

송이버섯을 이용한 과립차 제조 조건 확립에 관한 연구

박미란¹ · 최수근² · 변광인^{1*}

¹영남대학교 식품외식학부, ²경희대학교 조리과학과

A Study on the Establishing the Preparation Conditions for Pine Mushroom (*Tricholoma matsutake* Sing.) Granular Tea

Mi-Lan Park¹, Soo-Keun Choi² and Gwang-In Byun^{1*}

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

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

Abstract

The pine mushroom is recognized as being a valuable functional food and is considered a prized mushroom. One of the product development plans for this mushroom is a granular tea. Thus, for this study, the physical properties and sensory qualities evaluation of such a this product were measured. First, we extracted pine mushrooms at various temperatures(50, 60, 70, 80 and 90℃) to make a pine mushroom granular tea. The extraction yield and free amino acid content were greatest in the 50℃ extraction. This extract that was acquired at 50℃ was lyophilized and pulverized to make the granule tea. According to the results, the granular tea made from 4% pine mushroom powder had the best taste, with a Brix value of 1.9% and a pH of 4.12. The L-value of chromaticity was 49.00, the a-value -0.85, and the b-value was 1.28.

Key words : Frozen pine mushroom, granular tea, proximate composition, quality characteristics.

서 론

송이버섯의 학명은 *Tricholoma matsutake* Sing.으로써, 고등균계 진균문 동담자균강 주름버섯문으로 분류하고 있다 (Forestry Research Institute 1999, 한국식품개발연구원 2002).

송이버섯은 인공 재배되지 않는 자연식품으로, 칼슘과 철분 등의 많은 무기질 성분을 함유하고 있을 뿐만 아니라 맛, 향기, 식감 등이 다른 버섯보다 뛰어나, 예부터 귀한 버섯으로 인식되어 왔다(동의학 연구소 1994, 구와 박 2004).

또한, 송이버섯은 저칼로리 식품이면서 비타민 B군이 풍부하고 혈액 순환과 콜레스테롤 감소 작용이 있어 동맥경화, 심장병, 당뇨병, 고지혈증 등의 성인병 예방에 효과적인 것으로 알려져 있으며(Forestry Research Institute 1999, 구와 박 2004), 위와 장의 기능을 도와주고 항암 및 항종양 효과가 알려져 있는 식품 소재로 국내에서의 수요가 꾸준히 늘고 있다(식물환경연구소 1972, 김광포 1998, Forestry Research Institute 1999, Lee et al 2002, 농수산물 유통공사 2007).

반면, 국내산 송이버섯은 1960년대부터 주요 수요국인 일본에 대부분 수출하였으며, 송이 수매 통계가 집계되기 시작

한 1967년 이후의 송이버섯 생산량은 1985년 이후로 연평균 약 7%씩 감소하는 추세이다(구와 박 2004). 이러한 실정으로 인해 1997년 국내 송이버섯의 전체 수입량은 39,033 kg에 불과하였으나, 매년 그 양이 증가하여 2006년 현재 송이버섯의 수입량은 359,900 kg에 달하고 있다(농수산물 유통공사 2007). 더욱이 비교적 가격이 저렴한 냉동 송이버섯이 수입량의 절반 이상을 차지하고 있어, 이를 이용한 송이버섯 가공 제품을 개발하여 송이버섯의 소비를 증가시키고, 역수출을 시도하여 고부가 가치를 꾀할 필요성이 있다.

이에 본 연구는 냉동 송이버섯의 가공 제품 개발 방안의 하나로 송이 추출액을 이용하여 음용이 편리한 송이 과립차를 제조하고, 그에 대한 물성 측정과 관능검사를 실시하여 최적의 추출 조건과 제조 방법을 확립하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용된 송이버섯은 중국 운남성산(産) 냉동 송이버섯으로 강원도 양양군 소재 일송영농조합법인에서 수입한 송이를 사용하였다. 크기는 높이 12.5±1.3 cm, 직경 2.8±0.9 cm, 무게 6.2±1.3 g의 것을 사용하였으며, 송이 과립차를

* Corresponding author : Gwang-In Byun, Tel : +82-53-810-2952, Fax : +82-53-810-4668, E-mail : amd2007@hanmail.net

제조하기 위한 포도당과 산뜻한 식감을 부여하기 위해 사용된 비타민 C는 (주)MSC 제품을 사용하였다. 반죽시 필요한 물은 정수된 물을 사용하였으며, 재료 배합비는 Table 1에 나타내었다.

2. 송이 추출액 제조

송이 과립차를 제조하기 위한 최적의 송이 추출 조건을 설정하기 위하여 각각 다른 온도에서 송이를 추출하였다. 송이버섯 300 g을 상온에 30분 동안 해동시킨 후, 1×1 cm로 세절하여 물 500 mL와 함께 2 L 삼각플라스크에 넣어 각각의 온도별(50, 60, 70, 80, 90℃)로 5시간 2회 반복 추출하였다. 추출액은 면보에 걸러 다시 흡인 여과기로 여과하여 시료로 사용하였다.

3. 송이 과립차 제조

각기 온도별로 추출한 송이 추출액 중 수율이 높고 유리 아미노산의 함량이 많은 50℃에서 추출액을 동결 건조시켜 분말로 만들었다. 포도당 100 g을 기준으로 송이 분말의 첨가 비율(1, 2, 3, 4, 5%)을 달리하여 송이버섯 과립차를 제조하였다. 수회의 예비 실험을 통하여 포도당과 비타민 C의 첨가량을 설정하였다. 동결 건조한 송이 분말과 포도당, 비타민 C, 정수된 물을 첨가하여 반죽한 후, 40 mesh의 체에 내려 과립화하였다. 과립차가 서로 겹쳐지지 않게 펼쳐 담은 후, 40℃의 송풍 건조기에서 3시간 건조하여 시료로 사용하였다. 제조 공정은 Fig. 1과 같다.

4. 송이 추출액과 송이 과립차의 분석 및 관능검사

1) 수율 측정

추출 온도를 달리한 송이 추출액을 동결 건조시킨 후, 다

Table 1. Formula of pine mushroom granular tea by different amount of pine mushroom(*Tricholoma matsutake* Sing.)

Ingredients	Amounts
Pine mushroom powder	1 g
	2 g
	3 g
	4 g
	5 g
Water	20 mL
Glucose	100 g
Vitamin C	0.6 g

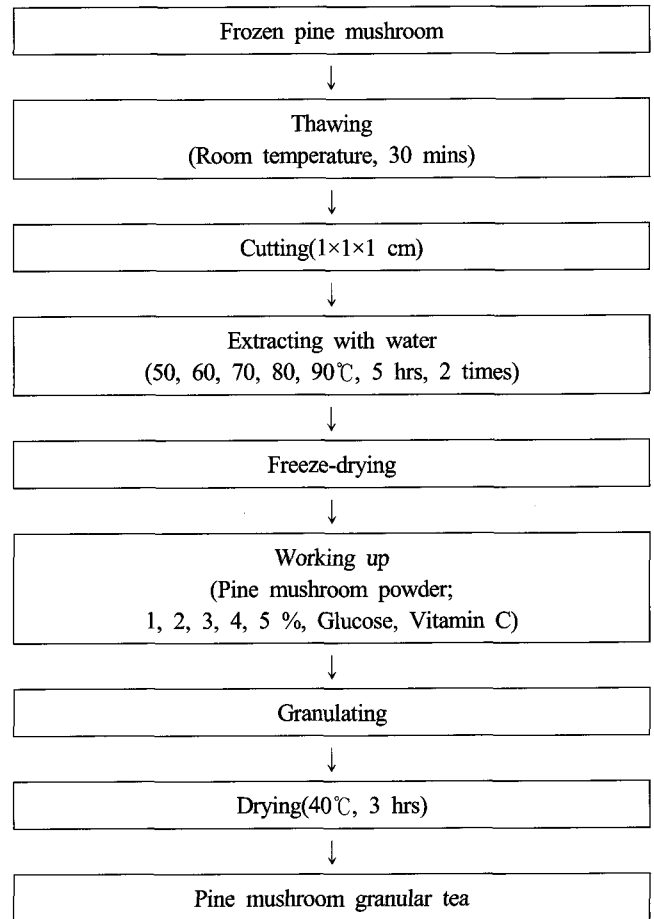


Fig. 1. Procedures for the preparation of pine mushroom granular tea.

음의 식에 따라 추출 수율을 계산하였다(Ryu & Remon 2004, Yoon et al 2004).

Extraction yield (%) =

$$\frac{\text{Weight of the freeze-dried soluble extract (g)}}{\text{Weight of sample (g)}} \times 100$$

2) 유리 아미노산 측정

추출액은 원액 그대로 원심분리(10,000 rpm, 10 min, 4℃)하여 얻은 상등액을 취하였다. 이를 0.45 μM syringe filter로 여과하여 사용하였으며, High Speed Amino Acid Analyzer(L-8800, HITACHI, Japan)을 이용하여 분석하였다. 분석 조건은 Table 2와 같다.

3) pH 측정

송이 추출액은 추출액 그대로 사용하였으며, 송이 과립차는 100 mL, 80℃의 물에 3 g을 녹인 것을 사용하여(Lee GD 2004), pH meter(Model 420A, Orion Research Inc., USA)로

Table 2. The operating condition of HPLC for free amino acids analysis of pine mushroom(*Tricholoma matsutake* Sing.) extract

Items	Condition
Column	PF column cation exchange resin
Buffer solution	pH 2.2, 0.2 N lithium citrate buffer
Column temperature	22~99°C
Mobile phase	Pump 1 : 3+ Hydroxide Pump 2 : Ninhydrin
Flow rate	Pump 1 : 0.35 mL/min Pump 2 : 0.3 mL/min
Injection volume	20 μ L
Reproducibility	1.5 C.V
Detection limit	3 pmol
Reaction coil temperature range	40~145°C
Detector	Channel 1 : UV-570 nm Channel 2 : UV-440 nm

측정하였다.

4) 당도 측정

송이 추출액은 추출액 그대로 사용하였으며, 송이 과립차는 100 mL의 80°C 물에 3 g을 녹인 것을 사용하여(Lee GD 2004), 굴절 당도계(PAL-1, ATAGO, Japan)로 이용 측정하였다.

5) 색도 측정

송이 추출액 및 송이 과립차의 색도는 Chroma meter CR-300(Minolta Co., Japan)로 측정하였으며, Hunter 값의 명도, 적색도, 황색도를 구하였다. 조미액은 그대로 측정하였으며, 이때 사용한 표준 백색판은 L=96.37, a=0.12, b=1.92 이었다. ΔE 값은 다음 식으로부터 구하였다. 이때의 ΔL , Δa , Δb 값은 백색판의 L, a, b 값과 시료의 L, a, b 값과의 차이값을 이용하였다.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

6) 관능검사

송이 과립차의 관능검사는 영남대학교 식품가공학과에 재학 중인 남녀 학생 12명을 대상으로 색, 냄새, 전반적인 맛의 기호도, 전반적인 기호도는 7점(1=매우 싫음, 4=보통, 7=매우 좋음) 기호도 척도법으로, 맛의 항목에서 송이맛, 단맛,

뒷맛의 항목에는 묘사 척도법(1=매우 약하다, 4=보통이다, 7=매우 강하다)을 이용하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사의 조건은 100 mL, 80°C의 물에 3 g을 녹인 후, 80°C를 유지하여 관능검사를 실시하였다.

5. 자료 분석

각 실험 결과는 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었으며, 송이 추출액 및 송이 과립차의 관능검사는 SPSS WIN 12.0 program을 이용하여 평균과 표준 편차를 구하고 ANOVA-test를 실시한 후, 최소 유의차 검정(DUNCAN's multiple test)을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 송이버섯 추출액과 송이 과립차의 분석 및 관능검사

1) 송이버섯 추출액의 수율 함량

추출 온도별 송이 추출액을 동결 건조하여 수율 함량을 측정하였다.

50°C에서 추출한 것이 2.30%로 가장 높았으며, 추출 온도가 높아질수록 송이 추출 분말의 함량이 점점 작아져 80°C 추출 분말은 1.53%의 수율 함량을 나타냈다. 그러나 90°C에서의 추출 온도는 80°C보다 약간 높은 1.66%였다(Table 3).

2) 송이버섯 추출액의 유리 아미노산

數野千恵子和 三浦梁(1984)은 송이버섯이 버섯 중에 유리 아미노산이 많이 함유되어 있다고 하였으며, 일반적으로 유리 아미노산의 함량이 높은 버섯일수록 맛이 좋은 경향을 보인다고 하였다(Park *et al* 2001). 추출 온도별 송이버섯 추출액의 총 유리 아미노산 함량은 50°C 추출액이 가장 많았으며, 추출 온도가 높아질수록 총 유리 아미노산의 함량은 감소하였다. 그 중 glutamic acid가 가장 많은 양을 차지하였는데, 이는 다른 버섯들의 유리아미노산 함량 측정 결과와도 일치하였다(Hong *et al* 1989, Park *et al* 2001). 유리 아미노

Table 3. The extraction yields of pine mushroom(*Tricholoma matsutake* Sing.) depending on extracting temperature

Extracting temperature (°C)	Extraction yield (%)
50	2.30
60	2.16
70	2.08
80	1.53
90	1.66

산의 조성을 크게 세 그룹으로 나누어 필수 아미노산, 맛난 맛 성분의 아미노산, 그 외 아미노산으로 분류한 Kim HD (2004)의 연구를 바탕으로 추출 온도별 송이 추출액의 유리 아미노산 조성을 세 그룹으로 나누었다.

추출 온도별 필수 아미노산의 함량 비교 결과는 Table 4와 같다. 필수 아미노산의 총 함량은 50℃ 추출액이 383.16 μ L로 가장 많았으며, 그 다음이 60℃ > 70℃ > 80℃ > 90℃의 순으로 나타나, 추출 온도가 높아질수록 필수 아미노산의 함량이 감소하였다. 그 중에서도 80℃ 추출액을 제외한 추출 온도에서 성인 필수 아미노산 9종 중 leucine이 가장 많은 함량을 나타냈으며, methionine의 함량이 가장 낮았다. 이는 양송이와 느타리버섯의 필수 아미노산 조성에 관한 연구 결과와 일치하였다(Flegg *et al* 1987). 냉동 송이버섯에서의 결과와 마찬가지로 tryptophan은 검출되지 않았으나, 아동의 필수 아미노산으로 알려진 arginine은 leucine 다음으로 많았다. Threonine과 phenylalanine은 50℃ 추출액이 가장 많은 함량을 보였으며, 추출 온도가 높아질수록 그 양이 감소하는 경향을 나타냈다. Valine, isoleucine, lysine, histidine의 함량은 온도가 높아질수록 감소하는 경향을 보이다가 90℃의 추출 온도에서는 80℃ 추출액보다 약간 증가하였으며, 반대로 methionine은 추출 온도가 높아질수록 함량이 증가하였다.

이러한 결과로 methionine을 제외한 8종의 필수 아미노산은 추출 온도가 낮을수록 그 함량이 많아 50℃에서 추출하는 것이 영양적인 면에서 바람직할 것으로 판단된다.

Table 4. Contents of essential free amino acids depending on extracting temperature (μ g/g)

	Extract temperature (°C)				
	50	60	70	80	90
Threonine	39.29	35.99	32.98	27.74	27.45
Valine	39.80	35.21	32.28	28.02	29.03
Methionine	0.28	0.34	1.82	6.93	7.88
Isoleucine	33.52	28.02	26.25	22.27	23.46
Leucine	81.39	68.87	65.59	56.62	57.06
Phenylalanine	51.36	47.99	43.12	36.48	36.30
Lysine	47.13	42.45	36.99	32.13	32.27
Histidine	10.40	10.28	10.30	8.29	8.52
Arginine	79.96	61.53	58.59	59.96	52.53
Tryptophan	N.D ¹⁾	N.D	N.D	N.D	N.D
Total	383.13	330.68	307.92	278.44	274.5

¹⁾ ND : not detected.

혀의 수용체와 결합하여 맛을 내는 중요한 성분인 유리 아미노산의 함량이 높을수록 버섯의 맛이 좋은 경향을 나타낸다고 하였다(Park *et al* 2001). 맛난 맛 성분으로 분류한 10종의 유리 아미노산의 추출 온도별 함량 비교한 결과는 Table 5와 같다. 필수 아미노산과 마찬가지로 맛난 맛의 유리 아미노산 역시 50℃에서의 추출액이 가장 많았으며, 추출 온도가 올라갈수록 그 함량이 감소하는 경향을 나타냈다. 유리아미노산 종류별로는 모든 추출 온도에서 glutamic acid가 가장 많이 함유되어 있었으며, 이는 느타리와 표고버섯, 양송이의 유리 아미노산 중 glutamic acid의 함량이 가장 높다는 연구 결과와 일치하였다(Flegg *et al* 1987, Hong *et al* 1989). 그러나 냉동 송이버섯의 유리 아미노산의 결과에서는 매우 소량을 함유하고 있어, 이러한 결과는 추출하는 과정에서 glutamic acid가 증가한 것으로 판단된다. 단맛을 내는 성분인 glycine과 alanine 역시 50℃ 추출액이 가장 많았으며, alanine은 50℃에서는 104.64 μ L의 함량을 보여 맛난 맛 필수 아미노산 중 두 번째로 많았으나, 추출 온도가 높아질수록 감소하다가 80℃와 90℃에서는 검출되지 않는 현상을 보였다.

그 외의 아미노산 함량에 대한 결과는 Table 6과 같으며, 다른 아미노산의 함량과 마찬가지로 50℃ 추출액이 가장 많았다.

이상의 결과들을 종합해 볼 때 수율이 가장 높고 필수 아미노산 및 맛난 맛의 유리 아미노산에서 월등히 많은 함량을 나타낸 50℃의 추출 온도가 영양과 맛, 경제성의 면에서 송이

Table 5. Contents of flavor enhancing free amino acids depending on extracting temperature (μ g/g)

	Extract temperature (°C)				
	50	60	70	80	90
Taurine	6.98	6.45	6.40	6.13	4.88
Aspartic acid	29.27	26.88	21.36	20.11	17.91
Serine	43.33	40.91	37.21	33.27	34.50
Glutamic acid	151.61	146.23	141.75	122.29	105.02
α -Amino adipic acid	8.31	7.28	6.51	5.17	4.98
Glycine	29.66	27.95	23.73	22.21	22.53
Alanine	104.64	93.46	92.48	ND ¹⁾	ND
β -Alanine	4.82	3.45	2.64	1.10	0.46
Anserine	9.45	3.84	3.68	4.31	2.03
Carnosine	1.33	N.D	0.92	1.02	0.98
Total	389.4	356.45	336.68	216.61	193.29

¹⁾ ND : not detected.

과립차 제조 추출 온도 조건으로서 적합하다고 판단되었다.

3) 송이버섯 추출액의 당도, pH, 색도

송이버섯 추출액의 추출 온도별 당도, pH, 색도 측정 결과는 Table 7과 같다. 당도는 시료간 유의적인 차이를 나타냈으며($p<.01$), 50℃에서 추출한 송이 추출액이 1.10으로 가장 높게 나타났다. 또한, 80℃, 90℃에서 추출한 송이 추출액이

0.67로 가장 낮은 당도를 나타내어 추출 온도가 높아질수록 당도가 낮아지는 것을 확인할 수 있었다.

각 시료간 색도의 차이를 살펴보면 명도는 50℃의 추출 온도에서 추출한 시료가 50.22로 가장 높은 값을 나타냈으며, 추출 온도가 높아질수록 명도가 감소하였다. 또한, 각 추출 온도별로 매우 유의적인 차이를 나타냈다($p<.001$). 적색도는 각 시료간 매우 유의적인 차이를 나타냈으며($p<.001$), 추출 온도가 높아질수록 증가하는 양상을 나타냈다. 황색도 또한 명도와 적색도와 마찬가지로 매우 유의적인 차이를 나타냈으며($p<.001$), 추출 온도가 높아질수록 증가하였다.

Table 6. Contents of other amino acids depending on extracting temperature ($\mu\text{g/g}$)

	Extract temperature (°C)				
	50	60	70	80	90
Phospho serine	9.72	8.11	7.90	6.62	6.16
Phospho ethanolamine	3.43	3.20	3.06	3.68	4.28
Hydroxy proline	33.43	28.14	25.22	19.38	21.10
Sarcosine	5.30	3.28	4.23	2.56	4.10
Proline	33.83	27.46	26.66	22.14	24.44
Citrulline	4.48	3.60	3.51	2.69	3.33
Cystine	18.04	13.53	15.76	12.78	12.42
Cystathionine	5.84	3.92	5.01	4.92	4.79
Tyrosine	25.75	13.57	19.71	15.91	ND ¹⁾
γ -Amino isobutyric acid	6.63	5.16	6.33	6.41	5.90
DL-5-hydroxy lysine	2.77	2.33	2.39	2.20	2.39
Ornithine	68.75	45.60	50.75	53.74	52.85
Total	217.97	157.9	170.53	153.03	142.76

¹⁾ ND : not detected.

4) 송이 과립차의 당도, pH, 색도

50℃에서 추출한 송이를 동결 건조시킨 분말의 첨가 비율을 달리하여 제조한 송이 과립차의 당도, pH, 색도 측정 결과는 Table 8과 같다. 첨가 비율에 따라 모든 항목에서 매우 유의적인 차이($p<.01$, $p<.001$)를 나타냈는데, 당도는 송이 추출 분말의 첨가량이 많아질수록 높아졌으며, pH 또한 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였다.

명도는 2% 첨가구가 56.47로 가장 높았으며, 그 다음이 5% > 3% > 4% > 1% 순으로 나타났다. 적색도는 송이 추출 분말의 첨가량이 많아질수록 (-)의 정도가 높아져 녹색도가 증가하였으며, 반대로 황색도는 송이 추출 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하는 경향을 나타냈다.

5) 송이 과립차의 관능검사

송이 추출 분말의 첨가량을 달리한 송이 과립차의 관능검사 결과는 Table 9에 나타내었다. 색의 항목에서는 제품간 매우 유의적인 차이($p<.001$)를 나타냈는데, 4% 첨가 제품이 5.08로 가장 높은 점수를 나타냈으며, 1%에서 4%까지는 높아지다가 5% 첨가 제품에서는 오히려 떨어졌다. 냄새의 향

Table 7. Brix, pH, color values of pine mushroom extract depending on extracting temperature

Tempera- ture(°C)	Item	Brix	pH	Color value			ΔE
				L	a	b	
50		1.10±0.17 ^a	4.42±0.01 ^e	50.22±0.73 ^c	-1.77±0.08 ^e	11.58±0.18 ^e	1.69±0.03 ^d
60		0.93±0.06 ^a	4.50±0.02 ^d	46.58±0.32 ^d	-1.44±0.06 ^d	13.48±0.11 ^d	5.75±0.33 ^c
70		0.73±0.06 ^b	4.63±0.02 ^c	39.60±0.24 ^c	-1.09±0.76 ^c	14.43±0.17 ^c	6.49±0.14 ^b
80		0.67±0.06 ^b	4.67±0.01 ^b	40.42±0.18 ^b	2.46±0.19 ^b	18.55±0.23 ^b	13.57±0.80 ^a
90		0.67±0.06 ^b	4.71±0.02 ^a	34.32±0.41 ^a	3.56±0.09 ^a	19.40±0.11 ^a	13.89±0.23 ^a
	F-value	12.62 ^{**}	202.86 ^{***}	658.19 ^{***}	1617.27 ^{***}	1190.22 ^{***}	511.36 ^{***}

The value is mean±SD(n=3).

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

Table 8. Brix, pH, color values of the granulated pine mushroom(*Tricholoma matsutake* Sing.) tea made with different amount of dried powder

Adding(%)	Item	Brix	pH	Color value			
				L	a	b	ΔE
1		1.70±0.10 ^b	3.44±0.06 ^d	45.89±0.69 ^c	-0.52±0.01 ^a	0.17±0.04 ^c	10.22±0.09 ^a
2		1.87±0.06 ^a	3.77±0.15 ^c	56.47±0.47 ^a	-0.61±0.03 ^b	0.26±0.12 ^c	9.37±0.39 ^{bc}
3		1.87±0.06 ^a	3.92±0.02 ^b	49.70±1.89 ^b	-0.78±0.01 ^c	0.99±0.08 ^b	9.57±0.33 ^{bc}
4		1.90±0.00 ^a	4.12±0.02 ^a	49.00±0.28 ^b	-0.85±0.01 ^d	1.28±0.02 ^a	9.82±0.16 ^{ab}
5		1.97±0.06 ^a	4.12±0.03 ^a	55.83±0.88 ^a	-0.86±0.02 ^d	1.31±0.10 ^a	9.15±0.11 ^c
F-value		7.25 ^{**}	237.35 ^{***}	62.80 ^{***}	208.67 ^{***}	136.75 ^{***}	8.37 ^{**}

The value is mean±SD(n=3).

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

Table 9. Sensory evaluation of pine mushroom granular tea made with different powder contents

Item	Content of dried pine mushroom extract(%)					F-value
	1	2	3	4	5	
Color	2.33±0.78 ^c	3.00±1.04 ^{bc}	3.58±0.79 ^b	5.08±0.67 ^a	3.67±0.78 ^b	18.41 ^{***}
Odor	1.92±1.00 ^d	3.58±0.51 ^c	4.25±0.75 ^b	4.58±0.90 ^b	6.17±0.58 ^a	3.61 ^{***}
Pine mushroom taste	2.58±0.90 ^d	3.67±0.65 ^c	4.50±0.67 ^b	5.17±1.19 ^b	6.17±0.94 ^a	28.39 ^{***}
Sweetness taste	4.33±0.89 ^{ab}	5.00±1.04 ^{ab}	5.00±1.04 ^{ab}	5.17±0.94 ^a	4.17±0.94 ^b	2.57 ^{***}
After taste	2.83±1.03 ^d	4.25±0.75 ^c	4.92±0.90 ^{bc}	5.00±0.85 ^b	5.92±0.67 ^a	21.74 ^{***}
Overall taste	3.00±1.28 ^c	4.00±0.74 ^b	5.08±0.79 ^a	5.67±0.78 ^a	2.92±1.00 ^c	23.24 ^{***}
Overall preference	3.08±1.16 ^c	4.25±0.62 ^b	4.58±0.79 ^b	5.42±0.90 ^a	3.08±1.08 ^c	18.00 ^{***}

The value is mean±SD(n=3)

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

목에서는 5% 첨가 제품이 가장 높은 기호도를 나타냈으며, 제품 간 매우 유의적인 차이(p<.001)를 나타냈다. 송이 추출 분말의 첨가 비율이 높아질수록 기호도가 높아지는 것으로 보아 송이의 향이 더 많이 날수록 제품의 냄새에 대한 기호도가 높아지는 것을 알 수 있었다. 송이 맛에 대한 항목에서는 송이 맛이 나는 정도에 대해서 평가하였다. 각 제품별 유의적인 차이가 있었으며(p<.001), 송이 추출 분말의 첨가 비율이 높아질수록 송이 맛을 더 강하게 느끼는 것으로 나타났다. 단맛을 느끼는 정도에 대한 항목에서도 제품간 매우 유의적인 차이(p<.001)를 나타냈다. 4% 첨가 제품이 가장 단맛을 강하게 느끼는 것으로 나타났으며, 5% 첨가 제품은 오히려 단맛을 덜 느끼는 것으로 나타나, 너무 많은 양의 송이 추출 분말의 첨가는 단맛을 오히려 감소시키는 것으로 생각된다. 뒷맛을 느끼는 정도에 대한 항목에서는 5% 첨가 제품이

뒷맛을 가장 강하게 느꼈으며, 송이 추출 분말 첨가 비율이 높아질수록 뒷맛을 강하게 느꼈다. 전반적인 맛의 기호도의 항목에서는 4% 첨가 제품이 5.67로 가장 높은 기호도를 나타냈으며, 제품 간 매우 유의적인 차이(p<.001)를 나타냈다. 1~4%까지는 맛에 대한 기호도가 높다하다가 5% 첨가 제품에서는 오히려 1% 첨가 제품보다 더 낮은 기호도를 보였다. 이는 단맛을 느끼는 정도와 같은 결과였다.

전반적인 기호도의 항목에서는 4% 첨가 제품이 가장 높은 점수를 나타냈으며, 제품 간 유의적인 차이(p<.001)가 있었다. 1~4%까지는 전반적인 기호도가 높아지다가 5% 첨가 제품은 1% 첨가 제품과 비슷한 기호도를 나타냈다. 이러한 결과로 너무 강한 송이 맛과 뒷맛은 기호도를 오히려 떨어뜨리며, 이상의 결과로 보아 4%의 송이 추출 분말을 첨가한 송이 과립차가 기호도 측면에서 가장 우수한 제품으로 판단된다.

요약 및 결론

기능성 식품으로서의 가치를 인정받고 있는 버섯 중에서 도 가장 으뜸으로 여겨지는 자연 송이버섯의 가공 제품 개발 방안의 하나로 송이 추출액을 이용하여 음용이 편리한 송이 과립차를 제조하고 그에 대한 물성 측정과 관능검사를 실시하여 최적의 추출 조건과 제조 방법을 확립하였다. 추출 온도별(50, 60, 70, 80, 90℃)로 송이 추출액을 동결 건조하여 수율 및 유리 아미노산 함량을 측정된 결과, 50℃에서 추출한 것이 2.3%로 수율이 가장 높았으며, 유리 아미노산 함량 또한 50℃에서 추출한 것이 필수 아미노산 및 맛난 맛의 유리 아미노산에서 월등히 많은 함량을 나타내어 50℃의 추출 온도가 영양과 맛, 경제성의 면에서 송이 과립차 제조 추출 온도 조건으로서 적합하다고 판단된다.

또한, 송이버섯 추출액의 추출 온도별 당도는 50℃에서 추출한 송이 추출액이 1.10으로 가장 높게 나타났다. pH는 추출 온도가 높아질수록 높게 나타났으며, 색도는 추출 온도가 높아질수록 명도가 감소하였고, 적색도는 추출 온도가 높아질수록 증가하는 양상을 나타냈다. 황색도 또한 명도와 적색도와 마찬가지로 매우 유의미한 차이를 나타냈으며($p < .001$), 추출 온도가 높아질수록 증가하였다. 50℃에서 추출한 송이를 동결 건조시킨 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 송이 과립차의 당도, pH, 색도 측정 결과, 당도는 송이 추출 분말의 첨가량이 많아질수록 높아졌으며, pH 또한 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였다. 명도는 2% 첨가구가 56.47로 가장 높았으며, 그 다음이 5% > 3% > 4% > 1% 순으로 나타났다. 적색도는 송이 추출 분말의 첨가량이 많아질수록 (-)의 정도가 높아져 녹색도가 증가하였으며, 반대로 황색도는 송이 추출 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하는 경향을 나타냈다. 송이 추출 분말의 첨가량을 달리한 송이 과립차의 관능검사 결과, 전반적인 맛의 기호도의 항목에서는 4% 첨가 제품이 5.67로 가장 높은 기호도를 나타냈으며, 색, 냄새, 맛을 포함한 전반적인 기호도의 항목에서도 4% 첨가 제품이 가장 높은 점수를 나타내어 4%의 송이 추출 분말을 첨가한 송이 과립차가 기호도 측면에서 가장 우수한 제품으로 판단된다.

문헌

구창덕, 박현 (2004) 한국의 송이. *소호산림과학기술논문집*. 4 : 1-3.
김광포 (1998) 재배버섯의 종류와 전망, *한국버섯연구회심포*

지움. p 4-13.

- 농수산물 유통공사 (2007) www.kati.net/trade/tp_web_trade1.jsp
동의학연구소 (1994) 동의보감(허준). 여강출판사, 서울. p 2715-2715.
식물환경연구소 (1972) 산림 및 식용버섯 재배에 관한 시험. 시험연구보고. p 346-369.
한국식품개발연구원 (2002) 저장 송이버섯을 이용한 가공제품 개발. 과학기술처, p 6-7.
Flegg PB, Spender DM, Wood DA (1987) *The Biology and Technology of the Cultivated Mushroom*. John Wiley & Sons. NY. p 155-157.
Forestry Research Institute (1999) 송이 증수 및 인공재배 연구. 임업연구원 연구과제 153. p 1-2.
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*. *J Korean Food Sci Technol* 21(1): 58-62.
Kim HD (2004) The total acid, free amino acids contents and sensory characteristics of demi-glace sauce based on omija added quantity. *Korean J Food Culture* 19(3): 348-358.
Lee GD (2004) Optimization on pretreatment and granule tea recipe of *Polygonatum sibiricum* Delar. *J Korean Food Preservation* 11(2): 148-153.
Lee GD, Lee MH, Son KJ, Yoon SR, Kim JS, Kwon JH (2002) Changes in organoleptic properties of Chinese cabbage kimchi adding pine mushroom during storage. *Korean Journal of Food Preservation* 9(2): 161-167.
Park MJ, Lee JS, Lee BL, Lee JS (2001) Development of natural seasoning based on mushroom. *J East Asian Soc Dietry Life* 11(3): 196-203.
Ryu GH, Remon JP (2004) Extraction yield of extruded ginseng and granulation of its extracts by cold extrusion-spherulization. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(5): 899-904.
Yoon MO, Lee SC, Im JW, Kim JM (2004) Comparison of alginic acid yields and viscosity by different extraction conditions from various seaweeds (*Laminaria religiosa*, *Hizikia fusiforme*, and *Undaria pinnatifida*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(4): 747-752.
數野千恵子, 三浦梁 (1984) 食用キノコの科學成分. *日本食品工業學會誌*. 31, 208.
(2007년 7월 6일 접수, 2007년 9월 17일 채택)