

## 데리야끼(Teriyaki) 조미액을 이용한 송이 데리야끼 절임의 품질 특성

박미란<sup>1</sup> · 변광인<sup>1</sup> · 최수근<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>영남대학교 식품외식학부, <sup>2</sup>경희대학교 조리과학과

### Quality Characteristics of Pine Mushroom Teriyaki Pickle Prepared by Teriyaki Seasoning

Mi-Lan Park<sup>1</sup>, Gwang-In Byun<sup>1</sup> and Soo-Keun Choi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Food Technology & Food Service Industry, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Culinary Science and Arts, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea

#### Abstract

The pine mushroom is recognized as a valuable functional food and is considered the first kind of mushroom. One of the product development plans for the pine mushroom is a Teriyaki pickle. The physical properties and sensory evaluation of this product were measured, as well as sensory evaluations and microbe tests after a storage period. 9 types of high pressure-cooking conditions with Teriyaki seasoning were tested. The Teriyaki seasoning was heated from 110°C for 2 hours, 1 hour or by the traditional method. Based on our testing and evaluations, the pine mushroom Teriyaki pickle heated from 110°C for 2 hours or 1 hour had the highest preference and color ; Odor and overall preference increased with longer storage periods. Also, from the 21st day, the microbe levels in the traditional method Teriyaki seasoning measured less than those in 30 others. But, until storage 28th day, no microbes were detected in Teriyaki seasoning liquid from the high pressure-cooking condition. As a result, the high pressure-cooking condition was a simpler manufacturing process than the traditional method. The salinity of Teriyaki seasoning liquid from the high pressure-cooking condition was relatively lower than that from the traditional method. Therefore, the pine mushroom pickle prepared with Teriyaki seasoning under high pressure-cooking conditions will be considered for commercialization. The pine mushroom Teriyaki pickle heated from 110°C for 2 hours was preferred the most, so this method is suitable for the Teriyaki seasoning.

Key words : Pine mushroom, pickle, Teriyaki seasoning liquid, proximate composition, quality characteristics, storage days.

#### 서 론

최근 급속한 경제 성장은 국민의 생활 수준 향상과 식생활의 서구화를 가져왔고, 그로 인한 각종 성인병의 증가로 식품의 소비구조가 고급화, 다양화되어 식생활의 질적 향상을 추구하게 되었다(Han GP 2003).

또한 식품에 대한 인식이 식품 고유의 영양학적 특성과 맛, 색, 향, 질감 등의 기호적 특성 중심에서 생체 방어, 생체 리듬 조절, 질병 회복, 노화 방지 등의 생리적 특성까지도 포괄하는 넓은 범위로 전개되고 있는 실정이다.

이러한 시점에서 버섯은 탄수화물, 단백질, 지질, 무기질 및 비타민 등의 영양소를 골고루 함유하고 있을 뿐만 아니라, 독특한 맛과 향을 지니고 있어 자연 식품, 저칼로리 식품, 무공해 식품으로도 각광을 받고 있으며, 기능성 식품으로서의

가치 또한 점차 높아가고 있다(Ma SJ 1983, Kwon & Uhm 1984, Hong *et al* 1988, Zakia & Rajarathanam 1988, Hong *et al* 1989, Hong *et al* 1990, Yim *et al* 1991, Kim *et al* 1994). 특히 버섯 중에서도 으뜸으로 여겨지는 송이버섯은 고가의 자연식품으로서 그 수요가 크다. 송이버섯은 칼슘과 철분 등의 많은 무기성분을 함유하고 있는 영양 식품으로 맛, 향기, 식감 등이 다른 버섯보다 훨씬 뛰어나 많은 사람의 기호에 적합한 버섯으로 앞으로 더 많은 수요가 예상된다(Cho *et al* 1999, 식물환경연구소 1972).

송이버섯은 다른 버섯과 달리 가공되지 않은 생 송이버섯이나, 냉동 송이버섯의 형태로 유통되는 것이 일반적이며, 송이버섯의 섭취 방법은 매우 단순하여 이것을 이용한 가공제품의 개발은 미흡하다(구 등 2002). 또한 송이버섯은 생산량이 일정하지 않기 때문에 채취량이 많아 기간내에 소비되지 못한 경우에는 급속 냉동하여 저장하고 있다.

국내에서 송이버섯의 생산량은 점차 감소하고 있는 추세이므로 비교적 저렴한 가격의 저장 송이버섯(냉동 송이버섯)

\* Corresponding author : Soo-Keun Choi, Tel : +82-2-961-0856, Fax : +82-2-964-2537, E-mail : skchoi521@hanmail.net

을 이용한 가공 제품 개발이 필요하다(Ku *et al* 2002). 이에 본 연구는 저장 송이버섯을 각기 다른 조건으로 제조한 데리야끼 조미액에 절인 송이 데리야끼 절임을 개발 제조하여 물성 측정 및 관능 평가를 실시, 최적의 레시피를 선정하고 저장기간별 변화를 측정하여 표준 품질을 제시함으로써 가공 제품으로서의 가능성을 살펴보고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용된 송이버섯은 중국 운남성산(産) 냉동 송이버섯으로 강원도 양양군 소재 일송영농조합법인에서 수입한 것이다.

크기는 높이 10.5±2.3 cm, 직경 2.2±1.5 cm, 무게 5.4±2.6 g이며, 데리야끼 조미액을 만들기 위한 재료로 (주)샘표 진간장, (주)큐원 물엿, (주)백설 황설탕을, 그리고 가쓰오부시는 일본 (주)마루사야 하나가쓰오를 사용하였다. 닭뼈, 건고추, 마늘, 다시마, 무 등의 재료는 재래 시장을 이용하여 구입하였으며, 물은 정수된 물을 사용하였다.

### 2. 송이 데리야끼 절임의 제조

#### 1) 데리야끼 조미액 조제

##### (1) 전통적인 방법

송이 데리야끼 절임 조미액을 위한 재료비율은 Table 1과 같다. 닭뼈는 200℃로 미리 예열된 오븐에 넣어 30분 동안 구웠다. 소스 용기(aluminum pot)에 준비한 구운 닭뼈와 가쓰오부시를 제외한 부재료를 담고 물 3.6 L를 넣어 끓였다. 처음 20분간은 100℃ 불에서 끓이고, 이어서 80℃에서 2시간동안 계속 가열하였다. 가쓰오부시는 불을 끄기 바로 직전에 넣었다가 바로 건져내었다. 조미액을 가열 후 고운 체로 거른 다음, 식혀 굳은 기름을 제거하여 사용하였다.

##### (2) 고압 가열기를 이용한 방법

송이 데리야끼 절임에 사용하기 위한 조미액은 추출 공정을 간편화하기 위해 고압가열기를 사용하였다.

닭뼈는 200℃의 오븐에서 30분간 가열한 것을 사용하였고, 가쓰오부시를 제외한 나머지 재료는 Table 1과 같은 양으로 하여 용기(aluminum pot)에 담고 고압 가열기 (KMC 1221, Vision Co, Korea)에 각각 100℃, 110℃, 120℃에서 30분, 1시간, 2시간 고압 추출하여 아홉 종류의 시료를 제조하였다.

#### 2) 송이 데리야끼 절임 제조

송이 데리야끼 절임을 위한 조미액은 전통적인 방법, 고압 가열기를 이용한 방법 중 관능 검사에서 높은 점수를 얻은 110℃에서 1시간 가열한 조미액과 110℃에서 2시간 가열한 조미액 등 3 종류를 사용하였다.

냉동 송이버섯은 상온에서 20분간 해동시킨 후, 적절한 크기(bite size)로 자른 것을 사용하였으며, 각각의 조미액을 냄비에 일정량 넣어 끓기 시작하면 송이버섯을 넣고 5분간 끓여 사용하였다. 전통적 방법의 조미액을 이용한 송이 데리야끼 절임의 제조 과정은 Fig. 1과 같다. 고압 가열기를 사용한 송이 데리야끼 절임의 경우는 송이버섯을 넣고 끓이다가 가열후 4분 40초 경과되었을 때 가쓰오부시를 넣었다가 바로 건져냈다. 완성된 조미액은 저장 유리병에 송이버섯을 넣은 후 조미 용액을 첨가하여 밀봉하였으며, 이것을 4℃ 냉장고에서 저장하면서 0, 7, 14, 21, 28일째에 측정 시료로 사용하였다.

#### 3) pH 측정

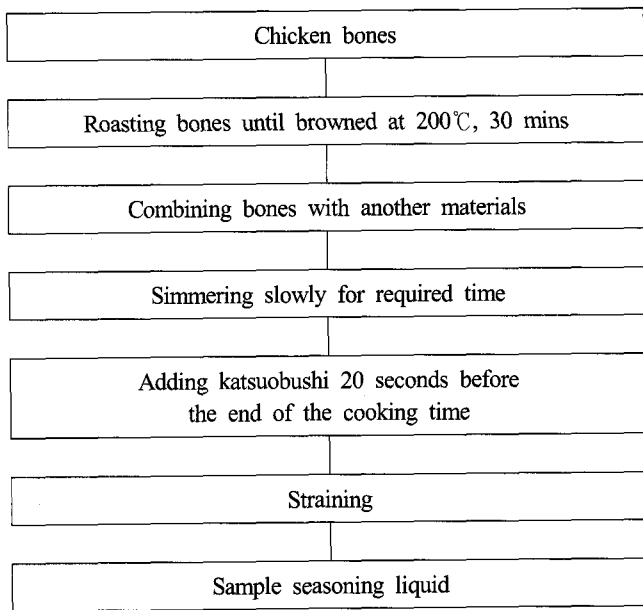
데리야끼 조미액과 저장 중 송이 데리야끼 절임액의 pH 변화는 조미액을 그대로 사용하여 pH meter(Model 420A, Orion Research Inc, USA)로 측정하였다.

#### 4) 당도 측정

데리야끼 조미액과 저장 중 송이 데리야끼 절임액의 당도 변화는 굴절 당도계(PAL-1, ATAGO, Japan)를 이용하여 측정

Table 1. Formulas of seasoning liquid with different methods

Ingredients	Traditional method	Autoclave method
Soy sauce	900 mL	900 mL
Water	3,600 mL	3,600 mL
Yellow sugar	450 g	450 g
Starch syrup	450 g	450 g
Refined rice wine	450 mL	450 mL
Chicken meats	50 g	50 g
Chicken bone	900 g	900 g
Onion	20 g	20 g
Radish	150 g	150 g
Garlic	25 g	25 g
Dry red pepper	4 g	4 g
Sea tangle	10×10 cm	10×10 cm
Katuobushi	10 g	10 g
Yield	2,800 mL	5,000 mL



**Fig. 1. Procedures for traditional Teriyaki seasoning liquid preparation.**

하였으며, 조미액과 절임액은 원액 그대로 사용, 측정하였다.

#### 5) 염도 측정

데리야끼 조미액과 저장 중 송이 데리야끼 절임액의 염도 변화는 염도계(Model TM-30D, Takemura Electronic Works Ltd, Japan)를 이용하여 측정하였으며, 조미액과 절임액은 원액 그대로 사용, 측정하였다.

#### 6) 색도 측정

데리야끼 조미액과 저장 중 송이 데리야끼 절임액의 색도 변화는 Chroma meter CR-300(Minolta Co, Japan)를 이용하여 측정하였으며, Hunter 값의 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 구하였다. 조미액과 절임액은 원액 그대로 측정하였으며, 표준백판(L=96.37, a=0.12, b= 1.92)으로 보정 후, 한 시료에 대하여 실험은 3회 반복한 후, 그 평균과 표준 편차를 구하였다.

#### 7) 조직감 측정

조직감(texture)은 texture analyser(SUN RHEO METER COMPAC -100, Japan)을 사용하여 절임 버섯 시료(2×2×1 cm) 중심부에 2회 연속 압착하였을 때 얻어지는 값을 산출하였으며, 조직감의 특성은 경도(hardness)와 강도(strength)를 각각 3회 반복 측정하여 그 평균과 표준편차를 구하였다. 이때의 측정 조건은 Table 2와 같다.

#### 8) 관능검사

**Table 2. The operating condition of texture profile analyzer**

Probe	3×20 mm(shearing cutting type)
Sample size	20×20×10 mm
Weight of load cell	10 kg
Real/Hold	20.0 mm
Press/Traction press	6.0 mm/sec

데리야끼 조미액에 대한 관능검사는 영남대학교 식품가공학과에 재학 중인 남, 녀 13명을 대상으로 7점법(1=매우 싫음, 4=보통, 7=매우 좋음) 기호도 검사를 이용하였다. 고압 가열기로 추출한 시료(100°C, 110°C, 120°C, 30분, 1시간, 2시간) 9종류에 대해 각각 색, 냄새, 맛과 전반적인 기호도 평가를 평가항목으로 선정하였으며, 그 중 기호도가 가장 높은 시료 2 종류와 전통적인 방법의 조미액에 절인 시료에 대한 관능검사는 4°C 냉장고에서 저장하면서 0, 7, 14, 21, 28일째에 측정하였다.

#### 9) 총 균수 검사

저장 중의 송이 데리야끼 절임액 1 mL를 취하여 0.1% peptone 수로 단계 희석 후, 총 균수 배지를 이용하여 시료 1 mL를 PCA(Plate Count Agar) 평판 배지에 접종한 다음, 37°C에서 48시간 배양하고 생성된 colony 수를 계수하였다.

#### 10) 자료 처리

각 실험 결과는 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었으며, 조미액과 저장 중 송이 데리야끼 절임에 대한 관능검사는 SPSS WIN 12.0 program을 이용하여 평균과 표준 편차를 구하고 ANOVA test 후, 최소 유의차 검정(DUNCAN's multiple test)을 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 송이 데리야끼 절임

#### 1) 데리야끼 조미액에 대한 분석 및 관능검사

##### (1) 데리야끼 조미액의 색도

고압 가열 조건을 달리하여 제조한 데리야끼 조미액의 색도 측정 결과는 Table 3과 같다. 명도, 적색도, 황색도의 모든 결과에서 시료간의 유의미한 차이를 보였다( $p < .05$ ,  $p < .001$ ).

명도는 110°C에서 1시간 가열한 조미액이 25.79로 가장 높은 명도를, 120°C에서 2시간 가열한 조미액이 가장 낮은 명도

**Table 3. Hunter Lab color value of Teriyaki seasoning liquid prepared with different conditions**

Group	Color value		
	L(Lightness)	a(Redness)	b(Yellowness)
100°C, 30mins	22.94±1.91 <sup>abc</sup>	8.95±1.22 <sup>ab</sup>	8.81±0.55 <sup>ab</sup>
100°C, 1hr	23.42±0.19 <sup>abc</sup>	10.19±0.79 <sup>a</sup>	8.70±1.50 <sup>ab</sup>
100°C, 2hrs	24.17±1.86 <sup>ab</sup>	9.97±0.71 <sup>a</sup>	9.07±1.40 <sup>a</sup>
110°C, 30mins	23.08±2.08 <sup>abc</sup>	10.48±1.11 <sup>a</sup>	9.10±2.24 <sup>a</sup>
110°C, 1hr	25.79±2.27 <sup>a</sup>	10.85±0.97 <sup>a</sup>	8.74±1.63 <sup>ab</sup>
110°C, 2hrs	20.01±0.92 <sup>bc</sup>	8.27±1.45 <sup>ab</sup>	4.89±0.97 <sup>bc</sup>
120°C, 30mins	20.76±2.19 <sup>abc</sup>	8.71±1.97 <sup>ab</sup>	6.30±1.06 <sup>cd</sup>
120°C, 1hr	19.39±1.34 <sup>bc</sup>	8.44±1.17 <sup>ab</sup>	4.60±1.94 <sup>cd</sup>
120°C, 2hrs	18.50±0.67 <sup>c</sup>	6.19±1.17 <sup>b</sup>	3.06±0.71 <sup>d</sup>
F-value	2.59 <sup>*</sup>	2.84 <sup>*</sup>	8.05 <sup>***</sup>

The value is Mean±SD.

Means with letters within a column are significantly different from each other at  $\alpha=0.05$  as by Duncan's multiple range test ( $p<0.05$ ,  $**p<0.01$ ,  $***p<0.001$ ).

를 나타내었다. 120°C에서 가열한 시료들이 다른 시료들에 비해 상대적으로 명도가 낮아 데리야끼 절임 조미액의 명도는 가열 온도에 영향을 받는다는 것을 알 수 있다.

적색도는 110°C에서 1시간 가열한 조미액이 10.85로 가장 높게 나타났으며, 120°C에서 가열한 조미액은 가열 시간이 증가할수록 적색도가 감소하였다.

황색도는 110°C와 120°C에서 가열한 조미액이 가열 시간이 증가할수록 감소하였다.

위의 결과로 120°C에서 가열한 조미액이 다른 가열 온도에

비해 전체적으로 색도가 낮은 것을 알 수 있다.

## (2) 데리야끼 조미액의 pH, 염도, 당도

각기 다른 조건의 가열온도와 가열시간에 따른 조미액의 pH, 염도와 당도를 측정한 결과는 Table 4와 같이 pH, 염도, 당도의 모든 측정 항목에서 유의미한 차이를 보였다( $p<0.001$ ).

pH는 100°C에서 30분 가열한 조미액과 100°C에서 1시간 가열한 조미액이 각각 4.77과 4.76로 높았으며, 100°C에서 2시간 가열한 조미액은 4.18로서 다른 시료들보다 상대적으로 낮은 수치를 보였다. 염도는 110°C, 120°C에 가열한 조미액이 모두 2% 이상의 염도를 나타내었으나, 100°C에 가열한 조미액 집단은 2%에 미치지 않는 것으로 나타났다. 당도는 대부분의 시료가 가열 온도와 가열 시간에 관계없이 19.36~22.03%의 수치였으며, 100°C에서 1시간 가열한 조미액은 염도와 마찬가지로 가장 낮은 19.36%로 측정되었다.

## 2) 데리야끼 조미액에 대한 관능 검사

고압 가열 온도와 시간을 달리하여 제조한 조미액에 대한 관능검사 결과는 Table 5와 같다. 각 특성에 대한 기호도는 모든 시료간에 유의미한 차이를 나타내었다( $p<0.05$ ).

색에 대한 기호도는 120°C에서 30분 고압 가열한 조미액이 가장 높았으며, 상대적으로 100°C에서 고압 가열한 조미액이 가열 시간과 관계없이 비교적 낮은 기호도를 보였다.

냄새에 대한 기호도에서는 110°C에서 1시간 가열한 조미액이 5.15로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 110°C에서 2시간 가열한 조미액이 4.85였으나, 다른 조건에서의 시료는 보통이하의 기호도를 보였다.

맛에 대한 항목에서는 110°C에서의 조건이 가열 시간과 관계없이 높은 점수를 나타냈으며, 110°C에서 1시간 가열한 조

**Table 4. pH, salty, brix value of Teriyaki seasoning liquid prepared with different conditions**

Group	100°C, 30mins	100°C, 1hr	100°C, 2hrs	110°C, 30mins	110°C, 1hr
pH	4.77±0.46 <sup>a</sup>	4.76±0.55 <sup>a</sup>	4.18±0.55 <sup>e</sup>	4.65±0.85 <sup>b</sup>	4.61±0.70 <sup>bc</sup>
Salty	1.96±0.21 <sup>cd</sup>	1.84±0.11 <sup>f</sup>	1.98±0.06 <sup>c</sup>	2.02±0.17 <sup>b</sup>	2.10±0.15 <sup>a</sup>
Brix	20.70±1.73 <sup>c</sup>	19.36±4.93 <sup>d</sup>	21.26±2.51 <sup>b</sup>	21.83±1.15 <sup>a</sup>	21.86±1.15 <sup>a</sup>
Group	110°C, 2hrs	120°C, 30mins	120°C, 1hr	120°C, 2hrs	F-value
pH	4.57±0.50 <sup>bcd</sup>	4.76±0.61 <sup>a</sup>	4.53±0.20 <sup>a</sup>	4.50±0.03 <sup>d</sup>	32.48 <sup>***</sup>
Salty	2.02±0.15 <sup>b</sup>	2.04±0.15 <sup>ab</sup>	2.00±0.10 <sup>d</sup>	2.10±0.21 <sup>bc</sup>	60.25 <sup>***</sup>
Brix	22.03±1.52 <sup>a</sup>	21.90±3.00 <sup>a</sup>	21.93±3.10 <sup>a</sup>	21.45±8.94 <sup>ab</sup>	38.53 <sup>***</sup>

The value is Mean±SD.

Means with letters within a row are significantly different from each other at  $\alpha=0.05$  as by Duncan's multiple range test ( $p<0.05$ ,  $**p<0.01$ ,  $***p<0.001$ ).

Table 5. Sensory scores of Teriyaki sauce prepared with different conditions

Group	Color	Odor	Taste	Overall preference
100°C, 30mins	3.85±1.21 <sup>bc</sup>	3.69±1.32 <sup>c</sup>	4.15±1.41 <sup>ab</sup>	3.92±1.26 <sup>c</sup>
100°C, 1hr	3.69±1.31 <sup>c</sup>	3.77±1.04 <sup>bc</sup>	4.08±1.44 <sup>b</sup>	4.31±1.32 <sup>bc</sup>
100°C, 2hrs	3.61±1.61 <sup>c</sup>	4.07±0.96 <sup>bc</sup>	3.92±1.38 <sup>b</sup>	4.00±1.47 <sup>c</sup>
110°C, 30mins	4.23±1.24 <sup>abc</sup>	3.92±1.12 <sup>bc</sup>	4.76±1.24 <sup>ab</sup>	4.46±1.33 <sup>abc</sup>
110°C, 1hr	4.61±0.65 <sup>abc</sup>	5.15±0.90 <sup>a</sup>	5.31±0.75 <sup>a</sup>	5.31±0.48 <sup>ab</sup>
110°C, 2hrs	4.84±0.69 <sup>ab</sup>	4.85±0.90 <sup>ab</sup>	5.31±1.03 <sup>a</sup>	5.38±0.77 <sup>a</sup>
120°C, 30mins	5.00±1.29 <sup>a</sup>	3.85±1.41 <sup>bc</sup>	4.31±1.60 <sup>ab</sup>	4.38±1.45 <sup>abc</sup>
120°C, 1hr	4.76±1.36 <sup>ab</sup>	4.08±1.19 <sup>bc</sup>	4.23±1.54 <sup>ab</sup>	4.08±1.26 <sup>c</sup>
120°C, 2hrs	4.83±1.10 <sup>ab</sup>	3.83±1.53 <sup>bc</sup>	3.58±1.31 <sup>b</sup>	4.00±1.28 <sup>c</sup>
F-value	2.53 <sup>*</sup>	2.16 <sup>*</sup>	2.62 <sup>*</sup>	2.67 <sup>*</sup>

The value is Mean±SD.

Means with letters within a line are significantly different from each other at  $\alpha=0.05$  as by Duncan's multiple range test (\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$ ).

미액과 2시간 가열한 조미액이 5.31로, 전통적인 방법과 고압 가열을 이용하여 brown stock을 제조 비교한 Choi *et al*(2001)의 결과와 유사한 것을 알 수 있다.

전반적인 기호도에서도 맛에 대한 결과와 마찬가지로 110°C에서의 조건(110°C 2 hrs. 5.38, 110°C 1 hr. 5.31, 110°C 30 mins 4.46)에서 높은 기호도를 나타냈다. 위의 결과로 고압 가열온도와 시간을 달리하여 제조한 조미액에 대한 기호도는 가열 온도간에는 집단간 차이를 보였으나 가열시간에는 큰 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있었다.

### 3) 저장 중 송이 데리야끼 절임의 분석 및 관능 검사

고압 가열기를 이용한 조미액 중 관능 검사에서 우수한 기호도를 나타낸 110°C에서 1시간 가열한 조미액과 110°C에서 2시간 가열한 조미액, 송이 데리야끼 절임의 조미액과 전통적인 방법으로 제조한 조미액으로 송이 데리야끼 절임을 제조한 후, 저장 중 각 시료의 pH, 당도, 염도, 색도 및 미생물 수를 측정, 비교하고 기호도의 변화를 측정한 결과는 다음과 같다.

#### (1) 송이 데리야끼 절임의 pH, 당도, 염도, 색도의 변화

##### ① 저장 중 송이 데리야끼 절임의 pH 변화

송이 데리야끼 절임액의 저장기간 중 pH 변화를 측정한 결과는 Fig. 2와 같다.

전통적인 방법으로 제조한 조미액과 고압 가열기를 이용하여 조제한 조미액을 4°C에서 저장한 후 0, 7, 14, 21, 28일째에 pH를 측정한 결과, 저장 당일 전통적인 방법의 조미액과 110°C에서 1시간 가열한 조미액은 pH가 각각 4.58, 4.53에서

저장 7일째 4.68, 4.65로 증가하였다가 저장 14일째 4.62, 4.61로 감소한 후 큰 변화가 나타나지 않았다.

110°C에서 2시간 가열한 조미액은 저장 0일째 4.48에서 저장 14일째 4.63으로 증가하였으나, 다른 조건과 마찬가지로 저장 14일 후로는 비슷한 수치를 나타내는 경향을 보였다.

##### ② 저장 중 송이 데리야끼 절임의 당도와 염도 변화

전통적인 방법으로 제조한 조미액과 고압가열기를 이용한 조미액을 4°C에서 저장한 후 0, 7, 14, 21, 28일째에 측정된 당도의 변화는 Fig. 3과 같다.

전통적 방법과 고압 가열기(110°C)를 이용한 경우 제조당일에는 전통적 방법으로 제조한 것이 23.4%, 고압 가열기를 이용한 조미액 110°C, 1시간은 23.9%, 110°C, 2시간의 당도는 19.6%였으나, 14일째는 각각 22.4%, 23.4%, 18.1%로 나타나 당도가 조금 감소하였으나 21, 28일째는 변화를 보이지 않았다.

각 조건 간에는 고압 가열 110°C, 1 시간과 전통적인 방법이 비슷한 당도를 나타냈으나, 상대적으로 고압 가열 110°C, 2시간이 낮게 측정되었다. 염도의 경우, 전통적인 방법은 2.07%이었으며, 고압 가열기의 경우는 110°C에서 1시간 가열한 것

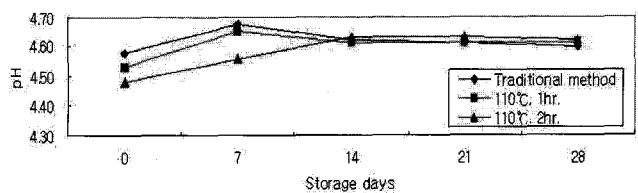


Fig. 2. Changes in pH value of pine mushroom Teriyaki pickles by storage days.

이 0.92%, 같은 온도에서 2시간 가열한 경우는 0.96%로 나타나 전통적인 방법의 절임액보다 매우 낮은 염도를 보였다. 저장 기간별 염도의 변화를 살펴보면 세 종류의 절임액 모두 저장 28일째까지 큰 변화를 나타내지 않았다(Fig. 4).

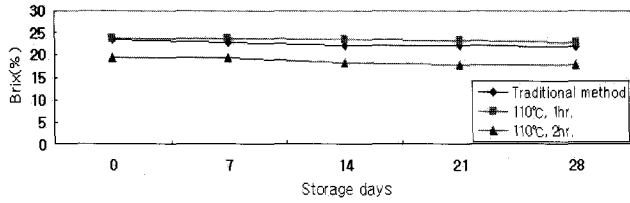


Fig. 3. Changes in brix value of pine mushroom Teriyaki pickles by storage days.

③ 저장 중 송이 데리야끼 절임의 색도 변화  
저장 중 송이 데리야끼 절임액의 색도를 측정 결과는 Table 6과 같다.

명도는 제조 당일 각 시료간 유의미한 차이가 없었으나

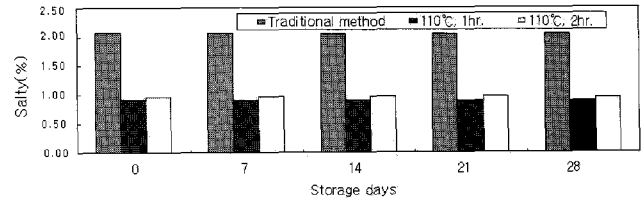


Fig. 4. Changes in salty value of pine mushroom Teriyaki pickles by storage days.

Table 6. Changes in color value of Pine mushroom Teriyaki pickles by storage days

Storage days	Extract condition	Color value		
		L(Lightness)	a(Redness)	b(Yellowness)
0	Traditional method	30.19±8.82 <sup>a</sup>	9.12±1.07 <sup>b</sup>	15.47±3.43 <sup>a</sup>
	110°C, 1hr	18.94±0.54 <sup>b</sup>	7.75±0.26 <sup>c</sup>	4.45±0.55 <sup>c</sup>
	110°C, 2hrs	24.50±0.88 <sup>ab</sup>	12.07±4.23 <sup>a</sup>	9.58±1.21 <sup>b</sup>
	<i>F</i> -value	3.62	31.38 <sup>*</sup>	20.25 <sup>*</sup>
7	Traditional method	32.17±5.73 <sup>a</sup>	10.15±1.29 <sup>b</sup>	16.61±3.98 <sup>a</sup>
	110°C, 1hr	19.88±0.24 <sup>b</sup>	7.99±0.65 <sup>c</sup>	4.64±0.50 <sup>c</sup>
	110°C, 2hrs	25.57±0.50 <sup>ab</sup>	12.49±0.35 <sup>a</sup>	10.84±0.66 <sup>b</sup>
	<i>F</i> -value	3.42	25.26 <sup>**</sup>	18.55 <sup>**</sup>
14	Traditional method	33.95±1.51 <sup>c</sup>	12.04±0.42 <sup>a</sup>	16.71±1.08 <sup>a</sup>
	110°C, 1hr	20.87±0.67 <sup>b</sup>	8.96±0.27 <sup>b</sup>	5.38±0.22 <sup>b</sup>
	110°C, 2hrs	29.06±3.18 <sup>a</sup>	12.52±0.23 <sup>a</sup>	15.20±1.10 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	30.49 <sup>**</sup>	103.87 <sup>***</sup>	141.21 <sup>***</sup>
21	Traditional method	33.98±0.30 <sup>a</sup>	12.71±0.45 <sup>a</sup>	16.64±1.10 <sup>a</sup>
	110°C, 1hr	20.95±0.04 <sup>c</sup>	9.36±0.27 <sup>b</sup>	5.32±0.12 <sup>b</sup>
	110°C, 2hrs	29.79±0.28 <sup>b</sup>	12.52±0.18 <sup>a</sup>	15.06±1.16 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	4,995.03 <sup>***</sup>	103.04 <sup>***</sup>	131.53 <sup>***</sup>
28	Traditional method	34.12±0.13 <sup>a</sup>	12.83±0.51 <sup>a</sup>	16.47±1.03 <sup>a</sup>
	110°C, 1hr	21.28±0.25 <sup>c</sup>	9.47±0.14 <sup>b</sup>	5.12±0.14 <sup>b</sup>
	110°C, 2hrs	29.98±0.12 <sup>b</sup>	12.54±0.17 <sup>a</sup>	15.14±1.13 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	4,196.99 <sup>***</sup>	100.53 <sup>***</sup>	148.06 <sup>***</sup>

The value is Mean±SD.

Means with letters within a column are significantly different from each other at  $\alpha=0.05$  as by Duncan's multiple range test ( $p<.05$ , \*\*  $p<.01$ , \*\*\*  $p<.001$ ).

고압 가열 방법으로 만든 절임액에 비해 전통적 방법의 절임액이 비교적 높게 나타났다. 또한 저장 기간이 길어질수록 명도가 더 높아지는 현상을 보였다. 특히 저장 14일째 이후로는 시료간의 유의미한 차이( $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ )를 나타냈는데, 전통적인 방법의 절임액과 110°C, 1시간 고압 가열한 절임액 간에는 큰 차이를 보였다.

적색도는 제조 당일 측정 결과, 110°C에서 2시간 고압 가열한 절임액이 다른 시료에 비해 높은 수치(12.07)를 나타냈으며, 110°C에서 1시간 고압 가열한 절임액은 낮은 적색도(7.75)를 나타냈다. 또한 명도와 마찬가지로 적색도도 저장기간이 길어질수록 증가하여 저장 14일째 이후로 각 시료간 유의미한 차이를 보였다( $p < 0.001$ ).

황색도도 전통적인 방법의 절임액이 가장 높은 수치를 나

타냈으며, 시료간의 유의미한 차이를 보였다( $p > 0.05$ ,  $p > 0.01$ ,  $p > 0.001$ ). 저장 14일까지는 모든 시료에서 황색도가 증가하였으나, 저장 14일 이후로는 조금씩 감소하는 경향을 보였다.

위의 실험 결과로 제조 조건과 고압 가열 조건에서의 온도와 시간이 색도에 영향을 미치며, 황색도를 제외한 명도, 적색도는 모든 시료에서 저장 기간이 길어질수록 증가하는 것을 알 수 있었다.

#### ④ 저장 중 송이 데리야끼 절임의 기호도 변화

저장 기간 중 관능 검사를 실시하여 제품의 변화를 관찰하였다(Table 7).

색, 냄새, 질감과 종합 기호도에서 110°C에서 2시간 고압 가열한 절임액으로 제조한 것이 가장 높은 기호도를 나타냈

Table 7. Changes in sensory value of pine mushroom Teriyaki pickles by storage days

Item	Extract condition	Storage days				
		0	7	14	21	28
Color	Traditional method	3.70±0.67 <sup>b</sup>	4.50±1.08 <sup>b</sup>	4.30±0.82 <sup>b</sup>	4.20±0.79 <sup>b</sup>	4.30±0.67 <sup>b</sup>
	110°C, 1hr	4.80±0.63 <sup>a</sup>	5.40±0.97 <sup>a</sup>	5.10±0.74 <sup>a</sup>	5.30±1.06 <sup>a</sup>	5.00±0.67 <sup>ab</sup>
	110°C, 2hrs	5.20±0.63 <sup>a</sup>	5.40±0.70 <sup>a</sup>	5.40±0.70 <sup>a</sup>	5.30±0.68 <sup>a</sup>	5.40±0.97 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	14.42 <sup>***</sup>	3.13 <sup>*</sup>	5.67 <sup>**</sup>	5.50 <sup>*</sup>	5.07 <sup>*</sup>
Odor	Traditional method	3.90±0.57 <sup>b</sup>	4.90±0.88 <sup>a</sup>	4.60±0.97 <sup>b</sup>	4.40±0.70 <sup>b</sup>	4.60±0.67 <sup>ab</sup>
	110°C, 1hr	5.10±1.10 <sup>a</sup>	5.70±0.82 <sup>a</sup>	5.50±0.97 <sup>a</sup>	5.10±0.99 <sup>ab</sup>	5.20±0.79 <sup>b</sup>
	110°C, 2hrs	5.40±0.84 <sup>a</sup>	5.30±1.06 <sup>a</sup>	5.50±0.85 <sup>a</sup>	5.70±0.67 <sup>a</sup>	5.90±0.57 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	8.42 <sup>**</sup>	1.87	3.12 <sup>*</sup>	6.57 <sup>**</sup>	13.79 <sup>***</sup>
Texture	Traditional method	3.70±0.82 <sup>b</sup>	5.30±0.67 <sup>a</sup>	4.60±0.97 <sup>a</sup>	4.90±0.32 <sup>a</sup>	4.60±0.52 <sup>b</sup>
	110°C, 1hr	4.70±1.06 <sup>a</sup>	5.10±1.37 <sup>a</sup>	5.10±0.74 <sup>a</sup>	4.90±0.99 <sup>a</sup>	4.80±1.03 <sup>ab</sup>
	110°C, 2hrs	5.30±1.06 <sup>a</sup>	5.10±1.10 <sup>a</sup>	5.40±0.97 <sup>a</sup>	5.40±0.84 <sup>a</sup>	5.50±0.71 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	6.71 <sup>**</sup>	0.11	2.03	1.39	3.66 <sup>*</sup>
Taste	Traditional method	3.80±0.63 <sup>b</sup>	5.10±0.74 <sup>a</sup>	4.40±1.07 <sup>a</sup>	4.70±0.48 <sup>b</sup>	4.40±0.52 <sup>b</sup>
	110°C, 1hr	4.80±1.14 <sup>a</sup>	5.20±1.55 <sup>a</sup>	5.00±1.33 <sup>a</sup>	4.80±1.23 <sup>ab</sup>	4.40±0.97 <sup>b</sup>
	110°C, 2hrs	4.80±0.79 <sup>a</sup>	5.00±1.33 <sup>a</sup>	4.90±0.99 <sup>a</sup>	5.60±0.84 <sup>a</sup>	5.80±0.79 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	4.33 <sup>*</sup>	0.06	0.79	2.97	10.76 <sup>***</sup>
Overall acceptability	Traditional method	3.90±0.57 <sup>c</sup>	5.20±0.63 <sup>a</sup>	4.70±0.67 <sup>b</sup>	4.80±0.63 <sup>b</sup>	4.40±0.70 <sup>b</sup>
	110°C, 1hr	4.80±0.92 <sup>b</sup>	5.30±1.34 <sup>a</sup>	5.10±0.74 <sup>ab</sup>	5.00±0.94 <sup>ab</sup>	4.80±0.79 <sup>b</sup>
	110°C, 2hrs	5.60±0.52 <sup>a</sup>	5.20±1.16 <sup>a</sup>	5.70±0.82 <sup>a</sup>	5.70±0.82 <sup>a</sup>	6.20±0.63 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	15.14 <sup>***</sup>	0.03	4.59 <sup>*</sup>	3.41 <sup>*</sup>	17.74 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> The value is Mean±SD.

<sup>2)</sup> Means with letters within a column are significantly different from each other at  $\alpha=0.05$  as by Duncan's multiple range test ( $p < 0.05$ ,  $**p < 0.01$ ,  $***p < 0.001$ ).

**Table 8. Microbial test of pine mushroom Teriyaki pickles by storage days**

Extract condition	Storage days				
	0	7	14	21	28
Traditional method	- <sup>1)</sup>	-	-	30 <sup>&gt;2)</sup>	30 <sup>&gt;</sup>
110°C, 1 hr	-	-	-	-	-
110°C, 2 hrs	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> - : not detected.

<sup>2)</sup> 30<sup>></sup> : less than 30.

으며, 제조 당일에는 저장 기간에 따라서 제품간의 유의미한 차이를 보였다( $p<0.05$ ,  $p<0.01$ ,  $p<0.001$ ).

특히, 색과 전반적인 기호도 항목에서 매우 유의미한 차이를 나타냈는데, 색에 대한 기호도에서는 전통적인 방법으로 제조한 제품이 제조당일 3.7의 기호도를 보인 것에 비해 110°C에서 2시간 고압 가열한 제품이 5.2로 나타나 현저한 차이가 있었다. 저장 기간별 변화를 살펴보면, 전통적인 방법으로 제조한 경우는 모든 항목에서 저장 7일째가 저장 당일, 저장 14일째보다 높은 기호도를 보였으며, 110°C에서 1시간 고압가열 절임액으로 제조한 경우는 색, 냄새, 질감에 대한 항목에서 저장 기간에 따라 기호도가 약간 높아지는 현상을 보였다.

맛에 대한 항목에서는 저장 당일보다 저장 28일째에 오히려 기호도가 감소하였다. 전반적인 기호도에 대한 항목에서는 저장 기간에 따른 큰 변화가 나타나지 않았다. 반면, 세 종류의 제품 중 가장 높은 기호도를 나타낸 110°C에서 2시간 가열한 절임액으로 제조한 경우는 저장기간이 길어질수록 색, 냄새, 질감과 전반적인 기호도에 대한 점수가 높아지는 경향을 보였다. 위의 결과로 보아 기호도의 측면에서는 110°C에서 2시간 고압 가열한 송이 데리야끼 절임이 가장 적당한 것으로 사료된다.

#### ⑤ 저장 중 송이 데리야끼 절임의 미생물수 변화

저장 기간 중 송이 데리야끼 절임의 총 균수 변화를 측정 한 결과, 저장 당일부터 14일까지 모든 시료에서 미생물이 거의 생육되지 않았으며, 저장 21일, 28일째에 전통적인 방법으로 제조한 조미액에서 30개 미만의 미생물이 계수되었다.

반면, 고압으로 110°C에서 1시간, 2시간 가열한 시료의 경우는 미생물이 발견되지 않은 것을 확인할 수 있었다.

### 요약 및 결론

기능성 식품으로서의 가치를 인정받고 있는 버섯 중에서도 가장 으뜸으로 여겨지는 자연 송이버섯의 가공제품개발

방안의 하나로 저장 송이버섯을 이용한 송이 데리야끼 절임을 개발 제조하여 물성 측정 및 관능 평가를 실시, 저장기간별 물성 변화, 관능 검사와 미생물 검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 고압 가열 조건을 달리하여 제조한 데리야끼 조미액 9 종류에 대해 색도, pH, 염도 및 당도를 측정 한 결과, 색도는 120°C에서 고압 가열한 조미액이 다른 가열 조건에 비해 전체적으로 낮았으며, pH는 100°C에서 30분 가열한 조미액과 100°C에서 1시간 가열한 조미액이 4.77, 4.76으로 높게 나타났다. 염도는 110°C, 120°C 가열 조미액이 모두 2% 이상의 염도를 나타내었으나, 100°C 가열 조미액 집단에서는 2%에 미치지 않았다. 당도는 대부분의 시료가 가열온도와 가열시간에 관계없이 19.36~22.03%의 수치를 나타냈다.
2. 고압 가열 온도 및 시간을 달리하여 제조한 송이 데리야끼 절임 조미액에 대한 관능검사 결과는 각 항목에서 모든 시료간에 유의미한 차이를 보였는데( $p<0.05$ ) 전반적인 기호도에서 맛의 항목과 마찬가지로 110°C에서 2시간 가열 조건이 가장 높은 기호도를 나타냈다.
3. 제조 공정의 간편화를 위해 시도했던 고압 가열기를 이용한 송이 데리야끼 절임액 중 관능 검사에서 우수한 기호도를 나타낸 110°C에서 1시간 가열한 조미액과 110°C에서 2시간 가열한 조미액, 그리고 전통적인 방법으로 만든 조미액을 사용한 송이 데리야끼 절임을 각각 제조하여 저장 중 pH, 당도, 염도, 색도, 미생물수 및 관능 검사를 실시하였다. pH는 모든 시료가 저장 14일째부터 큰 변화가 없었으며, 당도는 저장 14일째까지 조금 감소하였으나, 그 후로는 변화를 보이지 않았다. 각 조건간에는 110°C에서 2시간 가열한 조미액이 상대적으로 당도가 낮게 측정되었다. 염도는 저장 기간에 따른 변화를 보이지 않았으나, 전통적인 방법이 고압 가열한 조미액보다 높은 염도를 나타내었다. 색도는 황색도를 제외한 명도와 적색도가 모든 시료에서 저장 기간이 길어질수록 증가하였다. 관능 검사는 110°C에서 2시간 고압 가열한 조미액이 가장 높은 기호도를 나타냈으며 저장 기간이 길어질수록 색, 냄새와 전반적인 기호도에 대한 점수가 높아지는 경향을 나타냈다. 미생물 검사에서는 전통적인 방법으로 제조한 조미액에서 21일부터 30개 미만의 미생물이 측정된 것에 비해 고압 가열한 데리야끼 조미액에서는 저장 28일까지 미생물이 전혀 검출되지 않았다.

이상의 결과로 보아 전통적인 방법으로 제조한 데리야끼 조미액보다 고압 가열하여 만든 조미액이 제조 공정도 간편하며, 상대적으로 염도가 낮고, 일정기간에도 미생물이 측정되지 않아 충분한 제품화 가능성이 있다.



특히 110℃에서 2시간 가열한 조미액으로 제조한 것이 기호도가 가장 높아 송이 데리야끼 절임액으로 적당하다고 판단된다.

## 문헌

- 구경형, 박완수, 이명기, 김민지, 조명희 (2002) 저장송이 버섯을 이용한 가공 제품 개발. 한국식품개발연구원, p 3-7.
- 식물환경연구소 (1972) 산림 및 식용버섯 재배에 관한 시험. 시험연구보고. p 346-369.
- Cho DK, Lee YJ, Han SH (1999) Aroma characteristics of *Tricholoma matsutake* mushrooms collected from eleven major sites in Korea. *J Korean For Soc* 88: 490-497.
- Choi SK, Choi HS, Lee JS, Kim SH (2001) The quality characteristics of brown stock prepared by different methods. *J Culinary Research* 7: 45-56.
- Han GP (2003) Study on physicochemistry characteristics, perception and preference of Korean native. *Ph D Thesis* Yeungnam University, Gyeong San. p 2.
- Hong JS, Kim YH, Kim MK, Kim YS, Sohn HS (1989) Contents of free amino acids and total amino acids in *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* and *Lentinus edodes*. *Korean J Food Sci Technol* 21: 58-62.
- Hong JS, Kim YH, Kim MK, Kim TY, Kim KJ (1990) Studies on the lipids composition of Korean edible mushrooms. *Korean J Dietary Culture* 5: 437-442.
- Hong JS, Kim YH, Lee KR, Kim MK, Cho CI, Park KH, Choi YH, Lee JB (1988) Composition of organic acid and fatty acid in *Pleurotus ostreatus*, *Lentinus edodes* and *Agaricus bisporus*. *Korean J Food Sci Technol* 20: 100-105.
- Kim JS, Han JS, Lee JS (1994) A survey on mushroom uses. *Korean J Soc Food Sci* 10: 291-295.
- Ku KH, Cho MH, Park WS (2002) Characteristics of quality and volatile flavor compounds in raw and frozen pine-mushroom. *Korean J Food Sci Technol* 34:625-630.
- Kwon YJ, Uhm TB (1984) A study on the lipid components in oyster mushroom *Pleurotus florida*. *J Korean Sci Food Nutr* 13: 175-180.
- Ma SJ (1983) Effects of the substances extracted from dried mushroom (*Lentinus edodes*) by several organic solvents on the stability of fat. *Korean J Food Sci Technol* 15: 150-154.
- Oh HS, Park HO, Yoon S (2002) A Survey on the consumption and the perception of mushrooms and mushroom dishes among Koreans. *Korean J Community Nutr* 7: 245-256.
- Yim SB, Kim MO, Koo SJ (1991) Determination of dietary fiber contents in mushrooms. *Korean J Soc Food Sci* 7: 69-76.
- Zakia B, Rajarathnam S (1988) *Pleurotus* mushrooms. Part II. Chemical composition, nutritonal value, postharvest physiology, preservation, and role as human food. *CRC Reviews Food Sci Nutr* 27: 87-158.

(2006년 10월 23일 접수, 2006년 12월 26일 채택)