

凍結貯藏 및 氷藏한 잉어 및 붕장어의 어묵原料適性

梁 升 澤 · 李 應 昊

釜山産業大學校 食品科學科 釜山水產大學 食品工學科

(1984년 10월 12일 수리)

Fish Jelly Forming Ability of Frozen and Ice Stored Common Carp and Conger Eel

Syng-Taek YANG

Department of Food Science and Nutrition, Pusan Sanud University,
Nam-gu, Pusan, 608 Korea

and

Eung-Ho LEE

Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan,
Nam-gu, Pusan, 608 Korea

(Received October 12, 1984)

The changes of the gel forming ability of common carp (*Cyprinus carpio*) and conger eel (*Astroconger myriaster*) meat during ice and frozen storage were investigated in connection with the other quality indices, such as pH, K-value, VBN, viable cell count and sensory evaluation. The shelf-life of iced common carp and conger eel as the raw materials for fish jelly product was considered to be about 16 and 13 days, respectively. Little change in gel forming ability of two species was found during frozen storage at -30°C for 3 months. From the results obtained in the examination on the gel forming abilities of the two species stored at -30°C for 3 months were superior to those stored in ice for 3 to 4 and 4 to 6 days individually. Fish jelly from the common carp was much more elastic than that of conger eel meat. The overall qualities of two species held in frozen storage as the raw material for fish jelly product were excellent.

緒 論

잉어와 붕장어는 현재 國內에서 大量 生産되어 주로 活魚로서 市販되고 있으며, 특히 요즘 淡水魚 養殖業이 活氣를 띠고 있으므로 잉어의 生産量은 날로 늘어날 것으로 보아진다. 金과 李¹⁾는 잉어 어묵製造를 試圖한 바 있고 金²⁾은 棘장어으로써 어묵製造를 試圖한 바 있다. 黑川³⁾는 冷凍 또는 氷藏한 메롱이의 어묵原料 適性에 대하여 報告한 바 있다.

本報에서는 煉製品 原料의 低溫貯藏에 대한 基礎資料를 얻은 목적으로 國內에서 量産 可能하다고 생각

되는 淡水魚로서 잉어, 海産魚로서 붕장어를 택하여 이들의 氷藏 및 凍結貯藏中の 어묵原料로서의 加工 適性を 實驗하였다.

材料 및 方法

1. 方 法

1983年 8月 15日 釜山市 구포에서 구입한 體重 560 g, 體長 29 cm되는 살아있는 잉어, *Cyprinus carpio*와 1983年 8月 21日 釜山市 자갈치市場에서

凍結貯藏 및 氷藏한 잉어 및 봉장어의 어묵原料適性

구입한 體重 375 g, 體長 55 cm되는 살아 있는 봉장어, *Astroconger myriaster*를 구입하여 즉살시킨 다음 氷藏用 試料은 全魚體 그대로 PVC cellophane (0.03 mm) tube에 넣어 밀봉하여 ice box 내에서 氷藏하였고 凍結貯藏用 試料 역시 氷藏用 試料과 동일한 方法으로 포장하여 -30°C의 凍結庫에서 凍結貯藏하였으며, 잉어와 봉장어의 一般成分 組成은 Table 1과 같다.

Table 1. Chemical composition of common carp and conger eel (%)

Species	Moi- sture	Pro- tein	Lipid	Ash	Carbo- hydrate
Common carp	79.5	16.2	2.3	1.1	0.2
Conger eel	71.1	17.2	10.3	1.3	0.1

2. 原料의 品質測定

一般成分은 常法에 따라 定量하였고, pH는 Corning (model 10) pH-meter 로써 測定하였다. K 값은 江平 등⁴⁾의 方法에 따라 Column chromatography 方法으로 測定하였고 휘발성염기질소(VBN)는 Conway unit 를 사용하는 미량확산법⁵⁾으로 測定하였다. 그리고 生균수는 標準寒天培養法에 따라서 25°C에서 48 時間 培養한 後 集落을 計數하였다. 또한 7인의 관능검사원을 구성하여 색, 냄새, texture 및 종합평가를 10 단계 평점법으로 3회 반복 실시하여 소정의 질문에 답하도록 하였다.

3. 어묵의 製造

原料魚를 採肉機로 採肉하고 肉量에 대하여 5배의 冷水를 加하여 10 時間 水洗하였으며 이와 같은 水洗操作을 5회 반복하였다. 水洗한 肉을 脫水하여 대형 막자사발에 넣어 15 時間 초벌갈이를 하였으며 NaCl 3%를 넣어 다시 10 時間 고기갈이한 後 옥수수전분 5%, 卵白 10%, sucrose 3%, 중합인산염 (Na₄P₂O₇) 0.03% 및 MSG 0.8%를 添加하여 다시 15 時間 고기갈이한 後 성형하여 室溫에서 2 時間 자연응고시켰다. 이것을 90°C에서 40 時間 증기로 찐 다음 流水中에서 急冷시켜 제품으로 하였다.

4. 製品의 品質測定

젤강도: 岡田式젤강도측정기(Plunger, ϕ 5 mm)로써 測定하였다.

절곡시험: 常法에 의해 3 mm 두께로 시료를 잘라 이것을 두점으로 접었을 때 균열이 생기면 C, 균열이 생기지 않으면 B, 네점으로 접어서 균열이 생기면 A, 균열이 생기지 않으면 AA로 표시하였다.

보수력: 田中⁶⁾의 方法에 의해 측정하였다.

Texture: 시료를 3 cm 크기로 절단하여 Instron texturometer에 걸었을 때 가압하여 얻어진 force-deformation 곡선에서 경도(hardness)와 파쇄성(brittleness)은 Bourne⁷⁾의 方法에 따라 구하였고 질긴성(toughness)은 제1변형곡선의 면적으로 계산하였으며 탄력성(elasticity)은 Mohsenin⁸⁾의 方法으로 구하였다. 응집력(cohesiveness)은 Kapsalis 등⁹⁾의 方法으로, 저작성(chewiness)은 경도, 응집력 및 탄력성의 곱으로 나타내었다. Instron texturometer의 조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Conditions for texture profile 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

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

제품의 관능검사: 7인의 관능검사원을 구성하여 색, 냄새, 맛, texture 및 종합평가에 대해서 10 단계 평점법으로 각각 3회 반복 실시하여 소정의 질문에 답하도록 하였다.

結果 및 考察

1. 氷藏 및 凍結貯藏中の pH, K 값, VBN 및 生균수의 변화

잉어 및 봉장어 氷藏과 凍結貯藏中の pH, K 값 및 VBN의 변화는 Fig. 1~4에 나타낸 바와 같다. 잉어의 경우, 氷藏期間이 경과함에 따라 K 값은 직선적으로 증가하였으며 VBN은 다소의 증가는 있으나 氷藏 13日까지는 큰 변화가 없다가 그 後 급격히 증가하여 氷藏 16日째는 約 30 mg/100 g을 나타내

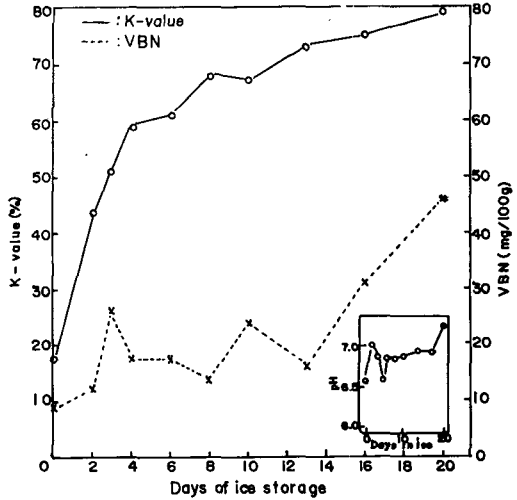


Fig. 1. Changes of K-value and VBN in the muscle of common carp during ice storage.

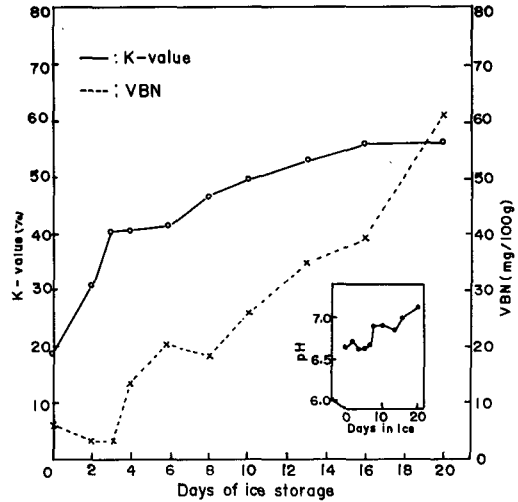


Fig. 2. Changes of K-value and VBN in the muscle of conger eel during ice storage.

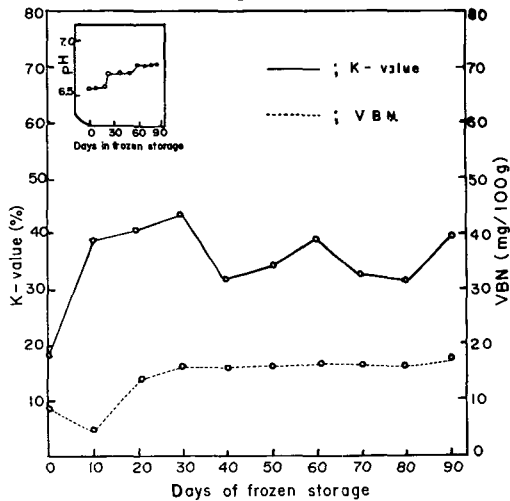


Fig. 3. Changes of K-value and VBN in common carp during frozen storage.

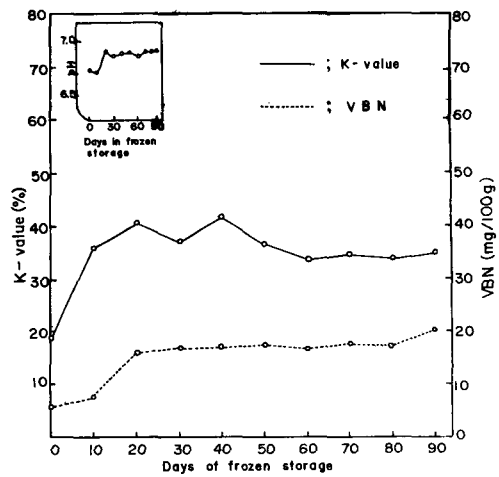


Fig. 4. Changes of K-value and VBN in conger eel during frozen storage.

었다. 凍結貯藏中の K 값의 변화는 貯藏初期에 18%에서 38%로 크게 증가하였고 그 후 凍結貯藏 90일까지 큰 변화가 없었으며 VBN은 다소의 增減은 있으나 큰 변화는 없는 것으로 나타났다. 氷藏에서도 氷藏期間이 길어짐에 따라 K 값은 계속 증가하는 경향이었고 VBN 역시 다소의 增減은 있으나 전체적으로 보아 증가하는 경향이었으며 氷藏 13日째 約 30 mg/100 g을 나타내었다. 凍結貯藏中에는 잉어에서의와 비슷한 패턴으로서 큰 변화는 없는 것으로 나타났다.

Table 3에서 보는 바와 같이 잉어와 붕장어 氷藏

中の 生菌수의 변화는 氷藏期間이 경과함에 따라 兩試料 모두 증가하는 경향을 보이다가 잉어인 경우 氷藏 16日째 1.4×10^5 을 나타내었으며 붕장어에서는 氷藏 16日째 2.8×10^6 을 나타내었다. 凍結貯藏中에는 兩試料 모두 큰 증가현상은 나타나지 않았다.

잉어와 붕장어 氷藏 및 凍結貯藏中の 관능검사 결과는 Table 4, 5와 같다. K 값, VBN, 生菌수의 측정 결과와 관능검사 결과로 미루어 보아 잉어인 경우 氷藏 16日째부터, 붕장어는 氷藏 13日째부터 원료 품질이 많이 떨어졌으며, -30°C 의 凍結貯藏中에는 3個月 貯藏期間中 兩試料 모두 품질이 양호한 편이

凍結貯藏 및 氷藏한 잉어 및 붕장어의 어육原料適性

Table 3. Changes in viable bacterial cell count in common carp and conger eel during ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
Common carp	7.9×10^3	1.2×10^4	3.0×10^4	2.7×10^4	2.7×10^4	3.5×10^4	4.9×10^4	6.1×10^4	1.4×10^5	2.7×10^7
Conger eel	5.2×10^3	1.1×10^4	1.2×10^4	2.5×10^4	3.1×10^4	5.0×10^4	5.7×10^4	6.0×10^4	2.8×10^6	7.0×10^7

Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Common carp	7.9×10^3	2.9×10^3	1.7×10^3	2.8×10^3	3.3×10^4	2.9×10^4	5.8×10^4	1.6×10^4	2.2×10^4	2.3×10^4
Conger eel	5.2×10^3	4.6×10^3	2.3×10^4	1.8×10^4	4.1×10^4	4.3×10^4	4.5×10^4	2.9×10^4	3.3×10^4	3.0×10^4

Table 4. Changes in sensory scores of common carp meat during ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
Color	10	8.3	8.0	7.0	6.9	6.0	5.3	5.2	4.4	3.2
Smell	10	8.8	8.5	6.9	6.9	6.1	5.8	4.7	4.0	1.7
Texture	10	8.6	8.5	7.0	6.9	5.6	5.0	4.1	4.0	1.7
Hardness	10	8.7	8.5	7.0	6.1	6.2	5.0	4.2	4.2	1.7
Overall acceptance	10	8.8	8.5	7.0	6.4	6.0	5.8	4.6	4.4	1.7

Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Color	10	8.3	7.9	7.5	7.2	7.4	6.9	6.9	6.9	6.9
Smell	10	8.6	7.3	7.4	7.2	7.3	7.1	6.9	6.8	7.0
Texture	10	8.5	7.3	7.3	7.6	7.3	6.8	6.5	6.7	6.8
Hardness	10	8.2	7.9	7.4	7.6	7.6	6.8	6.4	6.6	6.9
Overall acceptance	10	8.7	8.0	7.5	7.3	7.4	6.9	6.9	6.8	6.9

Table 5. Changes in sensory scores of conger eel meat during ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
Color	10	8.8	8.1	7.0	7.0	5.7	5.5	5.5	3.4	3.3
Smell	10	8.6	8.1	6.2	6.9	6.2	4.7	4.7	2.3	2.0
Texture	10	8.5	7.9	6.5	6.1	5.6	5.0	4.0	2.9	2.4
Hardness	10	8.7	8.1	6.6	6.1	5.7	5.0	4.1	3.1	2.4
Overall acceptance	10	8.8	8.2	6.9	6.5	5.7	5.0	4.3	2.9	2.5

Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Color	10	7.2	6.9	6.2	6.3	6.0	6.3	6.2	6.5	6.8
Smell	10	7.7	6.5	6.3	6.3	6.5	6.8	6.5	5.1	6.6
Texture	10	7.8	6.4	6.9	6.7	6.8	6.8	6.7	6.5	6.8
Hardness	10	7.8	6.9	7.0	6.6	6.8	6.8	6.7	6.7	6.8
Overall acceptance	10	7.8	6.9	6.8	6.6	6.7	6.9	6.7	6.7	6.8

있다.

2. 氷藏 및 凍結貯藏한 原料로써 만든 어육製品 탄력의 변화

잉어와 붕장어 氷藏 및 凍結貯藏한 시료로써 만든 貯藏期間의 경과에 따른 어육製品의 질강도, 질곡시험 및 보수력의 측정결과는 Table 6, 7과 같으며 texture의 변화는 Table 8, 9와 같다. 잉어에서는

氷藏期間이 경과함에 따라 질강도와 보수력이 떨어지는 경향이었고 질곡시험결과 氷藏 10日까지는 품질이 대단히 우수하였으며, 氷藏 16日까지는 품질이 양호한 것으로 나타났다. 凍結貯藏中에는 질강도와 보수력이 다소의 增減은 있으나 크게 低下하지는 않았으며 질곡시험 결과 3個月 貯藏期間 동안 품질이 아주 양호한 것으로 나타났다. 붕장어에서도 역시 氷藏中 질강도와 보수력이 다소 떨어지는 경향이었고 질곡시험 결과 氷藏 3日까지는 품질이 대단히

Table 6. Changes in jelly strength, water holding capacity and results of folding test of fish jelly products made from common carp held in ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
Jelly strength (g)	268.3	224.6	267.4	201.7	241.7	222.3	246.1	253.0	160.4	301.8
Folding test	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	A	A	B
Water holding capacity (%)	91.9	91.5	90.2	92.7	92.9	92.2	91.1	91.9	88.8	87.6
Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Jelly strength (g)	268.3	259.5	226.7	206.3	210.2	226.5	239.9	204.0	280.5	299.5
Folding test	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA
Water holding capacity (%)	91.9	92.4	92.6	91.0	91.8	91.5	90.0	89.9	89.5	88.3

Table 7. Changes in jelly strength, water holding capacity and results of folding test of fish jelly products made from conger eel held in ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
Jelly strength (g)	176.4	170.5	171.7	213.0	187.3	225.9	225.9	164.9	144.5	142.3
Folding test	AA	AA	AA	A	A	A	A	A	B	B
Water holding capacity (%)	92.3	92.0	91.6	89.9	92.8	92.7	92.8	90.1	87.5	86.8
Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Jelly strength (g)	176.4	175.2	173.8	176.8	164.6	167.1	194.8	195.5	167.0	174.5
Folding test	AA	AA	AA	AA	A	A	AA	AA	AA	A
Water holding capacity (%)	92.3	92.9	90.1	90.8	88.2	91.2	90.0	89.5	88.4	88.9

중했으며 氷藏 13일까지 연제품으로서의 가치가 있었다. 凍結貯藏中에는 잉어에서와 같이 겔강도와 보수력이 다소의 增減은 있으나 크게 떨어지지는 않았으며 역시 3個月 貯藏期間 동안 품질이 양호한 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 잉어가 봉장어보다 低溫貯藏에 대한 耐性이 다소 강한 魚種임을 알 수 있었다. 野崎등¹⁰⁾은 氷藏한 메둥이를 어묵原料로 사용할 경우 有効期間은 1주일 이내라고 하였으며 黒川³⁾은 냉동 및 빙장한 메둥이를 원료로 하여 만든

어묵製品的의 품질특성 시험을 실시한 결과 氷藏 9일까지는 연제품 원료로서 이용 가능하며 -27~-30°C에서 2個月 半 동안의 동결저장중에는 품질이 양호하였다고 報告하였다. 志水¹¹⁾는 魚肉 고기풀의 겔형성능에 대한 魚種特異性에 관한 보고에서 魚肉 고기풀이 겔화하는 성질은 海産 硬骨魚, 軟骨魚 및 淡水魚와의 사이에 다소 차이가 있으며 特히 海産 硬骨魚中 회유성 적색육어종이 特異하다고 하였다. 또한 志水등¹²⁾은 어묵의 겔형성능에 미치는 魚種特異性에 관한 연구에서 49種의 魚類에 대하여 고기풀

Table 8. Changes in texture of fish jelly products made from common carp held in ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
Hardness (kg)	25.8	26.0	22.8	21.0	19.6	12.3	23.7	10.6	11.4	28.8
Brittleness (kg)	22.7	18.2	18.2	18.2	17.5	9.1	8.9	7.5	7.5	4.9
Toughness (kg.cm ⁻²)	7.2	5.1	8.2	5.1	5.5	5.1	5.1	4.1	3.1	8.2
Elasticity	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.3	1.1	0.9	0.7
Cohesiveness	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.1	0.3	0.2	0.2	0.3
Chewiness (kg)	12.8	8.5	11.4	8.0	11.0	2.1	7.7	2.3	2.1	6.7
Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Hardness (kg)	25.8	22.3	18.5	12.3	17.6	17.0	15.6	22.5	25.9	25.5
Brittleness (kg)	22.7	16.4	18.0	16.7	18.4	16.2	16.3	17.8	17.3	15.2
Toughness (kg.cm ⁻²)	7.2	6.1	5.1	4.1	4.1	5.1	6.1	7.2	8.2	10.2
Elasticity	1.6	1.5	1.4	1.4	1.5	1.4	1.3	1.5	1.5	1.5
Cohesiveness	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2
Chewiness (kg)	12.8	8.1	6.6	5.0	5.5	5.6	5.3	6.5	11.1	7.7

Table 9. Changes in texture of fish jelly products made from conger eel held in ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
Hardness (kg)	12.3	10.8	7.4	9.7	10.2	9.7	6.9	8.8	8.6	9.4
Brittleness (kg)	8.9	8.1	7.8	7.4	10.7	8.1	5.0	4.1	5.2	5.2
Toughness (kg.cm ⁻²)	4.1	3.8	3.7	3.4	4.1	3.1	2.1	3.1	3.1	3.1
Elasticity	1.5	1.3	1.1	1.1	1.1	1.0	0.8	0.8	0.7	0.5
Cohesiveness	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Chewiness (kg)	4.6	2.8	2.1	2.6	2.1	1.9	1.8	1.2	0.9	0.9
Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Hardness (kg)	12.3	6.8	9.1	10.6	5.8	10.0	12.6	7.5	7.3	8.9
Brittleness (kg)	8.9	5.8	5.2	6.1	4.6	4.9	8.2	4.2	5.9	5.2
Toughness (kg.cm ⁻²)	4.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2.5	3.1	3.1
Elasticity	1.5	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Cohesiveness	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2
Chewiness (kg)	4.6	7.4	1.6	2.2	0.9	0.9	2.3	1.0	0.7	1.1

의 온도와 질강도 곡선을 그려 본 결과 魚種에 따라 패틴이 상당히 달랐다고 하였다. 本實驗結果로 미루어 보아 잉어와 붕장어는 野崎등¹⁰⁾ 및 黒川³⁾의 메 통이보다 低溫에 대한 耐性이 강한 편이었으며 또한 잉어는 붕장어보다 젤형성능이 강한 魚種임을 알 수 있었다.

3. 氷藏 및 凍結貯藏한 原料로서 만든 어묵製品的 색조 변화

잉어와 붕장어를 氷藏 및 凍結貯藏했을 때 貯藏期間의 경과에 따른 어묵製品的 색조 변화는 Table 10, 11 과 같다. 兩試料 모두 氷藏期間이 경과함에 따라

Table 10. Changes in color value of fish jelly products made from common carp held in ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
L	60.5	58.8	58.2	57.6	57.4	55.7	55.7	55.6	55.8	49.8
a	-2.7	-2.0	-2.2	-1.7	-1.9	-1.6	-1.1	-1.7	-2.6	-3.1
b	2.8	5.8	5.9	5.8	4.5	4.7	2.0	6.3	4.8	3.8
ΔE	36.3	38.2	39.9	39.5	38.9	40.1	40.9	41.7	41.1	47.1
Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
L	60.5	56.6	59.9	59.5	61.3	55.4	61.1	56.4	59.3	59.3
a	-2.7	-2.0	-2.1	-2.4	-2.3	-1.5	-3.1	-2.0	-2.5	-2.7
b	2.8	3.4	6.0	6.4	6.1	6.1	6.4	3.7	5.0	5.6
ΔE	36.3	40.2	37.2	37.6	35.8	42.0	35.9	40.9	37.8	37.8

Table 11. Changes in color value of fish jelly products made from conger eel held in ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
L	65.1	65.6	65.0	60.3	64.1	60.8	59.1	60.0	60.1	62.3
a	-2.8	-2.2	-2.6	-3.0	-2.9	-2.2	-2.4	-2.5	-2.7	-2.4
b	5.3	4.1	7.0	5.0	4.7	4.7	3.9	4.5	5.0	6.4
ΔE	32.0	32.0	32.0	32.7	32.1	32.4	34.4	34.3	35.4	35.1
Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
L	65.1	64.2	60.6	60.2	60.0	59.4	62.2	60.4	68.7	61.9
a	-2.8	-2.5	-2.3	-2.8	-2.5	-2.1	-2.7	-2.5	-2.1	-2.9
b	5.3	4.7	4.2	4.1	2.6	3.6	4.4	5.5	3.3	4.4
ΔE	32.0	32.8	36.3	36.7	36.7	37.5	38.1	40.0	28.1	35.5

Table 12. Changes in sensory scores of fish jelly products made from common carp held in ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
Color	10	7.7	7.3	7.4	6.6	6.5	5.4	5.2	4.6	3.3
Smell	10	8.5	7.0	6.4	5.1	6.0	6.3	4.9	4.2	2.3
Taste	10	8.1	7.4	7.0	6.4	6.5	6.7	5.0	4.7	2.8
Texture	10	8.2	7.9	7.7	7.3	6.6	6.8	6.0	5.7	2.9
Overall acceptance	10	8.2	7.5	7.1	6.1	6.5	6.5	4.7	4.9	2.6
Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Color	10	8.0	7.4	6.8	7.4	7.6	8.8	7.5	7.4	7.0
Smell	10	8.0	7.7	7.1	7.4	7.8	6.7	7.6	6.1	7.4
Taste	10	8.0	8.3	7.8	7.3	7.8	7.1	7.2	7.0	7.0
Texture	10	7.9	8.4	7.9	7.8	7.9	7.2	7.3	7.1	6.7
Overall acceptance	10	8.0	8.1	7.7	7.7	7.8	7.8	7.5	7.0	7.0

Table 13. Changes in sensory scores of fish jelly products made from conger eel held in ice and frozen storage

Ice storage days	0	2	3	4	6	8	10	13	16	20
Color	10	9.0	8.3	7.2	6.9	6.8	6.6	6.8	6.1	5.8
Smell	10	8.8	7.7	7.0	6.9	5.7	6.2	6.4	3.6	5.2
Taste	10	8.9	8.0	7.1	6.6	6.7	6.5	6.2	3.7	5.2
Texture	10	8.4	7.6	7.2	6.6	6.6	6.4	6.1	4.1	5.1
Overall acceptance	10	8.9	8.0	7.1	6.7	6.6	6.5	6.5	4.0	5.2
Frozen storage days	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Color	10	8.2	7.1	7.9	7.2	7.7	7.1	7.1	6.7	7.2
Smell	10	7.8	6.8	7.3	7.1	7.0	6.4	6.7	6.9	5.9
Taste	10	8.0	7.2	7.5	7.2	6.8	6.9	6.5	6.7	5.8
Texture	10	7.7	7.0	7.2	6.9	7.2	6.9	6.6	6.6	6.4
Overall acceptance	10	8.0	7.0	7.4	7.2	7.1	6.9	6.8	6.9	6.9

褐變度(ΔE 값)가 점차 증가하였으며 凍結貯藏期間 中에도 다소 증가하는 경향이였다.

4. 제품의 관능검사

빙장 및 동결저장한 잉어와 붕장어로써 만든 어묵 製品에 대하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 12, 13과 같다. Table 12, 13에서 보는 바와 같이 兩試料 모두 氷藏期間이 길어짐에 따라 제품 품질이 점차 떨어지는 것을 알 수 있으며 凍結貯藏期間中에도 다소 품질이 떨어지기는 했으나 貯藏 3個月 동안 품질이 비교적 양호하였다. 겉강도, 절곡시험, 보수력, texture 및 색조의 측정결과와 관능검사 결과를 종합하여 보면 氷藏試料中 잉어는 氷藏 10日까지 제품 품질이 양호하였고 氷藏 16日까지 어묵원료로서 이용가치가 있다고 인정되었으며, 붕장어의 경우 氷藏 8日까지 품질이 양호하였고 氷藏 13日까지 어묵原料로서 이용 가능한 것으로 나타났다. 또한 동결저장한 것은 兩試料 모두 貯藏 3個月까지 제품품질

이 양호하였으며 동결저장 3個月째 原料로써 만든 어묵製品 品質은 잉어인 경우 氷藏 3~4日째의 것과 비슷하였으며 붕장어에서는 氷藏 4~6日째의 것과 그 제품품질이 유사하였다.

要 約

氷藏 및 凍結貯藏한 잉어와 붕장어의 어묵 가공원료로서의 適性에 대하여 實驗한 것을 要約하면 다음과 같다.

1. K 값, VBN, 생균수, pH 및 관능검사 결과로 미루어 보아 어묵加工原料로서의 氷藏限界는 잉어인 경우 約 16日이었고 붕장어는 約 13日이었다. 또한 -30°C , 3個月 凍結貯藏中에는 兩試料 모두 그 原料의 품질이 양호한 편이었다.
2. 低溫貯藏에 대한 耐性은 잉어가 붕장어보다 다소 강한 편이었다.
3. 製品의 품질특성시험으로서 겉강도, 절곡시험,

보수력, 색조, texture의 측정결과와 관능검사결과로 미루어 보아 氷藏試料中 잉어는 氷藏 10일까지 제품품질이 우수하였고 氷藏 16일까지 어묵原料로서 이용 가능하다고 인정되었으며 붕장어인 경우, 氷藏 8일까지 제품이 우수하였고 氷藏 13일까지 이용가치가 있는 것으로 나타났다.

4. 凍結貯藏한 試料로 만든 어묵製品은 兩試料 모두 原料 貯藏 3個月까지 어묵製品 품질이 양호하였으며, 3個月間 凍結貯藏한 原料의 어묵製品 품질은 잉어인 경우 氷藏 3~4日째의 것 과, 붕장어는 氷藏 4~6日째의 것 과 그 품질이 각각 서로 유사하였다.

文 獻

1. 金炳淳·李應吳. 1972. 잉어 어묵(Kamaboko) 製造에 관한 研究. 韓水誌 5(3), 97-103.
2. 金添賢. 1978. 떡장어 어묵製造. 韓水誌 11(4), 197-203.
3. 黒川孝雄. 1979. 冷凍および氷藏エソのかまぼこ 原料適性. 日水誌 45(12), 1551-1555.
4. 江平重男·内山均·宇田又昭. 1974. 魚類筋肉 ATP關連化合物の定量, 水産生物化學·食品學實驗書. 恒星社厚生閣. p. 17-31.
5. 日本食品衛生協會. 1973. 食品衛生檢査指針 I. 微量擴散法 p. 30-32.
6. 田中武夫. 1969. 北洋産冷凍スケトウダラの鮮度と品質との關係-1. 肉の組織學的觀察と保水性. 東海水研報 No. 60, 143-136.
7. Bourne, M. C. 1968. Texture profiles of ripening pears. J. Food Sci. 33, 323.
8. Mohsenin, N. N. 1970. Physical properties of plant and animal materials. Vol. 1. Structure, physical characteristics and mechanical properties, Gordon and Breech, Science Pub., N. Y., U. S. A.
9. Kapsailis, J. G., J. E. Walker and M. Wolf. 1970. A physicochemical study of the mechanical properties of low and intermediate moisture foods. J. Texture Stu. 1, 464.
10. 野崎征宜·田端義明·金津良一. 1975. かまぼこ原料を目的とするトカゲエソの冷蔵. 長崎大水産學部研究報告. 第40號, 29-34.
11. 志水寛. 1974. 魚肉すり身ゲル形成能の魚種特異性. 日水誌 40(2), 175-179.
12. 志水寛·町田律·竹並誠一. 1981. 魚肉肉糊のゲル形成特性に見られる魚種特異性. 日水誌 47(1), 95-104.