

凍結乾燥 물가자미 고기풀의 製造 및 貯藏安定性

朴慶姬 · 辛鍾佑 · 朴殷京 · 梁升澤

釜山産業大學校 食品工學科

Preparation and Keeping Quality of Freeze-Dried Roundnose Flounder Meat Paste

Kyung-Hee Park, Jong-Woo Shin, Eun-Kyung Park and Syng-Taek Yang

Department of Food Science and Technology, Pusan Sanub University, Pusan

Abstract

Fish jelly forming ability of freeze-dried roundnose flounder meat paste has been examined. For the quality test, freeze-dried product was packed in polyethylene bag (0.1 mm thick, 14 cm × 20 cm) or in tinplate can and stored for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C. From the results of quality test, the fish jelly forming ability of the products packed in polyethylene bag and can were maintained for 5 and 6 months storage at 5°C and for 3 and 4 months at 20°C, respectively, while it had already been lost for 1 month at 35°C. Freeze-dried roundnose flounder meat paste can be used for preparing fish jelly products.

序 論

냉동고기풀에 관한 연구는, 냉동고기풀이 練製品의 中間素材로서 그 有効性이 인정된 以來 많이 報告되어 왔다⁽¹⁻⁵⁾. 그러나 냉동고기풀은 수분함량이 約 80%가 되므로 이것을 貯藏·輸送하는데 막대한 에너지가 필요하기 때문에 이것을 乾燥하여 粉末化하므로써 貯藏·輸送에 편리한 粉末製品을 製造하려는 研究가 松田⁽⁶⁻⁸⁾ 및 仁木^(9,10)에 의하여 報告되고 있다. 平野⁽¹¹⁾는 魚肉을 凍結乾燥하면 어묵形成能이 있는 魚肉粉末을 製造할 수 있을 것이라고 하였다. 그러나 松田⁽¹²⁾는 명태필레를 동결건조하여 만든 魚肉粉末은 결형성능이 없었다고 하였다. 그러나 그 후 松田⁽¹³⁾는 진공동결건조 명태 無塩고기풀粉末은 어묵形成能이 양호하다고 하였다. 한편 仁木⁽⁹⁾은 분무건조 명태고기풀분말은 동결건조한 것보다 그 品質이 다소 떨어지나 결형形成能이 있었다고 보고하였다. 그러나 仁木⁽¹⁰⁾은 분무건조 Peruvian hake 魚肉粉末은 어묵形成能이 전혀 없었다고 하였다. 이와 같이 鮮肉性魚粉의 製造에 관한 연구는 불과 몇 種의 魚類에 대한 檢討가 있을 뿐 상세한 연구보고는 흔하지 않다. 따라서 本 研究에서는 現在 國內에서 捕獲되고 있는 魚類中 물가자미를 素材로 하여 凍結乾燥法으로 어묵분말을 제조하여 어묵形成能이 있는지 與否를 檢討하고 製品의 貯藏性을 실험하였기에 보고한다.

材料 및 方法

材料

1984년 1월 釜山市 魚貝類組合에서 구입한 体長 18~20cm, 重 50~120g되는 물가자미, *Eopsetta grigorjewi* 를 試料로하여 고기풀을 만들고 이것을 凍結乾燥하여 魚肉粉末을 製造한 다음 폴리에틸렌(0.1mm)주머니와 양철관에 각각 密封包裝하여 5°C, 20°C 및 35°C 에서 6個月間 貯藏하면서 실험에 사용하였다.

一般成分의 分析

常法에 따라 分析定量하였다.

凍結乾燥 물가자미 고기풀의 제조

試料魚를 채육하여 肉의 約 7倍量의 冷水로써 5회 반복하여 수세한 후 脫水하고 여기에 슈크로오스 5%와 중합인산염 0.2%를 넣고 고기갈이하여 고기풀을 製造하였다. 이 고기풀을 동결건조기(Bench Top 3型)에서 30시간 동결건조시킨 후 분쇄하여 동결건조 물가자미 고기풀의 분말을 제조하였다.

凍結乾燥 魚肉粉末의 品質特性實驗

가. 可溶性氮素量의 測定

松田⁽⁶⁾의 方法에 따라 측정하였다.

나. 粘度의 測定

0.6M KCl 가용성 단백질용액을 적절히 4단계로 희석한 후 25°C에서 Cannon-Fenske 점도계로써 측정하여 단백질농도 2mg/ml에서의 相對粘度를 구하였다.

다. 保水能의 測定

仁木등⁽¹⁵⁾의 方法에 따라 측정하였다.

라. 乳化安定性의 測定

Acton등⁽¹⁶⁾의 방법을 개량한 仁木등⁽¹⁵⁾의 方法에 따라 측정하였다.

마. 凍結乾燥 물가자미 고기질 분말로써 어묵의 제조 어육분말에 물을 加하여 원료 생고기질의 수분함량(78%)이 되도록 조절하고 고기같이하여 常法에 따라 어묵을 제조하였다.

바. 어묵의 品質測定

젤리강도의 測定: 岡田式젤리강도測定뿔(Plunger, ϕ 5mm)로써 측정하였다.

절곡시험: 常法에 따라 측정하였다.

보수력: 田中⁽¹⁷⁾의 方法에 따라 측정하였다.

Texture: 시료를 1.5cm 크기로 절단하여 Instron texturometer에 걸었을 때 가압하여 얻어진 force-deformation곡선에서 경도(hardness), 파쇄성(brittleness) 및 탄력성(elasticity)은 Bourne⁽¹⁸⁾의 方法으로 구하였고 질감성(toughness)은 제 I 변형곡선의 면적으로 계산하였으며 응집력(cohesiveness)은 Kapsailis등⁽¹⁹⁾의 方法으로, 저작성(chewiness)은 경도, 응집력 및 탄력성의 곱으로 나타내었다. Instron texturometer의 측정조건은 Table 1과 같다.

색조: 어묵試料를 1.5cm×3cm의 크기로 절단하여 표면과 단면에 대하여 직시색차계(日本電色: model ND-1001 DP)로써 L, a, b, ΔE 값을 측정하였다.

結果 및 考察

一般成分

동결건조 어육분말제품의 일반성분 조성은 Table 2에 나타낸 바와 같다. 조단백질함량이 70.6%로써 월등히 많았다.

可溶性窒素量

폴리에틸렌주머니와 양철관에 각각 密封包裝하여 5°C, 20°C, 35°C에서 6個月間 貯藏中の 가용성질소량의 변화

Table 1. Conditions for texture profiles of fish jelly products using the Instron texturometer

Sample size	1.5 cm × 3.0 cm
% deformation	70
Crosshead speed (cm/min)	5
Chart speed (cm/min)	10
Number of bite	2

는 Fig. 1과 같다. 전체적으로 보아 저장 1個月後 크게 감소하였고 그 以後는 완만한 감소현상을 보였다. 貯藏中 단백질의 安定性은 5°C 저장에서 가장 양호하였으며 高温에 저장할수록 불안정한 것으로 나타났는데 이것은 동결건조 어육단백질의 變性和 貯藏温度에 관한 槪本⁽²⁰⁾, 松田⁽⁷⁾등의 報告와 一致하고 있다. 양철관에 밀봉포장하여 저장한 것이 폴리에틸렌주머니의 것보다 단백질변성이 다소 적은 것으로 나타났다.

粘度, 保水能, 乳化安定性

점도, 보수능 및 유화안정성의 측정결과는 Fig. 2~4와 같다. Fig. 2~4에서 보는 바와 같이 저장기간이 길어짐에 따라 점차 감소하는 경향이며 高温貯藏일수록 그 감소폭이 큰 것으로 나타났다. 包裝材料의 차이에 따른 뚜렷한 변화는 나타나지 않았으며 특히 35°C 저장에서는 1個月後 품질이 급격히 떨어지는 것으로 보아 동결건조 어육분말의 저장은 低温에서 실시해야 함을 알 수 있다.

어묵形成能

동결건조 물가자미 고기질의 분말제품을 폴리에틸렌 주머니 및 양철관에 각각 밀봉포장하여 저장한 어육분말을 가지고 만든 어묵제품의 품질특성실험으로서 젤리강도, 보수력 및 절곡시험결과는 Fig. 5~6과 같다. 어육분말로 만든 어묵은 제조직후 젤리강도 370g/cm², 보수

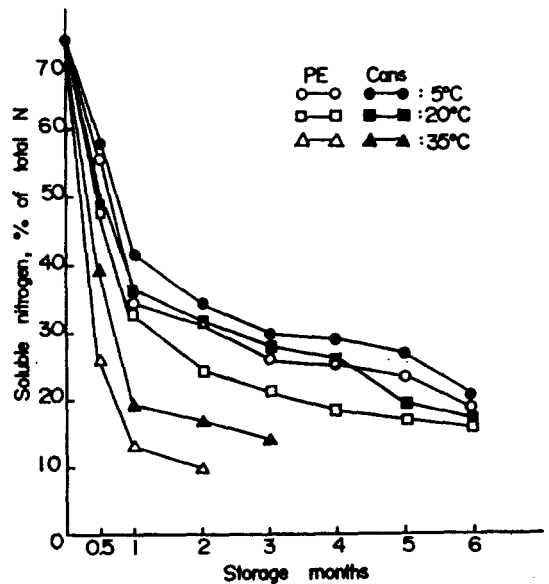


Fig. 1. Changes in 5% NaCl soluble nitrogen content of freeze-dried roundnose flounder meat paste powder packed in 0.1 mm thick polyethylene (PE) bags and cans during storage for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C

Table 2. Chemical composition of freeze-dried roundnose flounder meat

(%)

Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash	Carbohydrate
3.0	70.6	4.3	1.9	20.2

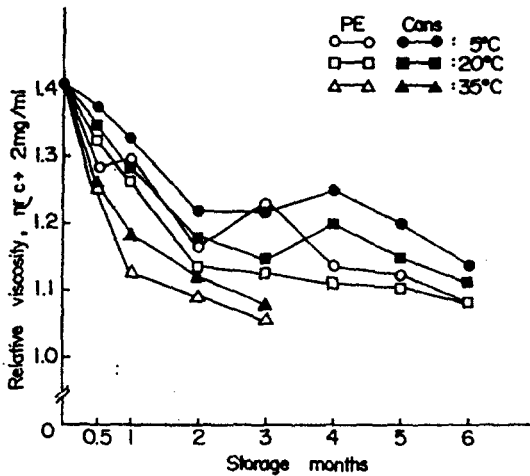


Fig. 2. Changes in relative viscosity of 0.6M KCl soluble protein in freeze-dried roundnose flounder meat paste powder packed in 0.1 mm thick polyethylene (PE) bags and cans during storage for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C

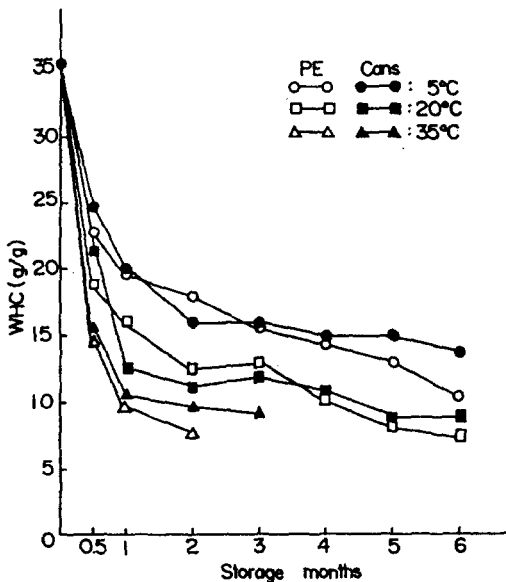


Fig. 3. Changes in water holding capacity (WHC) in freeze-dried roundnose flounder meat paste powder packed in 0.1 mm thick polyethylene (PE) bags and cans during storage for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C

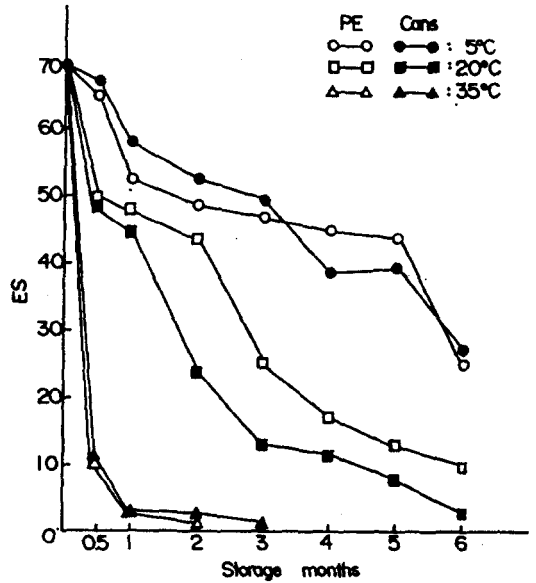


Fig. 4. Changes in emulsifying stability (ES) in freeze-dried roundnose flounder meat paste powder packed in 0.1 mm thick polyethylene (PE) bags and cans during storage for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C

력 93%, 질곡시험결과 A로서 어묵의 품질이 양호한 것으로 보아 물가자미 고기질의 동결건조분말은 젤형성능이 우수한 제품임을 알 수 있었다. 5°C 저장의 경우 15日後 젤리강도가 제조직후보다 다소 떨어지는 경향이나 양철관 및 폴리에틸렌주머니에 저장한 것에서 각각 저장 2個月 및 1個月까지 제품품질이 양호하였고 각각 6個月 및 5個月까지도 어묵제품으로서 利用價值가 있는 것으로 보아 低温에서 저장하면 6個月까지도 그 鮮肉性이 유지된다는 것을 알 수 있다. 20°C 저장에서는 적어도 3個月間 품질이 유지되었다. 그러나 35°C 저장에서는 저장 1個月以後 품질이 급격히 떨어져 어묵의 中間素材로서 利用價值가 없는 것으로 나타났다. 松田⁽⁷⁾는 동결건조 어육분말의 어육형성능과 저장온도에 관한 연구에서 동결건조 명태어육분말고기질은 5°C 와 20°C 에서 각각 저장하면 6個月間 저장이 可能하다고 하였으며 松田⁽⁸⁾는 동결건조 잉어어육분말고기질의 경우 상대습도 15%以下, 온도 15°C 以下の 조건에서 저장하면 5個月間 그 鮮肉性이 유지된다고 하였다. 또한 仁木⁽¹⁵⁾도 5°C

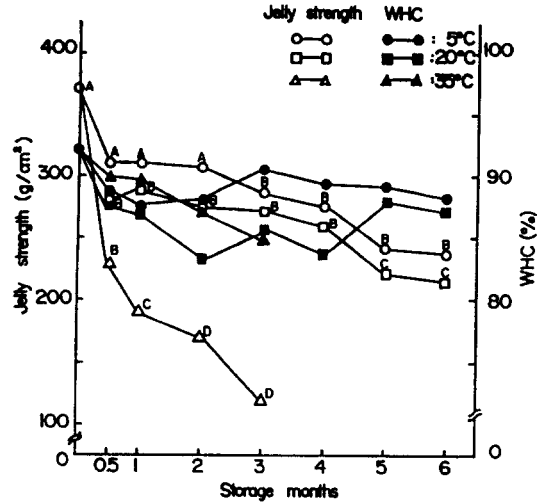
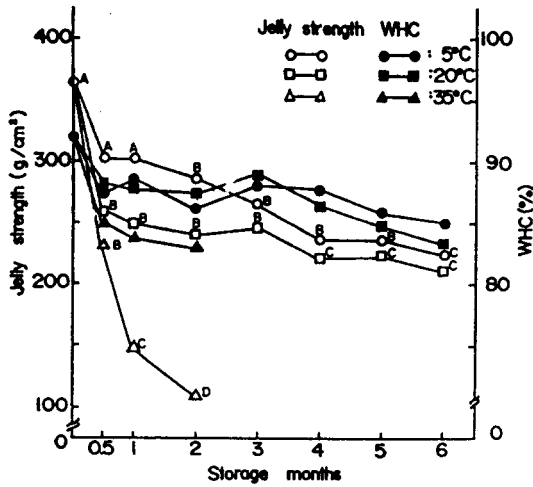


Fig. 6. Changes in jelly strength, water holding capacity (WHC) and results of folding test of fish jelly products made from freeze-dried roundnose flounder meat paste powder packed in cans during storage for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C

A,B,C,D: The results of folding test

Fig. 5. Changes in jelly strength, water holding capacity (WHC) and results of folding test of fish jelly products made from freeze-dried roundnose flounder meat paste powder packed in 0.1 mm thick polyethylene (PE) bags during storage for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C

A,B,C,D: The results of folding test

Table 3. Changes in texture of fish jelly products made from freeze-dried roundnose flounder meat paste powder packed in 0.1 mm thick polyethylene bags during storage for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C

Storage temp.	Texture	Storage months							
		0	0.5	1	2	3	4	5	6
5°C	H*	33.5	24.5	23.9	20.2	21.2	20.6	22.9	20.2
	B	12.2	11.8	12.6	10.1	4.4	5.2	5.8	4.2
	E	0.9	0.6	0.8	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6
	T	6.2	4.4	3.7	4.2	4.2	3.0	2.9	3.2
	C	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
	Ch	41.5	21.6	17.7	16.8	15.5	11.2	13.1	14.4
20°C	H	33.5	20.1	18.2	19.5	17.3	12.0	12.0	10.1
	B	12.2	10.1	9.1	7.0	7.0	6.3	3.5	2.0
	E	0.9	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4
	T	6.2	4.0	5.0	6.0	6.3	3.2	2.0	2.0
	C	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Ch	41.5	16.1	18.2	23.4	21.8	7.7	4.8	40.4
35°C	H	33.5	18.5	12.8	11.1	—	—	—	—
	B	12.2	8.4	8.4	4.2	—	—	—	—
	E	0.9	0.5	0.7	0.5	—	—	—	—
	T	6.2	2.7	3.7	2.8	—	—	—	—
	C	0.2	0.2	0.2	0.2	—	—	—	—
	Ch	41.5	9.9	9.5	6.1	—	—	—	—

*: H, hardness (kg); B, brittleness (kg); E, elasticity (cm); t, toughness (kg.cm⁻²); C, cohesiveness; Ch, chewiness (kg)

Table 4. Changes in texture of fish jelly products made from freeze-dried roundnose flounder meat paste powder packed in can during storage for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C

Storage temp.	Texture	Storage months							
		0	0.5	1	2	3	4	5	6
5°C	H	33.6	25.1	24.5	28.1	27.4	25.9	22.0	23.7
	B	12.2	11.2	12.6	10.8	5.4	12.3	8.7	7.1
	E	0.9	0.8	0.8	0.7	0.5	0.6	0.4	0.6
	T	6.2	5.2	3.2	4.8	5.4	4.4	4.9	5.6
	C	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
	Ch	41.5	26.1	15.7	26.9	29.6	8.3	21.6	26.6
20°C	H	33.9	28.9	33.6	22.2	26.0	18.5	15.2	11.4
	B	12.2	11.6	12.1	8.7	5.3	6.2	9.4	6.2
	E	0.9	0.7	0.8	0.7	0.4	0.3	4.5	0.4
	T	6.2	5.5	2.9	5.3	5.2	4.4	4.1	2.3
	C	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Ch	41.5	31.8	19.5	23.5	27.0	16.3	12.4	2.6
35°C	H	33.6	24.2	20.7	24.0	15.5	—	—	—
	B	12.2	8.7	4.9	4.6	4.9	—	—	—
	E	0.9	0.5	0.7	0.6	0.3	—	—	—
	T	6.2	4.2	2.4	0.8	2.4	—	—	—
	C	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	—	—	—
	Ch	41.5	37.1	9.9	3.8	6.5	—	—	—

H, B, E, T, C, Ch; refer to the comment in Table 3.

Table 5. Changes in L, a, b, ΔE value of fish jelly products made from freeze-dried roundnose flounder meat paste powder packed in 0.1 mm thick polyethylene bags during storage for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C

Storage temp.	Texture	Storage months							
		0	0.5	1	2	3	4	5	6
5°C	L	68.0	65.0	64.1	63.2	63.1	62.1	56.3	58.0
	a	-2.3	-3.8	-3.4	-3.7	-3.7	-3.7	-3.0	-2.8
	b	4.2	4.6	7.1	7.5	8.2	7.8	10.7	8.6
	ΔE	28.9	31.8	33.5	34.2	33.9	35.5	38.0	41.7
20°C	L	68.0	65.1	62.4	61.5	60.7	59.7	58.8	58.5
	a	-2.3	-3.4	-3.2	-3.4	-3.1	-2.4	-2.8	-2.6
	b	4.2	7.5	9.0	9.9	11.8	11.6	13.4	13.3
	ΔE	28.9	32.4	35.5	36.6	37.9	38.7	40.1	40.3
35°C	L	68.9	60.7	59.1	55.5	—	—	—	—
	a	-2.3	-3.9	-3.0	-3.2	—	—	—	—
	b	4.2	4.6	10.2	9.9	—	—	—	—
	ΔE	28.9	37.6	38.9	43.2	—	—	—	—

Table 6. Changes in L, a, b, ΔE value of fish jelly products made from freeze-dried roundnose flounder meat paste powder packed in can during storage for 6 months at 5°C, 20°C and 35°C

Storage temp.	Texture	Storage months							
		0	0.5	1	2	3	4	5	6
5°C	L	68.0	65.0	62.5	62.9	62.1	61.1	58.1	60.3
	a	-2.3	-3.0	-3.2	-3.2	-3.5	-3.3	-3.1	-3.5
	b	4.2	7.0	7.1	8.6	7.7	7.3	8.3	9.1
	ΔE	28.9	31.9	34.9	35.9	38.7	37.7	40.5	38.5
20°C	L	68.0	63.9	63.4	61.5	63.9	60.5	58.5	56.8
	a	-2.3	-3.6	-3.6	-3.1	-3.3	-3.4	-3.1	-3.2
	b	4.2	7.2	8.5	9.3	9.4	9.1	10.4	9.1
	ΔE	28.9	33.5	34.4	36.8	34.1	37.3	39.2	40.1
35°C	L	68.0	61.4	59.2	56.4	55.1	—	—	—
	a	-2.3	-3.0	-2.9	-2.9	-2.5	—	—	—
	b	4.2	7.7	9.4	11.5	12.7	—	—	—
	ΔE	28.9	36.2	38.9	40.0	41.5	—	—	—

와 18°C에 저장한 분무건조 명태어육 분말고기질은 6個月間 그 鮮肉性이 유지되나 30°C 저장에서는 품질이 급격히 떨어졌다고 하였다. 本實驗結果 20°C 저장에서 다소 그 貯藏性이 떨어지는 것을 제외하면 松田^(7,8) 및 仁木 등⁽¹⁰⁾의 명태, 잉어의 실험결과와 비슷한 경향이었다. Table 3, 4는 폴리에틸렌주머니와 양철관에 각각 밀봉포장하여 저장한 어육분말을 가지고 만든 어육의 texture의 변화를 나타낸 것이고 Table 5, 6은 색조의 변화를 나타낸 것이다. Table 5, 6에서 보는 바와 같이 저장기간이 경과할수록 또한 高温에 저장할수록 명도는 떨어지고 갈변도는 증가하고 있어 어육의 품질이 떨어지고 있음을 알 수 있다.

要 約

現在 國內에서 量産되고 있는 물가자미의 有効利用方案의 一環으로 동결건조법으로 어육形成能에 있는 어육분말을 제조하고 貯藏中の 品質變化를 실험한 결과는, 1. 물가자미고기질의 동결건조제품은 어육형성능이 좋았다. 2. 폴리에틸렌주머니에 밀봉포장하여 저장하였을 때 5°C 및 20°C 저장의 경우 각각 5個月 및 3個月까지 제품으로 利用可能하였으며 35°C 저장에서는 저장 1個月以後 품질이 급격히 低下하였다. 3. 양철관에 밀봉포장한 경우, 5°C 및 20°C 저장에서 각각 6個月 및 4個月까지 利用可能하였으며 35°C 에서는 역시 저장 1個月以後 품질

이 크게 떨어졌다. 4. 동결건조한 물가자미고기질은 양철관에 밀봉포장한 것이 폴리에틸렌주머니에 포장된 것보다 품질이 다소 양호하였으며 低温에 저장해야 함을 알 수 있었다.

文 獻

1. 志水寛：日水誌, 40(2), 175 (1974)
2. 石川宣次：東海水研報, 第94号, 37 (1978)
3. 梶本健可, 北村透, 今村琢磨, 坂本正勝, 西田孟：北水試月報, 38, 176 (1981)
4. 黒川孝雄：日食工誌, 29(1), 48 (1982)
5. 長久英三, 西室祥子, 藤田孝夫：日食工誌, 49(6), 901 (1983)
6. 松田由美子：日水誌, 37(2), 130 (1971)
7. 松田由美子：日水誌, 45(4), 511 (1979)
8. 松田由美子：日水誌, 49(8), 1293 (1983)
9. 仁木弘, 出家榮記, 加藤恒夫, 五十嵐清一：日水誌, 48(7), 999 (1982)
10. 仁木弘, 土肥達, 五十嵐清一：日水誌, 50(9), 1545 (1984)
11. 平野弘：日水誌, 22(6), 354 (1956)
12. 松田由美子：日水誌, 35(11), 1110 (1969)
13. 松田由美子：日水誌, 37(2), 130 (1971)
14. 仁木弘, 出家榮記, 五十嵐清一：日水誌, 50(11),

- 1917 (1984)
15. 仁木弘, 加藤恒夫, 出家榮記, 五十嵐清一即: 日水誌, 49(1), 91 (1983)
16. Acton, J.C. and Saffle, R.L.: *J. Food Sci.*, **35**, 852 (1970).
17. 田中武夫: 東海水研報, No. 60, 143 (1969)
18. Bourne, M.C.: *J. Food Sci.*, **33**, 323 (1968)
19. Kapsalis, J.C., Walker, J.E. and Wolf, M.: *J. Texture Studies*, **1**, 464 (1970)
20. 榎本則行, 手島新一, 富安行雄: 日水誌, **31**(4), 297 (1965)
-
- (1985년 12월 11일 접수)