KOREAN J. SOC. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 19, No. 3, JUNE, 2003

# 인삼과 송이를 첨가한 조리장어제품의 저장 및 살균방법에 따른 품질변화에 관한 연구

김혜영 · 임양이
성신여자대학교 식품영양학과

# Studies on quality changes of ready-prepared conger eel products adding ginseng and pine mushroom during storage and sterilization

Heh-Young Kim, Yaung-iee Lim
*Department of Food & Nutrition, Sungshin Women's University*

**Abstract**

The aim of this study was to investigate the quality changes of retort pouched seasoned-conger eel products during a 60 day of storage at 4, 15 and -20℃. The seasoned-conger eel products was sterilized at either 100 or 121℃ for 90min., and then vacuum packed in plastic film bags.

When comparing their quality before and after sterilization, the pH and VBN of all the products slightly decreased, while the TBA values slightly increased after sterilization. The color value, b, of the product decreased after sterilization, while the L value rarely changed.

During storage the pH and VBN of all the products were little changed at the storage temperatures of 15 and -20℃. The TBA values increased after 30 and 60 days at 15℃, and at 4 and -20℃, respectively. As for color difference during storage, the L and a values were little changed during storage, while the b value increased.

In conclusion, the quality of the retort pouched seasoned-conger eel products remained good during the 60 day storage period when chilled and frozen after sterilization, and could be consumed as an instant food, keeping an appropriate content and soft texture.

Key words : conger eel, storage, sterilization, quality stability

## Ⅰ. 서 론

장어류(뱀장어, 갯장어, 붕장어, 먹장어)는 일반 어류와 달리 단백질, 고도불포화지방산 및 비타민 A의 함량이 높아[1] 오늘날 수산자원으로서 이용가치가 매우 높다. 또한 맛이 좋으며 조직감이 유연하고 불가식 부위가 적어 수율 측면에서도 가공상의 여러 장점을 갖고 있다[2].

이와 같이 가공상의 여러 장점과 영양학적인 측면에서 매우 우수한 수산가공품으로 주목을 받고 있으나, 최근 뱀장어의 경우 국내에서 어획 수역이 줄어들어 어획량이 떨어지고, 붕장어의 경우 양식기술의 발달로 생산량이 과잉됨에 따른 가격폭락으로 오늘날 새로운 가공제품 개발의 필요성이 크게 대두되고 있다[3].

그러나 기존의 장어류의 소비형태와 유통방법을 보면 대체로 반가공제품으로 냉동되고 있으며, 또한 기호면에 있어서도 일부 소비자계층의 경우에만 한정되어 있어[4] 앞으로 장어소비확대를 위한 다양한 가공제품 개발 및 유통방법의 모색이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

한편 장어류에 대한 기존의 연구를 보면 원료 장어류의 생태학적 연구[5-6], 붕장어의 어묵원료적성[7-8], 지질성분[9-10], 정미성분[11] 및 갈변[12]에 관한 연구만이 일부 있을 뿐 즉석에서 섭취할 수 있는 조리장어제품에 대한 특성연구는 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 농산물로서 기호

Corresponding author: Heh-Young Kim, Sungshin Women's University, 249-1, 3-ga, Dongsun-dong, Sungbuk-gu, Seoul 136-742, Korea
Tel: 02-920-7202
Fax: 02-921-5927
E-mail: hykim@cc.sungshin.ac.kr

성이 높은 인삼과 자연송이를 장어소스의 기본 조미 배합비에 첨가하여 장어를 조리한 후 저장조건 및 살균방법에 따른 즉석 조리장어제품의 품질 특성의 변화를 조사하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

실험에 사용된 붕장어는 경남 통영 연근해에서 어획된 것을 활어 상태로 물리적 졸도처리, 공장입고, 할복 및 내장 등을 제거한 후 급속 냉각(I.Q.F.: Individual Quick Freezing)시켜 동결하여 냉동차에 긴급 운송하여 실험실로 공급받았다. 운송된 즉시 P.E film으로 포장하여 -60℃ 냉동고에 저장하면서 시료로 사용하였다. 본 실험에 사용된 붕장어의 체중은 서로 유사한 것을 사용하였다. 장어소스 제조에 사용된 부원료는 경기도 성남시에 소재하고 있는 대형마트와 일반 재래시장에서 신선한 상태의 것을 실험 당일 구입하였고 실험기간동안 냉장보관하면서 사용하였다.

### 2. 조리장어제품의 제조

#### 1) 장어소스 제조

인삼과 자연송이를 첨가한 장어소스의 기본재료 배합비는 Table 1과 같다.

장어소스의 제조는 장어의 이미, 이취를 제거시키고, 육질을 부드럽게 하며, 보존효과를 향상시키기 위하여 액체훈연액(Hickory and other hardwoods Griffit Laboratories Illinois U.S.A), 천연조미료(그래미), 알콜성 조미액 및 산미료를 첨가하였다. 또한 소스의 기호성을 향상시키고자 농산특용작물인 인삼(금산산 4년근)과 자연송이를 첨가하였다.

감미료는 황설탕(제일제당), 물엿(오뚜기), 알콜조리술은 정종(수복골드)과 맛술(롯데), 산미료는 식초(오뚜기), 향신료는 다진 양파, 마늘, 생강, 기타는 양조간장(샘표), 건조다시마, 감초, 장어뼈 추출물을 첨가하였다. 유통기간 중 소스의 저장성을 유지하고자 최종 pH를 4.2로, 점도는 구아검과 전분을 첨가하여 30~40°Bx로 각각 조절하였다.

**Table 1. Formulas for sauce of ready-prepared conger eel**

| Ingredients | Contents(%) |
|---|---|
| Soybean sauce | 23 |
| Cooking alcohol | 15 |
| Refined rice wine | 10 |
| Brown sugar | 10 |
| Corn syrup | 2 |
| Vinegar | 7 |
| Chopped onion | 7 |
| Chopped garlic | 4 |
| Chopped ginger | 1 |
| Dried tangle | 0.8 |
| Guar gum | 0.1 |
| Liquorice | 0.3 |
| Liquid smoke | 0.1 |
| Conger eel bone extract | 4.6 |
| Seasoned fluid | 0.1 |
| Water | 10 |
| Ginseng | 3 |
| Pine mushroom | 2 |
| | 100% |

#### 2) 장어제품의 가열

(1) 블랜칭처리

장어의 블랜칭처리는 장어의 조직감 특성을 향상시키는 최적의 예비가열시간을 설정하였는데 이는 Microwave oven(MH-681M, 2450MHz : (주)LG전자)을 사용하여 50sec.간 실시되었다. 블랜칭방법은 원료장어의 머리와 꼬리부분을 약 1cm가량씩 절단시키고 가열 중 시료의 수분증발을 방지하기 위해서 유니랩을 씌워 실시하였다.

(2) 가열처리

블랜칭처리된 장어의 가열방법은 Convection oven (RFO-751Q : (주)린나이)을 사용하여 장어의 배면과 등면에 장어소스를 골고루 발라가면서 조리온도 300℃에서 총 12분 동안 가열되었다. 가열시키는 도중 매 3분 간격으로 장어를 꺼내어 장어소스를 2회씩 도포시키면서 가열하였다.

#### 3) 살균처리 및 저장방법

가열이 끝난 장어는 전자레인지용으로 개발된 내열성과 기체차단성이 우수한 PE/NY 적층 film(40/15 μm)을 사용하여 진공포장되었다. 진공포장 후 장어의 살균처리는 100℃와 121℃에서 90분간 살균되어 즉시 급속 냉각되었다. 비살균 처리구는 가열한 후 바로 멸균상자로 운반되어 무균상태에서 진공포장되었고, 이들은 각각 저장온도별로 상온(15℃), 냉장(4℃) 및 냉동(-20℃)의 상태에서 2개월 동안 저장되면서 실험분석에 사용되었다.

### 3. 실험방법

조리장어제품의 저장성실험을 위해서 상온의 경우 10일, 냉장의 경우 15일, 냉동저장의 경우 1개월 간격으로 각각 시료가 채취되어 이화학적인 특성인

pH, VBN(volatile basic nitrogen), TBA가(Thiobarbituric acid value) 및 색도 검사를 실시하였다. 저장 중 분석간격은 예비실험을 통해서 시료의 품질에 영향을 미치는 시점을 설정하였다.

#### 1) 일반성분 분석

시료의 일반성분은 AOAC방법에 따라 수분함량은 105℃ 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조회분은 550℃ 건식회화법으로 분석하였다.

#### 2) pH 측정

조리된 장어제품을 골고루 채취하여 멸균된 칼로 잘게 자른 다음 10g을 취하여 증류수로 100ml이 되도록 채운 후 Virtis 23 Homogenizer(Virtis Research Equipment, Gardider, New York, U. S. A)를 사용하여 15,000rpm으로 2분 동안 균질화하였다. 균질화한 후 Whatman filter paper(No. 2)로 여과한 액을 시료로 사용하였다. 시료액의 pH는 pH meter(Fisher, USA)로 측정하였다.

#### 3) 휘발성 염기 질소(VBN)

시료 10g을 잘게 분쇄하여 10ml의 증류수와 4ml의 20% $HClO_4$와 혼합하여 단백질을 침전시킨 후 상층액을 여과하여 증류수로 전체 부피를 20ml로 조정하였다. Conway unit 외실에는 상층의 그 여과액과 $K_2CO_3$ 용액을 각각 1ml씩 넣고, 내실에는 0.01N $H_3BO_4$ 1ml과 혼합지시약(methyl red 0.066%와 bromocresol green 0.033%)을 가한 다음 접착부에 글리세린을 바른 뚜껑을 닫아 밀폐시켰다. 용기를 수평으로 교반 후 38℃에서 90분간 방치시킨 후 0.02N $H_2SO_4$용액으로 내실을 적정하였다.

#### 4) TBA가

시료 2g을 18ml의 3.86% perchloric acid와 0.2ml의 3% BHA(Butylated hydroxyanisole)용액을 가하여 8,000rpm으로 10초간 균질화시킨 후 2ml의 증류수를 가하여 Whatman No. 1에 여과하였다. 여과액 2ml을 취해 TBA시약 2ml를 가했으며, 이때 공실험은 2ml의 증류수와 TBA용액을 잘 혼합하여 30분간 끓인 후 10분간 방냉 후 531nm에서 흡광도를 측정하였다.

#### 5) 색도 측정

시료의 색도 측정은 Color/color Differencemeter (CR-200/CR-300, Minolta Co, Japan)를 사용하여 Hunter scale의 L값(명도, Lightness : white + 100 ↔ 0 black), a값(적색도, Redness : red = 100 ↔ -80 green) 및 b값(황색도, Yellowness : yellow + 70 ↔ -80 blue)으로 나타내었다. 이때 표준 백색판의 L, a, b값은 각각 92.1, 0.314, 0.315이었다.

## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. 장어의 부위별 일반성분분석

원료 붕장어의 부위별(머리, 배육 및 꼬리)에 따른 일반성분 분석은 Table 2와 같다. 수분은 머리부분이 72.2%로 배육과 꼬리보다 약간 많았으며, 최 등[10]과 양 등[11]이 보고한 뱀장어의 수분함량과는 약간 높게 나타났으며, 잉어, 가물치, 메기의 평균 수분함량 78-88%에 비하여 낮았다. 조지방 함량의 경우 꼬리부위가 14.39%로서 다른 부위에 비하여 높게 나타났고, 배육부위 6.96%는 양 등[11]이 보고한 뱀장어의 배육부위 보다는 낮았고, 최 등[9]이 보고한 8.05% 보다 약간 높았다. 붕장어의 조지방 평균함량은 10.52%로 잉어, 가물치 및 메기의 평균 지방함량 0.9~3.0%보다는 높게 나타났다. 또한 김 등[13]은 붕장어의 지방함량이 자연산보다 양식산이 많다고 보고하였는데 이는 Moroshita[14], Korea[15], Kunisaki 등[16]이 운동량이 근육축적과 밀접하게 관련되어 있다고 하였다. 조단백질의 평균함량은 최 등[10]이 보고한 뱀장어와 거의 유사하였고, 머리와 배육은 꼬리부위에 비하여 약 3% 정도 높게 나타났다.

**Table 2. Composition of general components in various tissues of raw conger eel**

| Components(%) | Part | Raw conger eel |
|---|---|---|
| Moisture | head | 72.20 |
| | belly | 70.32 |
| | tail | 67.64 |
| | Total(mean) | 70.05 |
| Crude fat | head | 10.22 |
| | belly | 6.96 |
| | tail | 14.39 |
| | Total(mean) | 10.52 |
| Crude protein | head | 18.58 |
| | belly | 17.05 |
| | tail | 14.95 |
| | Total(mean) | 16.86 |
| Ash | head | 1.09 |
| | belly | 1.16 |
| | tail | 1.28 |
| | Total(mean) | 1.18 |

## 2. 저장조건 및 살균방법에 따른 품질변화

### 1) pH의 변화

인삼 혹은 자연송이를 첨가시켜 배합한 장어소스로 조미한 붕장어의 품질특성에 대한 pH의 변화를 살균전후와 저장온도별로 Fig. 1에 나타내었다.

pH값은 대체로 저장기간이 경과함에 따라 약간 감소하는 경향을 보였다. 인삼 및 자연송이가 첨가된 살균 처리구의 경우, 저장 전 pH는 각각 6.00, 6.21 그리고 6.19, 6.13에서 상온 50일 경과 후 5.83, 5.87 및 5.75, 5.77로 냉장 및 냉동에 비하여 낮은 값을 보였다. 이는 높은 저장온도에서 원료장어의 주성분인 단백질이 암모니아 및 인돌 등의 알칼리성물질로 분해되면서 pH값이 낮아졌다고 사료된다. 또한 혐기적 포장조건에서 발생한 유산균의 증식으로 생성된 산의 형성 및 고도화 불포화 지방산함량이 높은 장어가 저장기간 중 생성된 지방산패에 기인한 결과라고 사료된다.

### 2) VBN 함량

인삼과 자연송이를 첨가하여 살균처리 및 저장조건별에 따른 장어의 VBN 변화를 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 살균방법에 따른 인삼 첨가구의 VBN함량의 차이는 거의 없는 것으로 나타났는데 이는 비살균처리구의 경우 무균 상태에서 진공 포장된 결과라고 사료된다. 상온저장의 경우 살균처리에서 각각 9.45, 8.07mg%에서 저장 40일 후 14.06, 14.14mg%으로 약간의 변패 현상을 보였고, 50일 후는 관능이 실제로 불가능하였다. 냉장저장의 경우 60일째 12.47, 11.85mg%이고, 냉동은 저장 2개월까지 VBN함량의 변화는 거의 없었다. 저장에 따른 제품의 품질변화를 억제하기 위해서는 냉동저장이 바람직하다고 사료된다. 자연송이를 첨가하여 상온저

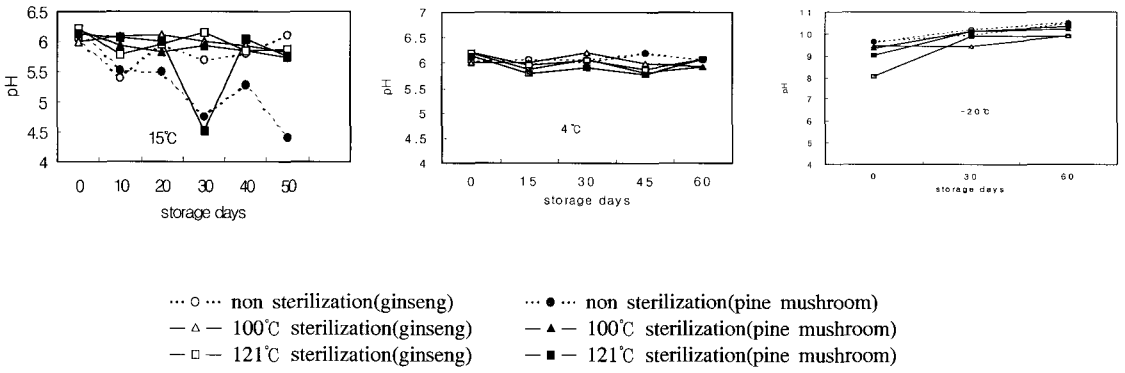


**Fig. 1. Changes in pH of ready prepared conger eel adding ginseng and pine mushroom during storage and sterilization**

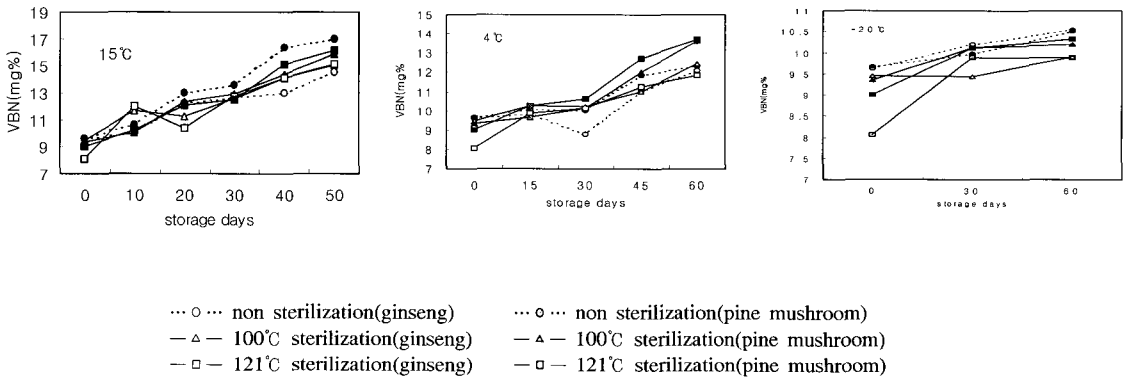


**Fig 2. Changes in VBN value of ready prepared conger eel adding ginseng and pine mushroom during storage and sterilization**

장된 경우 살균 후 약간 높은 경향을 보였고, 살균 방법간에 따른 차이는 거의 없었다. 살균처리에서 상온저장 50일 후 9.35, 9.01mg%에서 15.90, 16.12 mg%로 현저한 증가를 보여 변패시점에 도달하였다. 냉장의 경우 60일 후 13.65, 13.72mg%로 저장 전과 비슷하였으며, 냉장 45일까지 저장이 가능한 것으로 나타났다. 냉동의 경우 60일 이후 10.21, 10.34mg%로 저장 전과 거의 비슷한 값을 보였다.

### 3) TBA가

저장 및 살균처리에 따른 조리장어제품의 지질산화정도를 측정한 결과는 Fig. 3과 같다. 저장방법에 따른 인삼 첨가구의 TBA가는 상온저장의 경우 저장기간이 경과하면서 TBA가가 완만히 증가하는 현상을 보였다. 또한 살균처리구에 비하여 비살균 처리구가 TBA값이 약간 높게 나타났다. 살균 처리된 냉장저장의 경우 0.285, 0.205에서 60일 경과 후 0.392, 0.401로 약간 증가하였으며, 비살균에서는 0.221에서 0.653으로 살균에 비하여 높게 나타났다. 냉동의 경우 0.285, 0.205에서 저장 60일 후 0.315, 0.306으로 약간 증가하여 살균온도에 따른 차이는 적게 나타났다. 송이 첨가구의 경우 살균온도에 따른 변화는 거의 없었다. 상온에서 100℃와 121℃ 살균의 경우 0.297, 0.293에서 저장 50일 후 0.612, 0.472로 현저하게 증가하였고, 비살균의 경우 저장기간이 경과하면서 약간 높아지는 경향을 보였는데 50일 경과 후 0.898로 모든 처리구에서 가장 높은 값을 보였다. 냉장의 경우 살균(100℃와 121℃) 및 비살균에서 0.297, 0.293, 0.205에서 저장 60일 후 0.532, 0.553, 0.851로 증가하였는데 살균에 비하여 비살균에서 현저하게 증가되었다. 살균처리된 냉동저장의 경우 모든 처리구에서 가장 낮은 값을 보였다.

### 4) 색도

저장온도와 가열살균별로 장어의 색도변화를 측정한 결과는 Table 3, 4와 같다.

Table 3에서와 같이 살균 처리구의 색도 변화를 저장방법별로 보면 L값은 대체로 저장 30일째 높아져서 저장기간이 경과함에 따라 약간 어두워지는 경향을 보였다. L값은 상온의 경우 냉장보다 높게 나타나 저장온도가 높고 저장기간이 길어질수록 약간 밝아지는 경향을 보였다. 살균처리온도에 따른 L값의 변화는 상온과 냉장의 경우 100℃ 살균에 비하여 121℃ 살균이 약간 높았다. 적색도는 인삼 첨가구의 경우 상온 및 냉장에서 100℃ 살균처리가 121℃에 비하여 약간 높았다. 송이 첨가구의 경우 상온에서는 100℃ 살균이 121℃보다 약간 낮게 나타났다 또한 저장기간에 따른 적색도의 변화는 인삼과 송이 첨가구에서 거의 나타나지 않았고, 황색도는 상온 및 냉장의 경우 저장기간이 경과함에 따라 약간 감소하는 경향을 보였으며, 상온 50일 후, 냉장 60일 후 가장 높게 나타났다. 살균처리온도에 따른 황색도의 변화를 보면, 121℃ 살균처리구가 100℃ 처리구보다 약간 높은 경향을 보였다.

Table 4에서 살균전후에 따른 색도의 변화를 보면, L값은 송이 첨가구에서 상온에서 비살균이 살균처리구보다 약간 높은 경향을 보였다. a 값은 살균후가 비살균에 비하여 약간 높게 나타났고, b 값은 상온 및 냉장저장에서 모두 비살균이 살균에 비하여 다소 높은 경향을 보였다.

## Ⅳ. 요 약

저장온도 및 살균처리에 따른 조리장어제품의 품질특성변화를 조사하기 위하여 장어소스에 인삼과

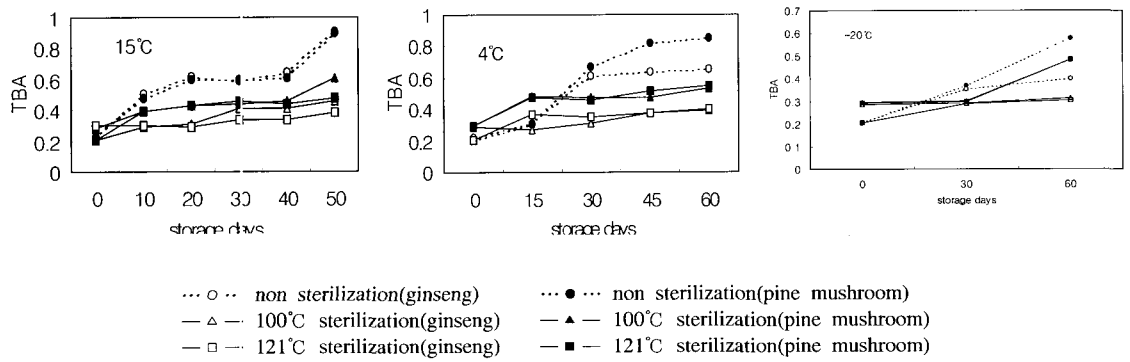


**Fig 3. Changes in TBA of ready prepared conger eel adding ginseng and pine mushroom during storage and sterilization**

**Table 3. Changes in color value of ready prepared conger eel adding ginseng during storage and sterilization**

| Storage Condition | Days | Sterilization | | | | | | Non sterilization | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 100℃ | | | 121℃ | | | | | |
| | | L | a | b | L | a | b | L | a | b |
| 15℃ | 0 | 43.78 | 7.32 | 9.57 | 41.93 | 8.8 | 13.23 | 44.61 | 7.44 | 19.12 |
| | 10 | 48.05 | 5.80 | 11.17 | 50.40 | 4.90 | 14.17 | 46.62 | 6.55 | 16.27 |
| | 20 | 49.31 | 6.74 | 11.24 | 50.43 | 6.31 | 12.80 | 48.81 | 5.92 | 13.67 |
| | 30 | 51.03 | 6.37 | 11.12 | 50.13 | 6.87 | 10.17 | 43.29 | 4.46 | 6.81 |
| | 40 | 47.81 | 6.92 | 10.53 | 41.42 | 4.53 | 4.72 | 46.78 | 5.25 | 6.37 |
| | 50 | 47.45 | 6.74 | 15.19 | 49.65 | 5.64 | 17.12 | 46.21 | 5.93 | 5.03 |
| 4℃ | 0 | 43.78 | 7.32 | 9.57 | 41.93 | 8.8 | 13.23 | 44.61 | 7.44 | 19.02 |
| | 15 | 37.54 | 8.47 | 9.69 | 42.03 | 7.34 | 12.08 | 51.91 | 5.88 | 14.92 |
| | 30 | 54.93 | 4.81 | 10.97 | 48.37 | 7.73 | 13.24 | 45.12 | 6.20 | 12.35 |
| | 45 | 50.21 | 6.74 | 12.32 | 48.5 | 6.51 | 9.52 | 48.93 | 5.72 | 12.43 |
| | 60 | 42.69 | 6.82 | 12.84 | 49.99 | 6.13 | 16.18 | 48.65 | 5.78 | 12.34 |
| -20℃ | 0 | 43.78 | 7.32 | 9.57 | 41.93 | 8.8 | 13.23 | 44.61 | 7.44 | 19.45 |
| | 30 | 44.12 | 5.43 | 12.93 | 47.22 | 7.49 | 17.72 | 44.43 | 7.31 | 22.30 |
| | 60 | 51.11 | 7.22 | 20.23 | 35.69 | 5.77 | 6.76 | 44.78 | 7.89 | 22.56 |

**Table 4. Changes in color value of ready prepared conger eel adding pine mushroom during storage and sterilization**

| Storage Condition | Days | Sterilization | | | | | | Non sterilization | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 100℃ | | | 121℃ | | | | | |
| | | L | a | b | L | a | b | L | a | b |
| 15℃ | 0 | 40.65 | 8.8 | 13.23 | 41.17 | 7.51 | 11.29 | 43.32 | 6.64 | 14.97 |
| | 10 | 40.93 | 5.58 | 8.55 | 45.51 | 7.84 | 17.55 | 42.97 | 6.35 | 17.21 |
| | 20 | 43.34 | 5.63 | 8.24 | 44.12 | 7.59 | 15.95 | 50.33 | 5.49 | 16.22 |
| | 30 | 42.99 | 5.35 | 3.29 | 41.56 | 7.16 | 8.62 | 54.57 | 5.28 | 14.25 |
| | 40 | 46.23 | 5.91 | 7.34 | 39.73 | 5.91 | 5.04 | 50.42 | 5.92 | 14.81 |
| | 50 | 42.19 | 6.24 | 9.06 | 49.81 | 7.57 | 20.52 | 48.45 | 6.14 | 13.94 |
| 4℃ | 0 | 40.65 | 8.8 | 13.23 | 41.17 | 7.51 | 11.29 | 43.32 | 6.64 | 14.97 |
| | 15 | 37.65 | 4.33 | 6.91 | 40.44 | 5.14 | 9.02 | 49.86 | 5.65 | 12.95 |
| | 30 | 47.66 | 7.5 | 11.61 | 53.25 | 5.62 | 10.31 | 43.92 | 4.55 | 10.11 |
| | 45 | 43.84 | 6.74 | 7.93 | 45.91 | 7.24 | 10.41 | 46.81 | 5.23 | 12.82 |
| | 60 | 43.88 | 6.42 | 12.79 | 46.26 | 5.56 | 12.88 | 47.54 | 5.46 | 12.78 |
| -20℃ | 0 | 40.65 | 8.81 | 13.23 | 41.17 | 7.51 | 11.29 | 43.32 | 6.64 | 14.97 |
| | 30 | 48.50 | 6.84 | 15.13 | 48.8p | 6.72 | 17.40 | 47.51 | 5.25 | 14.20 |
| | 60 | 47.23 | 8.25 | 16.88 | 46.33 | 7.65 | 15.66 | 47.89 | 5.46 | 14.47 |

자연송이를 첨가시켜 원료 붕장어를 가열 후 진공포장 및 살균(100℃와 121℃)처리하여 60일간 상온(15℃), 냉장(4℃) 및 냉동 (-20℃)저장하였다. 저장 후 조리장어제품의 이화학적인 특성인 pH, VBN, TBA가 및 색도를 측정한 결과는 다음과 같다.

1. 붕장어의 부위별에 따른 일반성분 분석결과, 수분함량은 머리부위가 72.2%, 조지방은 꼬리부분이 14.39%, 조단백질은 머리부위 18.58%로 가장 높게 나타났다.
2. 조리된 장어제품의 pH는 인삼 및 자연송이 첨가구 모두 저장기간이 경과하면서 약간 감소하는 경향을 보였다. 인삼 및 자연송이를 첨가시켜 100℃와 121℃에서 살균한 경우, 상온저장에서 각각 6.00, 6.21 및 6.19, 6.13에서 50일 저장 후 5.83, 5.87와 5.75, 5.77로 두 처리구 모두 저장말기에 약간 감소하는 경향을 보였고, 살균방법에 따른 pH의 변화는 거의 차이가 없었다.
3. VBN함량의 변화는 인삼 첨가구의 경우 살균방법에 따른 차이는 거의 나타나지 않았다. 상온의 경우 살균에서 저장 50일 후 9.45, 8.07에서 15.06, 15.14mg%로 모든 처리구에서 가장 높은 값을 보였다. 살균(100℃와 121℃) 및 비살균처리된 자연송이 첨가구의 경우 각각 9.35, 9.01, 9.66mg%에서 냉동 60일 경과 후 10.21, 10.34, 10.05mg%로 약간 증가되어 저장온도가 낮을수록 VBN함량은 낮게 나타났다.
4. 인삼 및 자연송이가 첨가된 조리장어제품의 TBA가는 비살균의 경우 살균에 비하여 다소 높게 나

타났다. 상온의 경우 냉장과 냉동에 비하여 저장기간이 경과함에 따라 비교적 증가하였다. 살균 후 냉동의 경우 TBA가의 변화는 완만히 증가하였다. 자연송이가 첨가된 상온의 경우 살균(100℃와 121℃) 및 비살균에서 0.297, 0.293, 0.205에서 50일 경과 후 0.612, 0.472, 0.898로 비살균에서 높은 값을 보였다. 따라서 비살균의 경우 저장말기에 TBA값이 높아지는 경향을 보였다.

5. L값은 살균처리의 경우 저장 30일 이후 약간 어두워지는 경향을 보였고, 121℃ 살균처리에서 높은 값을 보였다. 대체로 저장온도가 높고 저장기간이 길어질수록 약간 밝아지는 경향을 보였다. 적색도는 인삼 첨가구의 경우 상온 및 냉장저장에서 100℃ 살균이 121℃ 처리구 보다 약간 높은 값을 보였다. 저장기간에 따른 적색도의 변화는 인삼과 송이 첨가구에서 비교적 안정적이었다. 황색도는 상온 및 냉장저장에서 저장기간에 따라 약간 감소하는 경향을 보인 후 상온저장 50일 째, 냉장 60일 째 가장 높게 나타났다. 121℃ 살균처리구가 100℃ 처리구보다 약간 높은 경향을 보였다.

## V. 참고문헌


1. 국립수산진흥원 : 한국수산물성분표, 1995
2. 농림수산부 : 농림수산 통계연보, 1996
3. 해양수산부 : 수산통계연감, 1997
4. 문현경 : 한국식품개발연구소, 한국음식세미나, 우리음식의 국제화를 위한 식단의 표준화, 식품과학과 산업, 27(2), 1994
5. Song, DJ, HA, JH and Lee, EH : Studies on histological changes in marine foods during processing and storage, 1. changes in muscular tissue and fat migration of eel, Anguilla japonica, during drying. Bull, Korean Fish. Soc., 15(2):137, 1982.
6. Song, DJ and Lee, EH : Studies on histological changes in marine foods during processing and storage, 2. changes in muscular tissue of the eel, Anguilla japonica, by frrezing storage. Bull, Korean Fish. Soc., 15(3):199, 1982.
7. Yang, ST and Lee, EH : Fish jelly forming ability of frozen and ice stored common carp and conger eel. Bull, Korean Fish. Soc., 18(1):44, 1985
8. Yang, ST and Lee, EH : Fish jelly forming ability of frozen and common carp and conger eel. Bull, Korean Fish. Soc., 18(2):139, 1985
9. Choi, JH, Rhim, CH and Bae, TJ : Studies on lipid in fresh-water fishes 7. comparison of lipid components among wild and cultured eel(Anguilla japonica), and conger eel(Astroconger myriaster). Bull, Korean Fish. Soc., 18(5):439, 1985
10. Choi, JH, Ro, JI and Pyeun, JH : Studies on lipid in fresh-water fishes 3. distribution of lipid components in various : tissues of eel, Anguilla japonica. Bull, Korean Fish. Soc., 17(6):477, 1984
11. Yang, ST and Lee, EH : Taste compounds of fresh water fishes 7. taste compounds of wild eel meat. Bull, Korean Fish. Soc., 17(1):33 1984
12. Suh, JS and Lee, KH: Studies in browning reaction in dried fish. Bull, Korean Fish. Soc., 27(5):454 1994
13. Kim, HS and Lee JM : Food analysis of wild and cultured freshwater fish. Korean J. Fish Soc., 19(3);195, 1986
14. Morish T, Uno K, Imura N and Takahashi T : Variation with growth in the proximate compositions of cultured red sea bream, Nippon Suisan Gakkaishi, 53(9);1601, 1987
15. Korea H, Osato S, Miyata., Wu Z, Tashibana K and Tsushimoto M : Changes in amounts of fat, water, protein and ash in while bodt of culture red sea bream, Nippon Suisan Gakkaishi, 61(2);211, 1995
16. Kunisaki N, Takata and Matsura H : On the study of lipid contents, musle hardness and fatty acid compositions in wild and cultured Horse Mackerel, Bulletin of the Japanese J. Fish. Soc., 52(2):333, 1986


(2003년 5월 13일 접수, 2003년 6월 17일 채택)