



## 꼬마 새송이버섯 장아찌의 품질특성에 설탕이 미치는 영향

전은례 · 정난희\*

전남대학교 가정교육과, 생활과학연구소 연구원

### Effect of Sugar Content on Quality Characteristics of Mushrooms (*Pleurotus eryngii*) jangachi

Eun-Raye Jeon, Lan-Hee Jung\*

Department of Home Economics Education and Human Ecology Research Institute, Chonnam National University

#### Abstract

This study was conducted to optimize the level of sugar added (20 (control), 15, 10, 5%) during the preparation of soy sauce-salted mushrooms (*Pleurotus eryngii*) jangachi without affecting the degree of preference. The salinity and sugar content during storage of soy sauce-salted mushrooms (*Pleurotus eryngii*) jangachi decreased significantly as the level of sugar added decreased. The moisture content was found to increase as the level of sugar added decreased. Additionally, the pH increased, while hardness decreased as the level of sugar added decreased during 3 weeks of storage. The L value (lightness) was not different from that of the control group until the addition of 10% sugar, while the a value (redness) and b value (yellowness) increased. The antioxidant activity of vitamin C content and DPPH radical scavenging activity increased as sugar content decreased. Upon sensory evaluation of mushrooms (*Pleurotus eryngii*) jangachi, the highest value in appearance was observed for the 5 and 15% treatments, while 5% had the highest flavor value, 15 and 10% had the highest taste values, 10 and 15% had the highest texture values, the control and 5% had the greatest clarification values, and the 15 and 10% groups had the greatest overall acceptance. These results suggest that a sugar level of 15% can be used without significantly affecting the overall acceptance.

**Key Words:** Soy sauce, mushrooms (*Pleurotus eryngii*) jangachi, sugar content, quality characteristics, sensory evaluation

### 1. 서 론

우리 조상들은 지금처럼 냉장고, 냉동고 등 저장고가 발달하지 못했을 때, 다양한 식재료를 저장하고 보관함에 한계가 있어 다양한 방법으로 저장성을 높이려 하였다. 특히 수분이 많은 채소류는 저장성이 떨어져 이를 건조하거나 고추장, 간장 및 된장 등을 이용한 절임액 및 절임 양념을 만들어 장기 저장하는 절임제품, 이른 바 장아찌라고 불리는 발효식품을 제조하여 왔다(Kang et al. 2008). 장아찌는 제조 및 발효 과정 중에 생기는 각종 유기산, 비타민, 무기질 그리고 풍부한 식이섬유소를 다량 함유하고 있어 식욕 촉진, 변비 및 대장암 등에 예방효과가 있으며, 우리에게 유익한 미생물도 풍부한 것으로 알려져 있다(Song et al. 1995).

버섯은 단백질, 탄수화물, 지질, 비타민, 무기질 등의 영양소를 골고루 함유하고 있을 뿐만 아니라 특유의 맛과 향, 질

감 등의 기호적 특성을 가지고 있는 자연 식품이다(Lee et al. 1997; Ahn 1987, Lee et al. 1995; Ma 1983). 새송이 (*Pleurotus eryngii*)버섯은 주름 버섯목 느타리버섯과에 속하는 담자균 버섯으로, 송이버섯과 비견되고 다양한 생리활성 기능을 가지는 것으로 알려져 있다(Guilen F et al. 2000). 버섯의 재배면적은 점점 감소하고 있으나 공장형 재배방식의 전환으로 생산량이 급증하고 있다. 재배하는 과정 중 수확과정에서 폐기되는 새송이버섯을 미니 새송이 버섯, 꼬마 새송이버섯, 콩알 새송이 버섯 등이라 일컫는다. 폐기량이 많아지다보니 농가에서는 이를 저렴한 가격에 생것으로 시판 중이고 주요 사용 용도는 피자 토핑용, 된장찌개, 볶음용, 만두속, 카레 등으로 활용도를 높이고 있으나 아직 가공 제품은 미비한 실정이다. 특히 버섯은 생것 상태로 장기간 저장이 어렵고, 타 작물에 비하여 조직이 연하여 부패 및 변질이 쉽게 발생된다는 문제점이 있다. 따라서 버섯의 활용성을 증

\*Corresponding author: Lan-Hee Jung, Department of Home Economics Education and Human Ecology Research Institute, Chonnam National University, 77 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju 61186, Korea Tel: +82-62-530-2522 Fax: +82-62-530-2529 E-mail: lhjung@jnu.ac.kr

가시킴으로써 소비를 촉진하기 위하여 가공제품의 개발이 절실하다.

간장 장아찌는 Lee & Kang(2015)의 저염 깨두릅장아찌의 품질특성 연구에서도 장아찌 침지액에 간장 첨가수준을 높일수록 높은 항산화능을 보였다고 하였는데, 간장 장아찌는 주로 안동지역의 다양한 간장 장아찌에 대한 연구(Kim et al. 2013), 저염 장아찌에 대한 연구(Weon & Lee 2013), 저염 새송이버섯 장아찌(Jung et al. 2011), 양파(Kang et al. 2008; Kim & Kim 2008), 마늘(Jung et al. 2007), 오이(Kim et al. 2005), 깻잎(Nam et al. 2003; Lee et al. 2002) 등에 대한 연구가 진행되어 왔다. 그러나 꼬마 새송이버섯의 간장 장아찌에 대한 연구는 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 꼬마 새송이버섯의 활용도를 증가시키기 위해 멸치육수를 기본으로 한 간장 절임액에 최근 단맛을 지나치게 많이 접하는 현대인들의 기호도에 크게 영향을 주지 않는 최소한의 설탕 첨가수준을 최적화시키기 위해서, 설탕 첨가수준에 따라 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌를 제조하여 물성 특성 측정과 관능검사를 실시하여 기초자료를 제시하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에서 사용한 꼬마 새송이버섯(숙음용)은 2016년 나주의 참숯발영농조합법인에서 생산된 것을 구입하였고, 일반 성분은 수분 88.00%, 식이섬유 4.84%, 조단백질 4.80%, 조지방 0.10%, 탄수화물 6.10%, 회분 1.10%, 비타민 C 39.41 mg/100 g, 칼륨 300 mg/100 g이었다. 양조간장(Sempio Co Ltd., Incheon, Korea), 설탕(CJ Cheiljedang Co. Ltd., Incheon, Korea), 사과식초(Ottogi Co. Ltd., Anyang, Korea), 꽃소금(CJ Cheiljedang Co. Ltd., Incheon, Korea)은 시중에서 구입하여 사용하였다. 육수 제조에 다시마, 디포리, 건표고, 양파, 무, 매운 건고추, 생강 등은 광주 양동 재래시장에서 구입하여 사용하였다.

### 2. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 제조

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌를 제조하기 위해 꼬마 새송이버섯은 2 cm 두께(보통 길이방향으로 2등분)로 자르고, 3% 소금물을 끓여 버섯을 넣고, 거품이 나기 시작하면 2분동안 데쳐 찬물에 행군 후 체에 받쳐 물기를 뺐다. 여러 차례의 예비실험을 통해 감칠맛을 주기 위해 육수를 제조하여 사용하였고, 간장과 소금을 혼합하여 최적의 비율을 결정한 후, 생버섯 무게 기준으로 설탕 첨가수준(20, 15, 10, 5%)에 따라 <Table 1>과 같은 배합률로 100°C로 5분간 가열하고, 70°C로 냉각하여 절임액으로 사용하였다. 가열 살균된 유리병에 꼬마 새송이버섯을 넣고, 약 1.5배의 잠길 정도의 절임액을 부어 밀봉을 한 후 4±1°C에 4주동안 보관하면서 시료로 사용하였다.

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌를 제조하기 위한 기본육수는 Kim et al.(2001)의 방법을 보완하여, 물 3 L, 다시마 6 g, 디포리 20 g, 건표고 10 g, 양파 2개(약 120 g), 무 70 g, 매운 건고추 1개, 생강 10 g 등을 끓기 시작하여 중불에서 30분 정도 끓여 체에 받쳐 사용하였다.

### 3. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 일반성분 및 품질 특성 분석

#### 1) 일반성분

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 일반성분은 AOAC법(A.O.A.C. 1995)으로 수분함량은 105°C 상압가열건조법, 회분은 550°C 직접회화법, 조지방은 soxhlet 추출법, 조단백질은 미량 킬달법(micro-Kjeldahl법)으로 측정하였다.

#### 2) 염도와 당도, pH

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 저장 중 염도는 버섯 10 g에 90 mL의 증류수를 넣어 믹서로 3분간 균질화시킨 혼합액을 염도계(Pocket refractometer, PAL-03S, ATAGO, Tokyo, Japan)로 측정하였고, 당도는 당도계(Hand refractometer, JP/N-IE, Brix 0-32%, ATAGO, Tokyo, Japan)로 측정하였다. 꼬마 새송이버섯 장아찌의 pH의 변화는 조미액을 pH meter

<Table 1> The Formula of mushrooms (*Pleurotus eryngii*) jangachi by anchovy stock soy sauce-salted sauces according to sugar contents

Materials	Sample <sup>1)</sup>	Control (MPASS-20%)	MPASS-15%	MPASS-10%	MPASS-5%
Mushrooms ( <i>Pleurotus eryngii</i> ) (g)		1,000	1,000	1,000	1,000
Sugar (g)		200	150	100	50
Vinegar (g)		200	200	200	200
Salt (g)		20	20	20	20
Soy sauce (g)		100	100	100	100
Anchovy stock (g)		600	600	600	600

<sup>1)</sup>Control (MPASS-20%): Mushrooms pickle added with 20% sugar contents by salted sauces

MPASS-15%: Mushrooms pickle added with 15% sugar contents by salted sauces

MPASS-10%: Mushrooms pickle added with 10% sugar contents by salted sauces

MPASS-5%: Mushrooms pickle added with 5% sugar contents by salted sauces

(420A, Orion Research Inc, Boston, M.A, USA)로 측정하고, 적정산도는 AOAC법에 따라 측정하였다. 각각 10회 반복 측정한 후 평균값을 구하였다.

### 3) 색도

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 저장 중 색도는 절임액을 색차계(MINOLTA CR-220., Tokyo, Japan)로 측정하여 Hunter scale에 의해 L(명도, lightness), a(적색도, redness) 및 b(황색도, yellowness) 값을 나타내었으며, 10회 반복 측정한 후 평균값을 구하였다.

### 4) 경도

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 절단강도는 장아찌를 2×1×1 cm로 절단하여, Rheometer (COMPAC-100II, Sun Sci. Co., Tokyo, Japan)로 측정하였다. 기기의 측정조건은 Test type: 진입(인장)거리 설정/Mode 20, probe 3×20 mm, sample size 20×20×10 mm, weight of load cell 10 kg, Real/hold 20.0 mm, press/traction press 6.0 mm/sec이었으며, 3회 반복 측정한 후 평균값을 구하였다.

### 5) 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 항산화능 측정

#### (1) 비타민 C 함량 분석

시료 5 g을 균질화하여 10% metaphosphoric acid (HPO<sub>3</sub>) 용액을 넣고 추출한 다음 3,000 rpm에서 20분간 원심분리한 후에 상등액을 membrane filter (0.45 μm)로 여과하여 HPLC (LC-10Avp Shimadzu Co., Tokyo, Japan)로 분석하였다. 분석조건으로는 Column: Phenomenex Bondclone 10 μm C18, 300×3.9 mm, Mobile phas: 0.05 M KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>: Acetonitrile (60:40), Oven temperature: 30°C, Flow rate: 1.0 mL/min, Inj. Volume: 20 μL, Detection: UV-VIS Detector (254 nm) 등 이었다.

#### (2) 총페놀 함량 분석

시료 1 g에 95% 에탄올 20 mL를 넣고 40°C에서 16시간 동안 교반시킨 후 상등액을 0.2 μm membrane filter로 여과시켰다. 여액 0.1 mL에 2% sodium carbonate 3 mL를 가한 다음 3분간 방치시킨 후 Folin-Ciocalteu's reagent 0.2 mL를 첨가하였다. 이를 상온에서 30분간 반응시킨 후 분광광도계 (Optizen POP, Mecasys Co, Daejeon, Korea)로 750 nm에서 측정하였고, 표준곡선은 gallic acid를 이용하여 검량선에 의하여 산출하였다.

#### (3) DPPH radical scavenging activity 분석

시료 1 g에 95% 에탄올 20 mL를 넣고 40°C에서 6시간 동안 교반시킨 후 상등액을 0.2 μm membrane filter로 여과시켰다. 여액 0.1 mL를 0.2 mM DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 용액 3 mL에 넣고 교반시킨 후 실온에서 30

분 동안 반응시킨 후 분광광도계(Optizen POP, Mecasys Co, Daejeon, Korea)로 517 nm에서 측정하였다. DPPH radical scavenging activity (%)=[(공시료 흡광도-시료구 흡광도/공시료 흡광도)]×희석배수×100의 계산식에 의해 산출하였다.

### 6) 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 관능검사

저장 3주의 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌에 대한 관능검사는 전남대학교 가정교육과 동아리학생회원 20명을 대상으로 관능검사 방법과 평가 특성을 설명한 후 실시하였다. 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 약 10 g 정도의 시료를 흰색 접시에 담아 제공하였다. 한 개의 시료를 평가한 후, 다음 시료의 평가에 영향을 주지 않기 위해 반드시 생수로 입안을 헹구고 다음 시료를 평가하도록 하였다. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 외관, 냄새, 맛, 조직감, 청징도, 전체적인 기호도에 대하여 5점 척도법(1은 매우 싫음, 2는 싫음, 3은 보통, 4는 좋음, 5는 매우 좋음)으로 측정하였다.

### 4. 통계처리

본 연구의 실험결과는 SPSS Statistics (ver. 22.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하여 일원배치 분산분석 (ANOVA)으로 통계처리 하였으며, p<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하여 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 저장 중의 염도

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 저장 중 염도의 변화는 <Table 2>와 같다. 설탕의 첨가수준이 감소할수록 저장 0주에는 대조군의 경우 28.07±0.12에서 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 경우 14.20±0.00으로 유의하게 감소하는 것을 알 수 있었다. 저장기간 동안 설탕의 첨가수준 감소에 따른 염도의 변화는 같은 경향이였다. 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 저장 2주까지는 크게 감소하였으나 저장 3주에 다시 증가하였다가 저장 4주에 다시 약간 감소하는 경향을 보였다. 15, 10 및 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌도 같은 경향이였다. 저장 2주까지는 간장 절임액의 높은 농도로 삼투압이 일어나 버섯에 간이 되는 과정으로 장아찌액의 염도가 낮아짐으로 사료되며, 3주 저장시 농도평형에 도달함으로써 어느 정도 일정한 염도를 유지함으로써 다시 증가현상을 나타내는 것으로 사료된다. 따라서 3주 저장이 적당할 것으로 생각되어진다. Hong et al.(2012)도 저장기간이 증가하면서 점차 장아찌 절임액과 절임육의 당도 및 염도가 상호 평형에 도달한다고 보고하였다.

<Table 2> Salinity of mushrooms (*Pleurotus eryngii*) jangachi by anchovy stock soy sauce-salted sauces according to sugar contents during storage period

Storage period (Weeks)	Sample <sup>1)</sup>	Control (MPASS-20%)	MPASS-15%	MPASS-10%	MPASS-5%	F-value
	0		28.07±0.12 <sup>2)3)d</sup>	21.67±0.12 <sup>c</sup>	21.00±0.35 <sup>b</sup>	
1		15.37±0.05 <sup>b</sup>	11.63±0.05 <sup>ab</sup>	13.87±5.23 <sup>ab</sup>	9.17±0.05 <sup>a</sup>	3.214
2		14.40±0.00 <sup>d</sup>	11.73±0.12 <sup>c</sup>	10.93±0.12 <sup>b</sup>	8.53±0.12 <sup>a</sup>	1,754.67***
3		16.13±0.12 <sup>d</sup>	13.27±0.12 <sup>c</sup>	11.93±0.12 <sup>b</sup>	10.53±0.12 <sup>a</sup>	1,283.00***
4		15.47±0.12 <sup>d</sup>	12.73±0.12 <sup>c</sup>	11.67±0.12 <sup>b</sup>	9.00±0.00 <sup>a</sup>	2,147.89***

\*\*\*p< .001

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>2)a-d</sup>Values with different superscripts within rows are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup>Mean±standard deviation

<Table 3> Sugar content of mushrooms (*Pleurotus eryngii*) jangachi by anchovy stock soy sauce-salted sauces according to sugar contents during storage period

Storage period (Weeks)	Sample <sup>1)</sup>	Control (MPASS-20%)	MPASS-15%	MPASS-10%	MPASS-5%	F-value
	0		30.90±0.76 <sup>2)3)d</sup>	24.73±0.12 <sup>c</sup>	22.80±0.69 <sup>b</sup>	
1		16.83±0.05 <sup>b</sup>	14.00±0.01 <sup>ab</sup>	13.10±0.00 <sup>ab</sup>	10.07±0.05 <sup>a</sup>	5,594.13***
2		16.67±0.12 <sup>d</sup>	13.73±0.12 <sup>c</sup>	12.93±0.12 <sup>b</sup>	10.00±0.00 <sup>a</sup>	2,254.22***
3		18.53±0.12 <sup>d</sup>	15.00±0.00 <sup>c</sup>	13.93±0.12 <sup>b</sup>	12.07±0.12 <sup>a</sup>	2,217.22***
4		18.00±0.00 <sup>d</sup>	14.73±0.12 <sup>c</sup>	13.73±0.12 <sup>b</sup>	10.73±0.12 <sup>a</sup>	2,692.00***

\*\*\*p< .001

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>2)a-d</sup>Values with different superscripts within rows are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup>Mean±standard deviation

2. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 저장 중의 당도

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 저장 중 당도의 변화는 <Table 3>과 같다. 설탕의 첨가수준이 감소할수록 저장 0주에는 대조군의 경우 30.90±0.76에서 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 경우 16.60±0.00으로 유의하게 감소하는 것을 알 수 있었다. Jeong et al.(2006)의 장아찌 제조 연구결과와 Park (2008)의 장아찌 제조 연구 결과에서도 침지액의 당 농도가 높아질수록 고품질의 당도가 높아지는 것으로 나타났다고 보고하여 본 연구결과와 같은 경향이었다. 저장기간 동안도 염도와 같은 경향을 보였다. 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 저장 2주까지는 감소하였다가 저장 3주에 증가, 저장 4주에 다시 약간 감소하는 경향을 보였다. 이는 15, 10 및 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 경우도 같은 경향이었다. Shim & Choi(2012)의 갓과 고추를 첨가한 저염 야콘 장아찌의 품질특성에서도 저장기간이 길어질수록 당도가 증가하였다고 하여 저장 3주의 증가 경향과 같은 경향이었다. 삼투압의 원리로 이와 같은 현상이 나타났다고 사료된다.

3. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 저장 중의 수분함량

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 저장 중 수분함량의 변화는 <Table 4>와 같다. 설탕의 첨가수준이 감소할수록 저장

0주에는 대조군의 경우 78.05±0.06에서 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 경우 80.85±0.07로 증가하는 경향을 보였다. 저장 1, 2, 3 및 4주의 경우에도 설탕의 첨가수준이 감소할수록 증가하여 같은 경향을 보였다. 이는 대조군보다 설탕첨가 수준이 감소할수록 농도의 감소로 삼투압이 낮아져 꼬마 새송이버섯 장아찌의 수분함량이 증가하고, 설탕의 친수성으로 인해서도 설탕의 첨가수준이 감소할수록 꼬마 새송이버섯 자체의 수분함량이 높은 것 때문으로 사료된다. 또한 꼬마 새송이버섯의 수분평형상태를 고려할 때 3주 저장기간이 적당할 것으로 보여진다.

4. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 저장 중의 pH, 경도, 색도

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 최적 저장기간인 3주 저장시 pH, 경도 및 색도는 <Table 5>와 같다. pH의 경우 대조군의 경우 2.85±0.01에서 15, 10, 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 각각의 경우 3.30±0.02, 3.32±0.02, 3.31±0.01로 대조군보다는 증가하였지만 세 종류 사이에는 큰 차이가 없었다. Kim et al.(2013)의 안동지역 종가에서 전통적으로 제조된 간장 장아찌의 품질 특성 연구에서 다양한 약용식물을 숙성기간이 1개월-3년에 이르기까지 숙성시킨 21종 장아찌의 절임액 pH는 3.25(마늘쫘 장아찌)-4.72(산초 장아찌)의 분포를 나타내었다고 보고하여 15, 10, 5% 설탕

<Table 4> The changes of moisture content of mushrooms (*Pleurotus eryngii*) *jangachi* by anchovy stock soy sauce-salted sauces according to sugar contents during storage period

Storage period (Weeks)	Sample <sup>1)</sup>	Control (MPASS-20%)	MPASS-15%	MPASS-10%	MPASS-5%	F-value
0		78.05±0.06 <sup>2)3)a</sup>	79.05±0.07 <sup>b</sup>	79.35±0.07 <sup>b</sup>	80.85±0.07 <sup>c</sup>	3003.67***
1		75.00±0.85 <sup>a</sup>	77.20±1.27 <sup>b</sup>	78.65±0.50 <sup>bc</sup>	80.35±0.78 <sup>c</sup>	12.89*
2		78.10±1.13 <sup>a</sup>	82.05±2.35 <sup>b</sup>	82.40±1.56 <sup>b</sup>	84.75±1.91 <sup>bc</sup>	4.756
3		80.30±1.56 <sup>a</sup>	82.25±2.06 <sup>b</sup>	83.05±0.64 <sup>b</sup>	83.15±2.05 <sup>b</sup>	0.964
4		80.85±0.78 <sup>a</sup>	81.50±1.70 <sup>a</sup>	82.40±1.70 <sup>ab</sup>	84.85±2.23 <sup>b</sup>	3.165

\*p< .05, \*\*\*p< .001

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>2)a-c</sup>Values with different superscripts within rows are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup>Mean±standard deviation

<Table 5> pH, Hardness and Hunter's color value of mushrooms (*Pleurotus eryngii*) *jangachi* by anchovy stock soy sauce-salted sauces according to sugar contents for 3 weeks after storage

Storage period (Weeks)	Sample <sup>1)</sup>	Control (MPASS-20%)	MPASS-15%	MPASS-10%	MPASS-5%
pH		2.85±0.01 <sup>2)3)a</sup>	3.30±0.02 <sup>b</sup>	3.32±0.02 <sup>c</sup>	3.31±0.01 <sup>bc</sup>
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )		1,349,449.10±7951.08 <sup>c</sup>	1,223,275.30±6390.20 <sup>b</sup>	1,222,285.00±1009.66 <sup>b</sup>	1,196,159.80±4252.50 <sup>a</sup>
Color value	L	55.20±0.33 <sup>ab</sup>	54.50±0.26 <sup>a</sup>	55.46±0.48 <sup>ab</sup>	58.12±0.70 <sup>b</sup>
	a	21.41±0.35 <sup>d</sup>	20.50±0.33 <sup>c</sup>	19.69±0.35 <sup>b</sup>	18.49±0.26 <sup>a</sup>
	b	31.09±0.49 <sup>d</sup>	29.09±0.28 <sup>c</sup>	28.06±0.42 <sup>b</sup>	26.70±0.28 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>2)a-c</sup>Values with different superscripts within rows are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup>Mean±standard deviation.

<Table 6> Antioxidant capacity of mushrooms (*Pleurotus eryngii*) *jangachi* by anchovy stock soy sauce-salted sauces according to sugar contents for 3 weeks after storage

Sample <sup>1)</sup>	Characteristics	Vitamin C (Unit: mg/100g)	Total phenolic contents (Unit: mg/L)	DPPH radical scavenging activity (Unit: %)
	Control (MPASS-20%)	34.28724	64.80	15.6779
	MPASS-15%	37.98952	54.66	16.2254
	MPASS-10%	39.26416	66.29	16.7803
	MPASS-5%	47.30551	45.36	17.6059

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 경우와 비슷하였다.

경도는 대조군의 경우 1,349,449.10±7,951.08 g/cm<sup>2</sup>에서 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 경우 1,196,159.80±4,252.50 g/cm<sup>2</sup>로 감소하였다. Kim & Joo(2004)의 반응표면법을 이용한 양송이버섯 장아찌의 관능적 특성 최적화의 연구에서 장아찌의 경도에 대해 소금, 식초, 설탕 함량 순으로 영향을 준다고 보고하여 버섯 장아찌의 경도에 설탕 첨가수준이 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 꼬마 새송이버섯의 간장 절임액으로 인해 버섯의 경도가 관계가 있는 펙틴 분자내에 있는 Ca<sup>2+</sup>와 Mg<sup>2+</sup>은 소금절임액의 Na<sup>2+</sup>과 치환되어 경도는 감소하고 유연성은 증가하는 것으로 사료된다.

색도의 경우 L값(명도)은 설탕의 첨가수준이 감소할수록 10% 첨가의 경우까지는 대조군과 차이를 거의 보이지 않

다. 5% 첨가의 경우 약간 증가하는 경향을 보였다. a값과 b값은 설탕의 첨가수준이 감소할수록 점점 증가함을 알 수 있었다. Shim(2012)의 간장을 이용한 저염 야콘 장아찌의 품질특성 연구결과에서 저장기간이 길어질수록 명도는 낮아졌고, 적색도 및 황색도는 증가하였다고 하였는데 본 연구에서는 설탕량 첨가수준이 감소할수록 L값이 증가한 것은 당 함량의 감소로 갈변화가 적었기 때문으로 사료된다. 또한 색도는 첨가재료의 색이나 장아찌 절임액의 색에 영향을 받는 것으로 보여진다.

5. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 항산화능

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 최적 저장기간인 3주 저장시 항산화능 결과는 <Table 6>과 같다. 설탕 첨가수준이

<Table 7> Sensory evaluation of mushrooms (*Pleurotus eryngii*) jangachi by anchovy stock soy sauce-salted sauces according to sugar contents for 3 weeks after storage

Sample <sup>1)</sup>	Characteristics	Appearance	Flavor	Taste	Texture	Clarification degree	Overall acceptance
Control (MPASS-20%)		3.21±1.19 <sup>2)3)b</sup>	2.64±1.15 <sup>ab</sup>	2.36±0.93 <sup>a</sup>	3.36±0.63 <sup>a</sup>	3.00±0.88 <sup>c</sup>	2.79±0.58 <sup>b</sup>
MPASS-15%		3.29±1.14 <sup>b</sup>	2.50±1.40 <sup>a</sup>	3.21±0.70 <sup>b</sup>	3.43±0.76 <sup>ab</sup>	2.79±1.19 <sup>a</sup>	2.86±0.95 <sup>c</sup>
MPASS-10%		3.14±0.77 <sup>a</sup>	2.43±1.16 <sup>a</sup>	2.93±1.21 <sup>ab</sup>	3.50±0.85 <sup>c</sup>	2.71±0.73 <sup>a</sup>	2.79±1.25 <sup>b</sup>
MPASS-5%		3.57±0.85 <sup>c</sup>	3.00±1.24 <sup>b</sup>	2.36±1.15 <sup>a</sup>	3.21±0.97 <sup>a</sup>	2.86±0.95 <sup>b</sup>	2.43±1.22 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>2)a-c</sup> Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup>Mean±standard deviation (n=20)

감소할수록 비타민 C 함량의 경우 증가하는 경향을 보였는데, 이는 비타민 C가 수용성이어서 설탕첨가 수준이 감소할수록 낮은 삼투압의 작용으로 꼬마 새송이버섯 장아찌에 잔존하는 비타민 C의 함량이 높은 것 때문으로 사료된다. 총페놀 함량의 경우 일정한 경향을 보이지 않았으나 DPPH에 의한 전자공여능의 결과는 대조군의 경우 15.6779에서 15, 10, 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 각각의 경우 16.2254, 16.7803, 17.6059로 설탕의 첨가수준이 감소할수록 증가하는 경향을 보였다. Lee & Kang(2015)의 저염 깨두릅 장아찌의 품질특성 연구에서 장아찌 침지액 전체기준으로 간장 10, 20, 30, 40, 50%를 첨가시 첨가수준이 높을수록 DPPH에 의한 전자공여능이 가장 높은 활성을 보였다고 하여 장아찌의 절임액으로 간장 절임액을 사용하는 것이 항산화능을 높일 수 있는 적절한 제조방법으로 사료된다. 항산화성의 정도는 식품에 함유되어 있는 항산화 유효성분의 종류에 따라 현저한 차이가 나타난다고 하였다(Kim et al. 2003).

6. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 관능검사

꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 최적 저장기간인 3주 저장시 관능검사 결과는 <Table 7>과 같다. 설탕 첨가수준이 감소함에 따라 외관에서는 5와 15% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌에서 높은 값을 보였고, 냄새에서는 5%와 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌와 대조군, 맛에서는 15, 10% 설탕첨가 새송이버섯 간장 장아찌 순으로 높은 값을 보였다. 조직감에서는 10, 15% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌, 청징도에서는 대조군, 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌 순, 전체적인 기호도에서는 15, 10% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌와 대조군 순으로 높게 나타났다. 이러한 결과는 설탕의 첨가수준을 15%까지 감소시켜 제조하더라도 전체적인 기호도에 크게 영향을 미치지 않는 적절한 수준임을 알 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 꼬마새송이 버섯의 활용도를 증가시키기 위

해 멸치육수를 기본으로 한 간장 절임액에 최근 단맛을 지나치게 많이 접하는 현대인들의 기호도에 크게 영향을 주지 않는 최소한의 설탕 첨가수준을 최적화시키기 위해서, 설탕 첨가수준에 따라 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌를 제조하여 물성 특성 측정과 관능검사를 실시하였다. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 저장 중 염도와 당도는 설탕의 첨가수준이 감소할수록 유의하게 감소하는 것을 알 수 있었다. 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 저장 2주까지는 크게 감소하였으나 저장 3주에 다시 증가하였다가 저장 4주에 다시 약간 감소하는 경향을 보였다. 저장 중 수분함량의 변화는 설탕의 첨가수준이 감소할수록 증가하는 경향을 보였다. 저장 1주, 2주, 3주 및 4주의 경우에도 설탕의 첨가수준이 감소할수록 증가하여 같은 경향을 보였다. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 최적 저장기간인 3주 저장시 pH의 경우 15, 10, 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 각각의 경우 대조군 (20%)보다는 증가하였지만 세 종류 사이에는 큰 차이가 없었고 경도의 경우도 감소하였다. 색도의 경우 L값(명도)은 설탕의 첨가수준이 감소할수록 10% 첨가의 경우까지는 대조군과 차이를 거의 보이지 않다가 5% 첨가의 경우 약간 증가하는 경향을 보였다. a값과 b값은 설탕의 첨가수준이 감소할수록 점점 증가함을 알 수 있었다. 항산화능 결과는 설탕 첨가수준이 감소할수록 비타민 C 함량과 DPPH에 의한 전자공여능의 결과는 증가하는 경향을 보였다. 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌의 최적 저장기간인 3주 저장시 관능검사 결과는 외관에서는 5와 15% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌에서 높은 값을 보였고, 냄새에서는 5%와 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌와 대조군, 맛에서는 15, 10% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌 순으로 높은 값을 보였다. 조직감에서는 10, 15% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌, 청징도에서는 대조군, 5% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌 순, 전체적인 기호도에서는 15, 10% 설탕첨가 꼬마 새송이버섯 간장 장아찌와 대조군 순으로 높게 나타났다. 이러한 결과는 설탕의 첨가수준을 15%까지 감소시켜 제조하더라도 전체적인 기호도에 크게 영향을 미치지 않는 적절한 수준임을 알 수 있었다.

## Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

## References

- Ahn JS. 1987. Study on the aroma and nutritional components of Korean edible mushroom. Ph. D. Thesis of Dankook Uni. Korea
- AOAC. 1995. Official method of analysis. 16th ed, association of official analytical chemists, washington, DC, USA. p 31
- Guilen F, Munoz D, Gomez-Toribio V, Martinez AT, Martinez MJ. 2000. Oxygen activation during oxidation of methoxy hydroquinones by laccase from *Pleurotus eryngii*. *Applied & Environmental Microbiology* 66(1): 170-175
- Hong MS, Kim KH, Yook HS. 2012. Quality changes in unripe peaches *jangachi* according to cultivar during storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 41:1577-1583
- Jeong DY, Kim YS, Jung ST, Shin DH. 2006. Changes in physicochemical characteristics during soaking of persimmon pickles treated with organic acid and sugars. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 38:392-399
- Jung EA, Choi SK, Nam KY. 2011. Quality and sensory characteristics of low-salt fermented king mushroom (*jjangachi*) added with different amounts of soy sauce. *Korean J. Culinary Res.*, 17(5):231-240
- Jung HA, Jung HS, Joo NM. 2007. Quality characteristics of whole and peeled garlic *jangachi* (korean pickle) by aging period. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 23:940-946
- Kang NS, Kim JH, Kim JK. 2008. Quality characteristics of onion *jangachi* during aging. *Korean J. Food Preserv.*, 15:796-803
- Kim DJ, Kim MS, Lee YS, Sohn HY. 2013. Quality evaluation of the home made soy sauce *jangachi*, korean traditional pickle, prepared by the head families of andong, Korea. *Korean J. Microbiol. Biotechnol.*, 41(3):311-319
- Kim CH, Yang YH, Lee KJ, Park WS, Kim MR. 2005. Quality characteristics of pickled cucumber prepared with dry salting methods during storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 34:721-728
- Kim JG, Kang YM, Eum GS, Ko YM, Kim TY. 2003. Antioxidative activity and antimicrobial activity of extracts from medicinal plants (*akebia quinata* decaisn, *sirusfluviatilis* a. gray, *gardenia jasminoides* for *grandiflora* makino). *J. Agric. Life Sci.*, 37:69-75
- Kim JH, Kim JK. 2008. Effect of maturation solution composition on the physicochemical properties of onion *jangaji*. *Korean J. Food Preserv.*, 15:816-823
- Kim OS, Joo NM. 2004. Optimization on organoleptic properties of mushroom (*agaricus bisporus*) pickles using response surface methodology. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 20(2):158-163
- Kim SC, Kim SY, Ha HC, Park KS, Lee JS. 2001. The preparation of mushroom pickles and change in quality during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 11(5):400-408
- Lee BW, Kim TJ, Choi SH, Im GH, Yoo MY. 1995. Physical properties of the dietary fiber prepared from *Lentinus edodes mycelia*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27:147-150
- Lee GD, Kwon JH, Kim JG, Kim HK. 1997. Optimization of sensory properties in preparation of canned oyster mushroom. *Korean J. Sci. Food Sci. Nutr.*, 26:443-449
- Lee JM, Lee HR, Nam SM. 2002. Optimization for pretreatment condition according to salt concentration and soaking time in the preparation of perilla *jangachi*. *Korean J. Dietary Culture*, 17:70-77
- Lee SH, Kang KM. 2015. Quality characteristics of low salt *kalopanax pictus* shoot *jangajji* using soybean sauce. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 44(1):104-110
- 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
- Nam SM, Lee HR, Lee JM. 2003. Removal efficiency of residual pesticides during processing of perilla *jangachi* preparation. *Korean J. Food Culture*, 18:562-568
- Park ML. 2008. A study on the characteristics of pine-tree mushroom (*ticholoma matsutake* sng.) pickle for the standard recipe. *Korean J. Culinary Res.*, 14:55-66
- Shim KH, Choi OJ. 2012. Quality characteristics of low-salted yacon pickles with leaf-mustard and pepper. *Korean J. Food Sci. Technol* 44(5):545-552.
- Shim KH. 2012. Quality characteristic of low salted yacon *jangachi* using soybean sauce. *Korean J. Community Living Science*, 23(1):79-88
- Song JE, Kim MS, Han JS. 1995. Effects of the salting of chinese cabbage on taste and fermentation of *kimchi*. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 11:226-232
- Weon MK, Lee YJ. 2013. Consumer's perception, preference and intake frequency of *jangachi* (Korean pickle) by age for developing low salt *jangachi*. *Korean J. Culinary Res.*, 19(5):249-263