으며, 반대로 적은 아미노酸은 histidine, methionine, tyrosine, serine 및 threonin의 順이었다. 이러한 krill paste의 아미노酸組成과 krill 肉質部의 아미노酸組成을 비교하여 보면 量的으로 많은 아미노酸의 種類는 같았으나 그 比率에 있어서는 상당한 差異가 있었다. 즉 肉質部에서는 glutamic acid가 가장 많아 總 아미노酸의 14.5%를 차지하였는데 비하여 krill paste에 있어서는 proline이 가장 많아 總아미노酸의 17.1%를 차지하였다. 이러한 점에서는 크릴의 遊離아미노酸組成에 있어서 proline 含量이 22.1%로 월등히 높은 것과 같다고 할 수 있으나, 다른 아미노酸의 比率에 있어서 많은 差異點이 있었다. 또한 含量이

적은 아미노산에 있어서는 krill paste쪽이 全般的으로 肉質部의 경우 가장 적은 methionine 및 histidine 등이 각각 2.1% 및 2.5%였는 데 krill paste에 있어서는 1.6% 및 1.5%에 불과하였다.

Table 7. Amino acid composition of the krill paste (dry basis)

Amino acids	mg/100g	N mg/100g	(A/TA)×100	(E/TE)×100
Lysine	6849.3	1313.6	8.36	22.04
Threonine	3267.7	384.4	3.99	10.51
Valine	4466.7	534.5	5.45	14.37
Methionine	1300.0	122.2	1.58	4.18
Isoleucine	4186.7	447.4	5.11	13.47
Leucine	6868.0	734.0	8.37	22.10
Phenylalanine	4145.0	351.7	5.06	13.33
Histidine	1252.8	339.5	1.53	
Arginine	3028.3	974.6	3.69	
Aspartic acid	7316.0	770.1	8.93	
Serine	3030.5	404.1	3.70	
Glutamic acid	9632.8	917.4	11.75	
Proline	13984.1	1702.4	17.06	
Glycine	5020.1	937.1	6.12	
Alanine	5243.0	824.7	6.40	
Tyrosine	2377.2	183.9	2.90	
Total	81967.9	10248.4	100.00	100.00

A : Amount of each amino acid

TA : Total amino acid

E : Amount of each essential amino acid

TE : Total essential amino acid

한편 必須아미노산에 있어서는 leucine 및 lysine의 含量이 많아 總必須아미노산의 40% 이상을 차지하였는 데 비하여, methionine은 가장 적어 總必須아미노산의 약 4%를 차지하는데 불과하였다. 이러한 krill paste의 必須아미노산組成은 肉質部의 그것과 거의 비슷하였다.

2. 크릴 粉末 蛋白質의 製造

(1) 크릴 粉末 蛋白質의 最適 加工條件

크릴 粉末 蛋白質의 제조에 있어 抽出時間에 따른 脂質의 抽出效果에 대하여 實驗한 結果는 Table 8과 같다.

Table 8. Effect of extraction time on the lipid extraction

Extraction time (min)	Remaining lipid in dried filter cake(%)			
	Raw frozen		Preboiled frozen	
	IPA	EA	IPA	EA
5	1.08	1.54	1.08	1.40
10	1.05	1.43	1.06	1.18
20	1.03	1.40	1.02	0.84
30	1.00	1.24	0.96	0.83
40	0.79	1.06	0.71	0.82

IPA : Isopropyl alcohol

EA : Ethyl alcohol

IPA(isopropyl alcohol) 또는 EA(ethyl alcohol) 로써 抽出했을 때 抽出時間을 40분까지 延長하여도 5分間 抽出한 脂質量의 1.4~1.7倍 以上을 초과하지 못하였다. 그래서 IPA 및 EA 抽出時間은 모두 5分間으로 하였다. 李등(1978)도 정어리 粉末 蛋白質을 제조할 때 5分間 抽出이 적당하다고 報告하고 있다.

다음에 抽出時間을 5分, 抽出溫度를 80℃로 했을 때 IPA 濃度에 따른 脂質의 抽出効果는 Fig. 2와 같다. 즉 IPA는 90%가 가장 抽出效果가 좋았고, 70% 以下로 했을 때에는 抽出效果가 급속히 減少하였으며, 50% 以下에서는 抽出效果에 큰 差를 나타 내지 않았다.

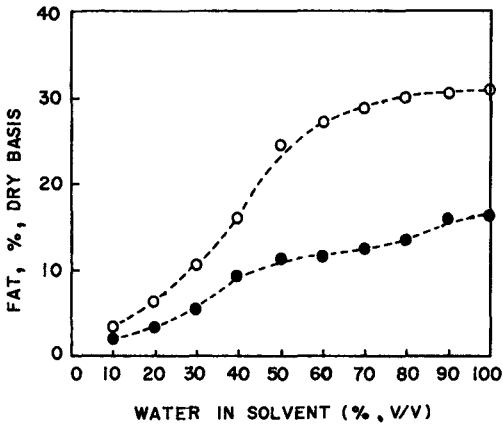


Fig. 2. Fat extractive efficiencies of isopropyl alcohol in mixtures with water.
○ : Raw frozen ● : Preboiled frozen

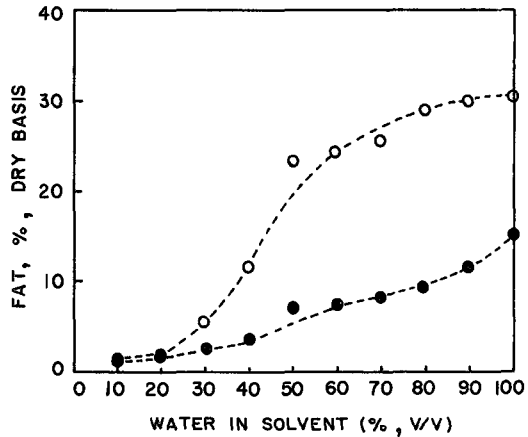


Fig. 3. Fat extractive efficiencies of ethyl alcohol in mixtures with water.
○ : Raw frozen ● : preboiled frozen

EA抽出의 경우는 Fig. 3과 같이 정도의 差異는 있었지만 IPA 抽出때와 거의 비슷한 경향을 나타 내었다. Dambergs(1965)는 IPA는 70~80% 때가 脂質抽出效果가 最高에 달하였다고 하였고, 李등(1978)은 IPA 90%가 脂質抽出效果가 좋다고 하였는데 本 研究의 結果에서는 IPA, EA 모두 90% 때가 抽出效果가 가장 좋았다.

試料에 대한 溶劑添加量을 달리 했을 때 脂質의 抽出效果를 보면 Fig. 4와 같다. 生凍結試料과 煮熟凍結試料에 따라 差異는 있었지만 試料重量의 10倍量의 溶劑를 加하는 것이 IPA 및 EA 모두 抽出效果가 가장 좋았다.

다음에는 抽出時間 5分, 抽出溫度 80℃, 溶劑濃度 90% 試料에 대한 溶劑添加量 10倍로 하였을 때 抽出回數가 脂質抽出效果에 미치는 效果를 實驗한 結果는 Fig. 5와 같다. IPA, EA 모두 5回 反復抽出했을 때가 제품의 脂質含量이 가장 적었다. IPA 5回 反復抽出에 있어 生凍結試料는 乾量으로 脂質含量이 0.32%, 煮熟凍結試料는 0.29%였다. 그리고 EA 5回 反復抽出에 있어 生凍結試料는 乾物量으로 脂質含量이 0.9%, 煮熟凍結試料는 0.48%였다. 즉, 脂質의 抽出效果는 EA 보다 IPA가 우수하였다.

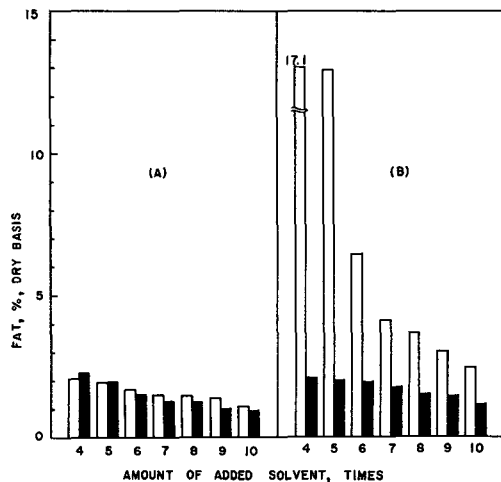


Fig. 4. Effect of the amount of added solvent to material on the lipid content of krill protein concentrate.
(A) Isopropyl alcohol
(B) Ethyl alcohol
□ : Raw ■ : Preboiled frozen

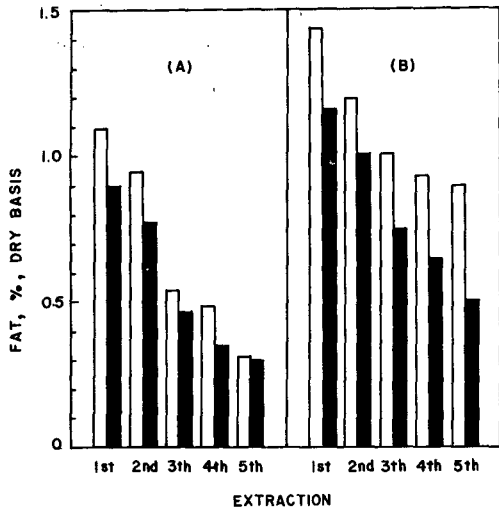


Fig. 5. Fat remaining in Antarctic protein concentrate after first, second, third, fourth and fifth extraction with 90% isopropyl alcohol and ethyl alcohol. (A) Isopropyl alcohol (B) Ethyl alcohol
Initial fat content of raw frozen and pre-boiling frozen krill are 18.9%, 10.9% respectively (dry basis).
□ : Raw frozen ■ : Preboiled frozen

以上の結果로 보아 크릴 粉末 蛋白質의 最適 加工條件은 磨碎한 原料에 대하여 90% IPA 또는 90% EA를 10倍量 加해서 교반하면서 80℃에서 5分間 抽出을 5回 反復한 후 끓는 水浴上에서 揮發性 成分을 蒸發시킨 다음 粉碎, 分級하여 제품으로 하는 것이 었다.

Table 9. Chemical composition and yield of KPC prepared from krill

Chemical composition	Raw frozen		Preboiled frozen	
	IPA	Ethyl alcohol	IPA	Ethyl alcohol
Moisture	5.8	4.7	4.9	5.1
Protein	70.7	68.8	78.8	76.5
Lipid	0.3	1.1	0.3	0.5
Ash	14.7	16.6	14.8	11.0
Yield	10.2	8.8	13.0	11.8

이와 같은 最適加工條件下에서 제조한 크릴 粉末 蛋白質의 收率 및 成分組成은 Table 9와 같다. 즉 收率에 있어서 IPA 抽出의 경우는 生凍結 크릴일 때가 14.7%, 煮熟凍結 크릴일 때가 13.0%였으며, EA抽出의 경우는 生凍結 크릴일 때가 16.6%, 煮熟凍結 크릴일 때가 11.0%였다. 제품의 蛋白質含量은 IPA 抽出 및 EA 抽出 모두 煮熟凍結 크릴을 사용

Table 10. Amino acid composition of KPC prepared from krill

Amino acids	Raw frozen		Preboiled frozen	
	mg/1gN	g/100g protein	mg/gN	g/100g protein
Lysine	365.0	5.8	431.2	6.9
Histidine	73.7	1.2	90.5	1.5
Arginine	270.3	4.3	427.1	6.8
Aspartic acid	413.9	6.6	470.8	7.5
Threonine	164.8	2.6	199.6	3.2
Serine	146.2	2.3	172.8	2.8
Glutamic acid	503.4	8.1	607.8	9.7
Proline	163.2	2.6	137.1	2.2
Glycine	185.9	3.0	243.4	3.9
Alanine	175.5	2.8	240.9	3.9
Valine	171.6	2.8	243.1	3.9
Methionine	89.9	1.4	114.1	1.8
Isoleucine	159.3	2.6	228.5	3.6
Leucine	271.3	4.4	363.5	5.8
Tyrosine	121.3	2.0	153.0	2.5
Phenylalanine	180.0	2.9	209.5	3.6

하였을 때가 生凍結 크릴을 사용하였을 때 보다 약간 높았다. 脂質含量은 IPA 抽出의 경우는 生凍結 및 煮熟凍結 크릴에 따른 差는 없었으나, EA 抽出의 경우는 生凍結 크릴을 사용했을 때가 높은 含量을 나타내었다. 그리고 灰分含量은 11~15%로서 비교적 많았는데 이것은 크릴을 脫殼하지 않고 제품으로 한 때문이라고 생각되며, 이 값은 李 등(1978)이 報告한 정어리 FPC의 값과 비슷하였다.

最適加工條件에서 제조한 크릴 粉末 蛋白質의 아미노酸組成을 分析한 結果는 Table 10과 같다. 아미노酸組成에 있어서 lysine 含量이 일반 植物性 蛋白質에 비하여 훨씬 높았고, 또한 必須아미노酸組成에 있어서도 牛乳나 계란에 비하여 含量의 差異는 있었으나 그 組成比率에 있어서는 큰 差가 없어 우수한 蛋白質임을 알 수 있었다.

Table 1과 같은 配合比率로 크릴 粉末 蛋白質을

Table 11. Chemical composition of noodles containing KPC

Chemical composition	Control	Raw frozen				Preboild frozen			
		A	B	C	D	A	B	C	D
		IPA (EA)	IPA (EA)	IPA (EA)	IPA (EA)	IPA (EA)	IPA (EA)	IPA (EA)	IPA (EA)
Moisture	14.3	15.0 (14.3)	14.8 (14.7)	14.4 (15.3)	15.0 (15.3)	14.6 (15.4)	14.6 (15.0)	14.9 (15.4)	15.7 (15.2)
Protein	12.8	12.9 (13.1)	15.1 (14.5)	17.2 (16.4)	19.2 (19.8)	13.2 (13.2)	15.4 (14.7)	16.0 (16.6)	19.1 (19.0)
Lipid	0.6	0.5 (0.7)	5.6 (0.7)	0.6 (0.7)	0.6 (0.8)	0.7 (0.7)	0.7 (0.7)	0.7 (0.6)	0.6 (0.6)
Ash	3.3	3.8 (3.9)	3.8 (3.9)	5.0 (4.2)	5.3 (4.9)	3.6 (3.7)	4.4 (3.9)	4.6 (4.1)	5.0 (5.4)
Starch	65.9	65.0 (64.8)	64.2 (62.2)	62.5 (60.9)	59.9 (58.7)	65.0 (65.4)	64.5 (64.5)	60.9 (61.7)	59.1 (59.8)

Table 12. Sensory evaluation of noodles that is supplemented with KPC

Sample No.	Color	Taste	Odor	Texture	Quality evaluation	
Control	yellowish white	superior	superior	superior	suitable	
A {	I P A {	F	yellowish white	superior	superior	suitable
		P	yellowish white	superior	superior	suitable
	E A {	F	yellowish white	superior	superior	suitable
		P	yellowish white	superior	superior	suitable
B {	I P A {	F	dark yellowish white	good	good	suitable
		P	dark yellowish white	good	good	suitable
	E A {	F	dark yellowish white	good	good	suitable
		P	dark yellowish white	good	good	suitable
C {	I P A {	F	grayish yellow	fair	fair	unsuitable
		P	grayish yellow	fair	fair	unsuitable
	E A {	F	grayish yellow	fair	fair	unsuitable
		P	grayish yellow	fair	fair	unsuitable
D {	I P A {	F	dark grayish brown	inferior	inferior	tough
		P	dark grayish brown	inferior	inferior	tough
	E A {	F	dark grayish brown	inferior	inferior	tough
		P	dark grayish brown	inferior	inferior	tough

F: Raw frozen

P: Preboiled frozen

첨가한 국수를 제조하여 一般成分을 分析한 結果는 Table 11과 같다. 즉 크릴 粉末 蛋白質을 첨가하므로써 蛋白質 強化 국수를 만들 수 있었는데, 제품의 品質을 官能檢査에 의하여 評價한 結果는 Table 12와 같다. 官能檢査의 結果를 보면 크릴 粉末 蛋白質

의 첨가량이 原料 밀가루에 대하여 1~3%일 때 국수의 맛, 색, 냄새 및 觸感 등이 좋았으며, 크릴 粉末 蛋白質의 첨가량이 5% 일 때는 品質이 粗惡하여 食用하기에는 不適當하였다. 李 등(1978)이 報告한 정어리 粉末 蛋白質의 利用試驗에서도 5% 이상

Table 13. Chemical composition of the seasoned and hard boiled krill (%)

Composition	Material krill		
	Preboiled-frozen	Sun-dried	Hot-air-dried
Moisture	54.1	29.0	28.1
Crude protein	11.2	17.7	17.9
Crude fat	2.8	2.5	3.2
Crude ash	8.6	11.8	12.2
Salt	6.7	9.6	10.0
Total sugar	17.4	32.4	33.1

의 添加는 어렵다고 하였다.

3. 크릴 調味 조림품의 製造

煮熟凍結 크릴(水分含量 78.2%)과 또 이것을 乾燥한 日乾크릴(水分含量 15.4%) 및 熱風乾燥 크릴(水分含量 16.2%)을 각각 調味液에 조려서 만든 크릴 調味 조림품의 一般成分組成을 分析한 結果는 Table 13과 같다.

또한 크릴 調味 조림품의 냄새, 색택, 맛, texture 및 外觀에 대하여 8名으로 구성된 panel에 의하여 5段階 評點法으로 官能檢査를 한 結果는 Fig. 6과 같다.

크릴 調味 조림품의 製조에 있어 煮熟凍結 크릴을

原料로 사용하였을 때는 原料中の 水分의 滲出이 많아 조림에 長時間을 要하고, 調味液의 吸收도 좋지 못하며, 또한 製品的 水分含量도 많아 觸感이나 맛도 떨어지는 경향을 보였다. 즉 調味 조림품의 原料로서는 煮熟凍結 크릴보다는 乾燥크릴이 좋은 結果를 나타내었는데, 다만 問題가 되는 것은 凍結크릴을 解凍하여 乾燥할 때 많은 drip의 流出로 乾燥品의 收率 및 風味가 떨어지는 점이다. 그러나 이것도 乾燥法의 改善, 이를테면 凍結眞空乾燥와 같은 效果의인 乾燥法을 사용하면 品質이 좋은 乾燥品을 만들 수 있을 것으로 생각한다.

官能檢査의 結果를 綜合하여 볼 때 調味 조림품의 品質은 熱風乾燥크릴을 原料로 한 것이 가장 좋았고 煮熟凍結크릴을 原料로 한 것이 가장 못 하였다. 크릴調味조림품은 그 맛이 우리 國民의 嗜好에 맞을 것 같고, 또한 製品的 水分含量이 높아 貯藏力도 크므로 앞으로 大量消費될 것이 豫想되는 加工食品의 하나이다.

4. 크릴 粉末 調味料의 製造

煮熟凍結크릴을 日乾 및 熱風乾燥하여 磨碎한 크릴粉末에 볶은 참깨가루, 소금, 粉末牛肉엑스, MSG 고추가루 및 후추가루를 Table 2와 같은 各種 比率로 配合하여 크릴粉末調味料를 만들어 一般成分組成을 分析한 結果는 Table 14과 같다.

또한 크릴粉末調味料의 色택, 냄새, 맛 및 熱湯에 焄었을 때의 風味에 대하여 8名으로 구성된 panel에 의하여 5段階 評點法으로 官能檢査를 한 結果는 Fig. 7과 같다.

크릴粉末調味料의 原料인 乾燥크릴을 製조하기 위하여 煮熟凍結크릴을 $-1.0 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 의 室外에서 75時間 乾燥하였을 때와 箱型熱風乾燥機에서 風速 3m/sec , 熱風溫度 $42 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 로 6時間 乾燥시켰을 때의 收率과

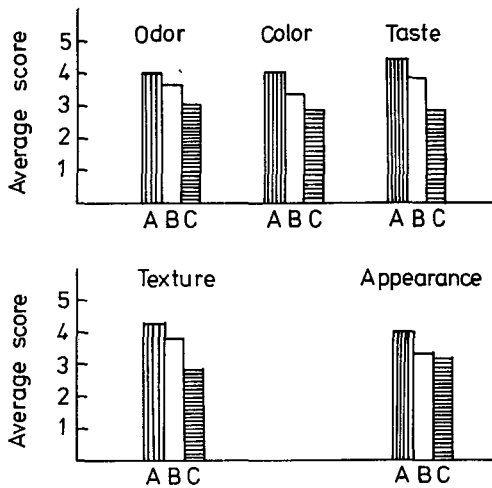


Fig. 6. Results of sensory evaluation for the seasoned and hard boiled krill.

- A: Prepared with hot air dried krill.
- B: Prepared with sun dried krill.
- C: Prepared with preboiled frozen krill.

Table 14. Chemical composition of the seasoning powder prepared with powdered krill (%)

Material krill	Sample	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash	Salt	Sugar
Sun-dried	A	8.9	48.0	12.9	19.1	16.2	3.7
	B	8.8	47.2	12.6	19.7	17.7	4.0
	C	7.9	42.4	12.4	20.1	18.3	5.1
	D	7.2	42.0	11.4	22.2	20.1	6.8
Hot-air-dried	A	13.0	46.8	12.1	19.8	17.3	3.8
	B	12.7	44.6	12.0	20.1	17.5	4.1
	C	11.9	42.7	11.5	21.5	19.0	5.0
	D	11.0	39.7	11.7	22.0	19.8	6.6

Table 15. Yield and chemical composition of sun-dried krill and hot-air-dried krill (%)

Sample	Yield	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Sun-dried krill	20.8	15.4	54.6	13.4	13.9
Hot-air-dried krill	23.2	16.2	52.8	12.7	15.1

一般成分組成을 보면 Table 15와 같다.

凍結크릴을 解凍하여 乾燥할 때 多量의 drip이 流出되어 제품의 收率이나 風味에 영향할 뿐만 아니라 乾燥中에 異變이나 褪色이 일어나기 쉬워 乾燥品을 原料로 하는 제품을 만드는 데 많은 支障을 주게 된다. 衣卷(1978)에 의하면 크릴의 乾燥를 크릴漁場인 南氷洋의 寒冷하고 乾燥한 條件下에서 하면 效率의 으로 乾燥할 수 있을 뿐만 아니라, 鮮度가 좋은 原料로부터 만들어 지므로 극히 좋은 品質의 乾燥品을 얻을 수 있다고 한다. 또한 肝臟을 除去한 것은 맛이 좋으며, 특히 抱卵期의 암컷을 乾燥한 것은 맛이 좋다고 한다. 물론 이러한 漁獲現場에서의 乾燥는 限定된 船上에서의 作業이므로 大量生産은 困難하나 적어도 크릴粉末調味料의 原料만은 이러한 良質의 乾燥品을 사용하는 것이 바람직하다. 그러나 이러한 船上에서의 乾燥가 不可能한 경우에는 가급적 鮮度가 좋은 原料를 搬入하여 凍結眞空乾燥와 같은 効果인 方法으로 乾燥하여 사용하는 것이 좋을 것이다.

官能檢査의 結果를 보면 제품의 색택은 전반적으로 熱風乾燥크릴을 사용한 것이 紅色이 짙어 良好하고 日乾크릴을 사용한 것은 얇은 黃橙色을 나타내어 좋지 못 하였다. 이것은 乾燥크릴의 색택이 熱風乾燥品은 紅赤色인데 비하여 日乾品은 크릴體色이 많이 褪色되어 黃橙色을 나타내기 때문이다.

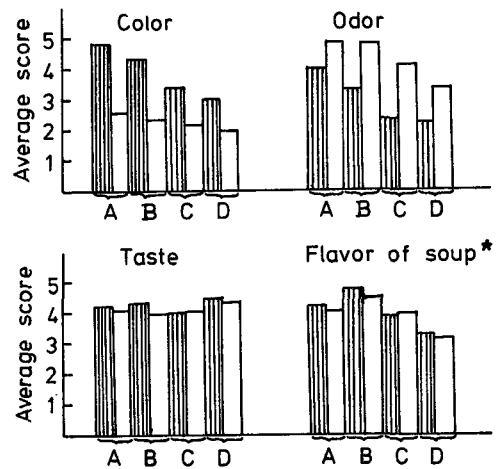


Fig. 7. Results of sensory evaluation of the seasoning powder.

* Prepared with the seasoning powder.

** Symbols of samples source are same as in Table 2.

▨ : Prepared with the hot air dried krill
 □ : Prepared with the sun dried krill

냄새는 전반적으로 日乾크릴을 사용한 것이 크릴 냄새가 짙고 熱風乾燥크릴을 사용한 것은 弱하였다. 이것은 熱風乾燥크릴은 強制送風으로 乾燥되어 臭氣

成分이 많이 揮散된 때문이라고 생각된다. 제품의 맛은 큰 差異를 찾아 볼 수 없었다.

한편 크릴 粉末調味料를 熱湯에 녹여 국물을 만들었을 때의 風味를 비교하기 위하여 알맞는 첨가량에 대하여 檢討하였다. 즉 熱湯 150ml에 sample A(크릴 81%)와 sample D(크릴 63%)를 각각 3g, 5g, 7g, 10g 및 15g씩을 녹여 그 風味를 官能檢査한 것이었다. 다음 크릴 粉末調味料의 種類別에 따른 風味의 差異를 알아보기 위하여 熱湯 150ml에 名 粉末調味料를 7g씩 녹여 그 風味를 官能檢査한 結果가 Fig. 7 中の flavor of soup項이다. 즉 熱風乾燥크릴을 사용한 것과 日乾크릴을 原料로 한 것의 風味는 거의

비슷하여 큰 差異를 찾아볼 수 없었으며, 제품의 種類別에 따른 差異는 sample B(크릴 77%)가 가장 좋았고, sample D(크릴 63%)가 가장 못하였다.

5. 크릴 meat ball의 製造

크릴, 조기, 밀가루, 소금 및 MSG를 Table 3의 比率과 같이 配合하여 sample A, B, C, D, E, F, G, H I의 9種類의 제품을 生凍結크릴 및 煮熟凍結크릴別로 제조하여 一般成分組成을 分析한 結果는 Table 16 및 Table 17과 같으며, 제품의 젤리強度를 측정 한 結果는 Table 18과 같다.

또한 krill meat ball의 색택, 냄새, 맛 및 textu-

Table 16. Chemical composition of the krill meat ball prepared with raw frozen krill (%)

Sample	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash	Starch	Salt
A	60.6	10.3	9.2	4.2	7.5	6.3
B	60.4	12.9	7.5	3.5	9.8	5.3
C	56.0	13.7	6.1	3.6	10.5	6.7
D	53.2	16.2	4.9	3.0	10.8	5.0
E	61.1	17.7	4.1	3.4	12.1	5.1
F	60.2	17.8	4.0	3.3	12.6	6.2
G	59.3	18.9	4.3	3.1	12.4	6.7
H	60.9	19.4	4.3	2.9	12.3	7.2
I	58.0	20.1	4.8	2.8	10.7	5.4

Table 17. Chemical composition of the krill meat ball prepared with preboiled frozen krill (%)

Sample	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash	Starch	Salt
A	62.1	11.4	7.3	4.7	9.9	6.5
B	59.6	12.4	6.8	4.1	11.3	5.1
C	59.8	13.9	5.6	3.7	11.5	4.8
D	60.9	16.3	5.2	3.4	10.7	6.9
E	60.3	17.2	4.9	3.3	10.9	5.5
F	60.2	18.2	4.6	3.2	11.2	5.3
G	60.6	18.9	4.0	2.9	12.3	4.7
H	59.9	19.5	4.2	2.7	11.4	5.1
I	59.5	21.0	4.1	2.6	10.8	4.9

Table 18. Jelly strength of the krill meat ball

(g/cm²)

Material krill	Sample								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Raw frozen krill	1195	1128	1084	928	831	723	600	426	213
Preboiled frozen krill	1165	1118	1071	883	846	735	570	327	202

re에 대하여 8名으로 구성된 panel에 의하여 5段階 評點法으로 官能檢査를 한 結果는 Fig. 8 및 Fig. 9 와 같다.

제품의 색택은 크릴의 첨가량이 증가함에 따라 진하여져, 크릴을 전혀 함유하지 않는 sample A의 黃白色으로부터 차차 黃色, 黃褐色, 褐色 등으로 되어 조기를 전혀 함유하지 않고 크릴만으로 제조한 sample는 暗褐色을 나타내었다.

냄새도 sample A는 煉製品 特有的의 구수한 냄새가 나나 크릴의 첨가량이 증가함에 따라 크릴냄새가 점차 強하여져 sample I에 있어서는 삶은 게 냄새와 비슷한 냄새가 強하였다.

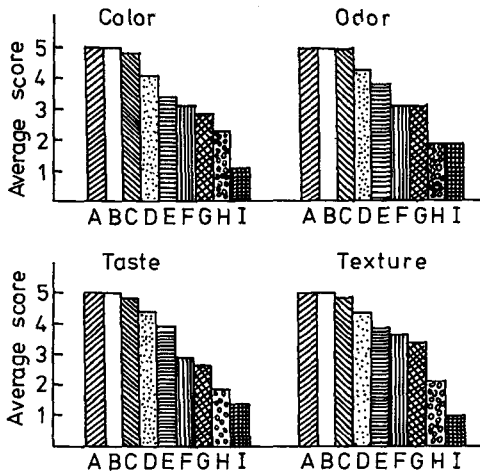


Fig. 8. Results of sensory evaluation of the krill meat ball prepared with raw frozen krill.

* Symbols of samples source are same as in Table 3.

크릴을 20~30% 첨가한 煉製品의 開發은 實用性이 클 것으로 기대된다.

한편 生凍結크릴과 煮熟凍結크릴에 따른 제품品質의 差는 分明히 定할 수 없었는데, 이것은 試料로한 生凍結크릴의 鮮度가 많이 떨어져 있었는데도 原因이 있다고 생각된다.

6. 크릴 · 스낵 · 과자의 製造

크릴, α-전분, 고구마전분, 설탕, 소금, MSG, glycine, 酒石酸칼리, 重炭酸암모늄 및 重炭酸소오나 등을 Table 4의 比率과 같이 配合하여 sample

제품의 texture 및 젤리強度는 sample A를 기준으로 할 때, sample B, C, D까지는 크게 떨어지지 않으나 크릴의 첨가량이 증가하여 sample G, H, I가 되면 texture는 퍼석 퍼석하여 부서러지기 쉽게 되고, 젤리強度도 급격히 떨어져 煉製品特有的의 彈力은 전혀 찾아 볼 수 없게 된다(Table 18). 또한 크릴의 含量이 많아질수록 제품으로 만든 후의 縮小이 심하여 表面이 주글 주글하게 되어 外觀도 좋지 못하였다.

전반적으로 볼 때 sample B, C, D까지는 제품의 색택, 냄새, 맛, texture 및 젤리強度등이 control 區인 sample A와 別差가 없어 적당하였다. 따라서

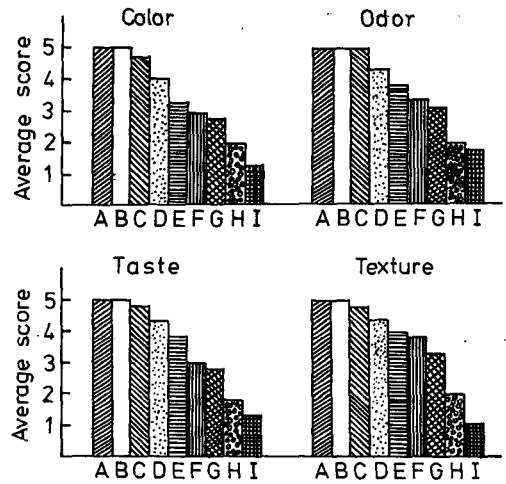


Fig. 9. Results of sensory evaluation of the krill meat ball prepared with preboiled frozen krill.

* Symbols of samples source are same as in Table 3.

A, B, C, D의 4種類의 產品을 生凍結크릴 및 煮熟凍結크릴別로 製造하여 一般成分組成을 分析한 結果는 Table 19 및 20과 같다.

또한 크네 · 스낵 · 과자의 색택, 냄새, 맛 및 texture에 대하여 8名으로 구성된 panel에 의하여 5段階 評點法으로 官能檢査를 한 結果는 Fig. 10과 같다.

제품의 색택은 크릴의 첨가량이 많아질수록 짙어져 sample A 및 B는 黃白色으로 良好한데 비하여 sample D는 黃褐色을 나타 내었다. 냄새와 맛은 크릴含量이 적은 sample A는 크릴香味가 微弱하고,

Table 19. Chemical composition of the krill snack cakes prepared with raw frozen krill (%)

Composition	Sample A	Sample B	Sample C	Sample D
Moisture	3.9	3.9	3.5	3.9
Crude protein	1.2	1.4	1.8	2.2
Crude fat	14.9	16.8	17.1	17.6
Crude ash	1.1	1.1	1.2	1.4
Starch	65.6	65.1	63.1	59.8
Salt	2.2	2.1	2.1	2.2
Sugar	2.5	2.1	2.3	2.4

Table 20. Chemical composition of the krill snack cakes prepared with preboiled frozen krill (%)

Composition	Sample A	Sample B	Sample C	Sample D
Moisture	6.0	6.0	5.3	5.2
Crude protein	1.2	1.4	2.0	2.4
Crude fat	14.9	16.2	16.8	17.0
Crude ash	1.2	1.3	1.3	1.5
Starch	68.3	67.5	66.8	65.9
Salt	2.3	2.1	2.2	2.2
Sugar	2.4	2.4	2.5	2.3

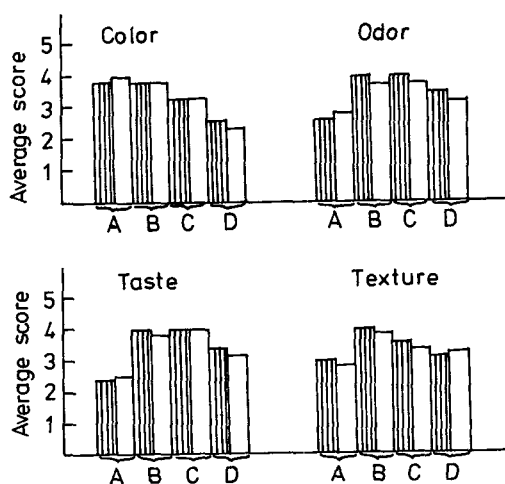


Fig. 10. Results of sensory evaluation of the krill snack cakes.

* Symbols of samples of samples source are same as in Table 4.

▨ : Prepared with raw frozen krill

□ : Prepared with preboiled frozen krill

크릴함량이 많은 sample D는 크릴 特有的의 香味가 너무 強하여 뒷맛이 약간 좋지 못하였으며, sample B 및 C가 적당한 것으로 判定되었다. Texture는 sample B 및 C가 良好하고 sample A 및 D는 이보다 못한 것으로 判定되었다.

전반적으로 볼 때 sample B 및 C의 品質이 綜合的으로 가장 적당하다고 判定되었으며, 生凍結크릴 및 煮熟凍結크릴에 따른 제품品質上의 差異는 찾아 볼 수 없었다.

한편 크릴·스낵·과자의 제조에 있어 各種 澱粉의 加工適性을 알기 위하여 밀가루(중력분), 고구마 전분, 갈분 및 옥수수전분을 각각 사용하여 제품을 만들어, 그 색택, 맛, texture 및 팽창도 등에 대하여 8명으로 구성된 panel에 의하여 5段階評點法으로 官能檢査를 한 結果는 Fig. 11과 같다.

제품의 색택은 옥수수 전분으로 만든 것이 가장 良好하였고 밀가루로 만든 것이 가장 못 하였으며, 맛, texture 및 팽창도는 고구마전분으로 만든 것이 가장 良好하였고 밀가루로 만든 것이 가장 못 하였다. 특히 기름튀김을 할 때의 팽창도는 고구마전분

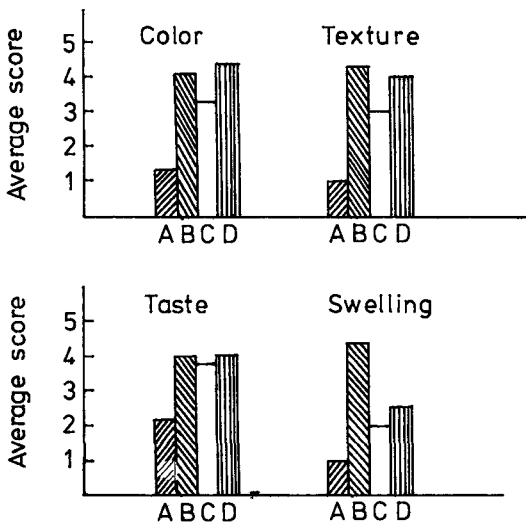


Fig. 11. Results of sensory evaluation of the krill snack cakes.

- A: Prepared with wheat flour
- B: Prepared with sweet potato starch
- C: Prepared with arrowroot starch
- D: Prepared with corn starch

으로 만든 것이 월등히 우수하였고, 밀가루로 만든 것은 잘 튀겨 지지 않았다. 이러한 점으로 볼 때 고구마전분을 사용한 제품이 색택이 약간 어두운 감이 있기는 하나 綜合的인 品質로 볼 때 가장 적합한 原料라고 할 수 있다.

크릴·스낵·과자의 제조에 있어서 가장 중요한 工程의 하나인 튀김方法에 대하여 기름튀김과 소금튀김을 비교검토했다. 그 結果 소금튀김은 같은 튀김 溫度에 있어서도 기름튀김에 비하여 제품의 팽창도가 적고, 또 部分的으로 過熱되어 炭火를 일으키기 쉬우며, 또한 제품에 소금이 固着하는 缺點이 있어 기름튀김이 보다 좋은 것으로 判定되었다.

기름튀김에 있어서 튀김 溫度를 검토하기 위하여 175~180℃, 195~200℃ 및 210~215℃의 3段階로 區分하여 비교한 結果, 210~215℃에서 튀기는 것이 가장 良好하였다. 또한 튀김에 있어서 튀김前 스펙과자의 乾燥도가 높고(9~10%), 또 内外部가 均一하게 乾燥되어 있어야 고르게 팽창하여 튀김이 잘 되었다.

要 約

크릴을 原料로 하여 몇가지 加工 食品의 製造 條

件을 檢討하고, 試製品에 對한 化學的 및 官能的 評價를 包含하는 一連의 實驗을 하여 얻은 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. krill paste의 제조에 있어서 krill juice는 71%, krill scrap는 29%의 收率을 나타내었으며, krill juice에서 分離한 krill paste는 53%, krill broth는 47%의 收率을 나타내었다. Krill paste의 아미노酸組成은 proline, glutamic acid, aspartic acid, lysine 및 leucine의 含量이 많았고, histidine, methionine, tyrosine, serine 및 threonine의 含量이 적었으며 必須아미노酸에 있어서는 leucine 및 lysine의 含量이 높았고 methionine의 含量이 낮았다.

2. 크릴粉末蛋白質의 제조에 있어 最適加工條件은 原料에 대하여 10倍量의 90% isopropyl alcohol나 ethyl alcohol을 加하여 80℃에서 5分間 抽出하는 操作을 5回 反復하는 것이었다. 抽出溶劑로서는 ethyl alcohol 보다 isopropyl alcohol이 良好하였으며, 크릴粉末蛋白質의 收率은 生凍結크릴의 경우는 isopropyl alcohol 抽出때가 10.2%, ethyl alcohol 抽出때는 8.8%였고, 煮熟凍結크릴의 경우는 각각 13.0% 및 11.8%였다. 크릴粉末蛋白質의 아미노酸組成은 生肉質部의 아미노酸組成과 거의 비슷하였다. 한편 크릴粉末蛋白質을 첨가한 국수를 제조하여 官能檢査를 한 結果, 原料 밀가루에 대하여 3%까지 첨가한 것이 국수 品質에 큰 영향을 주지않고 蛋白質을 強化할 수 있다고 判定하였다.

3. 크릴調味조림품의 品質은 전반적으로 볼 때 熱風乾燥크릴을 原料로 한 것이 가장 良好하였고, 다음이 日乾크릴을 原料로 했을 때이며, 煮熟凍結크릴을 原料로 한 것이 가장 못 하였다.

4. 크릴의 乾燥粉末에 볶은참깨가루, 소금, 粉末牛肉엑스, monosodium glutamate, 고추가루 및 후추가루를 各種 比率로 配合하여 粉末調味料를 만들었을 때의 品質은 색택에 있어서는 熱風乾燥크릴을 사용한 것이 良好하였고, 냄새는 日乾크릴을 原料로 한 것이 良好하였으며, 熱湯에 녹였을 때의 風味는 sample B(크릴含量 77%)가 가장 적당하였다.

5. 크릴 및 조기를 各種 比率로 配合하고 여기에 一定量의 밀가루, monosodium glutamate 및 소금을 첨가하여 krill meat ball을 만들어 그 색택, 맛, 냄새, texture 및 젤리強度 등에 대하여 官能檢査를 한 結果, 크릴의 첨가량이 25%까지의 제품이 良好하였으며, 生凍結 및 煮熟凍結크릴을 原料로 했을 때의 品質差는 認定할 수 없었다.

6. 크릴, α -진분, 고구마진분, 설탕, 소금, monosodium glutamate, glycine, 酒石酸칼리, 重炭酸암모늄 및 重炭酸소오다를 各種 比率로 配合하여 크릴·스넥·과자를 만들어 品質을 비교 검토한 結果 sample B(크릴含量 7.7%) 및 sample C(크릴含量 10.8%)가 가장 良好하였다. 크릴·스넥·과자의 제조에 있어서 각종 成分의 加工適性을 試驗한 結果 고구마진분이 가장 良好하였고 다음이 옥수수진분, 갈분의 順이었으며, 밀가루가 가장 못 하였다. 튀김 방법은 소금튀김에 비하여 기름튀김이 좋은 結果를 나타내었고, 튀김溫度는 210~215°C가 適當하였다.

文 献

- 阿部 憲治(1977): 南極オキアミを利用した魚醬油. *New Food Industry* 19, 41~43.
- Damberg, N. (1959): Extractives of fish muscle. 2. Solvent-water ratio in extraction of fat and water solubles. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 16, 63~71.
- Gulyaev, V.N. and L.N. Bugiova (1976): Removing fats from the protein paste "Okean". *C. A.*, 31716X.
- 木村 進(1975): オキアミとその利用. *化學と生物* 13, 432~441.
- 衣卷 豊輔(1978): オキアミの冷凍と利用. *冷凍* 53, 820~835.
- Kuwano, K., Y. Osawa, N. Sekiyama, A. Tsukui and T. Mitamura (1975): Boiling process for the prevention of the loss and autolysis of protein from antarctic krill (*Euphausia superba*). *J. Jap. Soc. Food Nut.* 28, 191~194.
- Kuwano, K. and T. Mitamura (1977): On the antarctic krill protein concentrate (KPC)—I. Manufacture of the KPC by isopropyl alcohol method and its Chemical Composition. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 43, 517~521.
- Kuwano, K., A. Tsukui and T. Mitamura (1979): Manufacture of porous antarctic Krill protein concentrate (P-KPC) by a heat denaturation method. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 45, 93~97.
- 李應昊·朴榮浩·卞在亨·金世權·梁升澤·宋永玉 (1978): 정어리粉末蛋白質 加工 및 利用에 관한 研究. *韓水誌* 11(1), 25~37.
- Maistruck, P. N. (1974): Chemical composition of patte from krill. *C. A.* 81, 150504d.
- Maistruck, P. N., B.L. Rubenchuck and A. M. Romanenko (1977): Effect of a new food product, krill paste, on chemical carcinogenesis. *C. A.* 86, 41504.
- 朴榮浩·李應昊·李康鎬·卞在亨·柳洪秀·崔守安·金善奉 (1979): 南大洋產 크릴의 利用에 관한 研究 1. 크릴의 食品原料學的인 性狀. *韓水誌* 12(3), 191~200.
- Yanase, M. (1971): Chemical composition of *Euphausia Superba* and its utilization as condensed solubles for human food. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.* 65, 59~66.
- Yanase, M. (1974a): Chemical composition of antarctic krill *Euphausia superba* by raw freezing and precooked freezing. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.* 77, 97~102.
- Yanase, M. (1974b): Modification of Russian method for Separating heat coagulated protein from antarctic krill. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.* 78, 79~84.