

국내 수집 표고 5품종의 일반성분, 유리당, 아미노산 및 무기성분 함량

김경제¹ · 임승빈¹ · 윤경원² · 제해신¹ · 반승언¹ · 진성우¹ · 정상욱¹ · 고영우¹ · 조인경³ · 서경순^{1,*}

¹(재)장흥군버섯산업연구원

²순천대학교 한약자원개발학과

³남부대학교 식품영양학과

Content of proximate compositions, free sugars, amino acids, and minerals in five *Lentinula edodes* cultivars collected in Korea

Kyung-Je Kim¹, Seung-Bin Im¹, Kyeong-Won Yun², Hae-Shin Je¹, Seung-Eon Ban¹, Seong-Woo Jin¹, Sang-Wook Jeong¹, Young-Woo Koh¹, In-Kyung Cho³, and Kyoung-Sun Seo^{1,*}

¹Jangheung Research Institute for Mushroom Industry, Jangheung 59338, Korea

²Department of Oriental Medicine Resources, Suncheon Nat'l University, 57922, Korea

³Department of Food and Nutrition, Nambu University, Gwangju 506-706, Korea

ABSTRACT: This study was conducted to investigate the proximate composition, free sugars, amino acids, and minerals in five *Lentinula edodes* cultivars collected in Korea. No significant differences in the content of crude fat and crude fiber were found between the samples; however, there was significant variation in the contents of nitrogen free extract, ash, and crude protein. Three kinds of free sugars (fucose, arabinose, and glucose) were identified by HPLC, with the glucose content ranging from 5.94% to 12.08%. Sixteen kinds of free amino acids were identified: the highest content of amino acids was found in 'Sanlim5ho' (13,768.33 mg%), while the highest content of free amino acids was found in 'Sanlim4ho' (6,790.57 mg%). The minerals detected in the *L. edodes* cultivars were potassium, calcium, magnesium, and sodium, the contents of which ranged from 567.16–2,356.09 mg%, 3.85–7.42 mg%, 9.79–20.88 mg%, and 19.60–22.62 mg%, respectively.

KEYWORDS: Amino acids, Free sugars, *Lentinula edodes* cultivars, Minerals, Proximate composition

서론

진균에 속하는 버섯은 자실체를 형성하는 고등균류로서 탄수화물, 단백질, 지질, 무기질 및 비타민 등의 영양소를 골고루 함유하고 있을 뿐더러 독특한 맛과 향기를 지니고 있다. 이에 따라 예로부터 식용 및 약용으로 널리 이용되어 왔으며, 자연 식품, 저칼로리 식품 및 무공해 식품으로도 진가가 인정되고 있다 (Oh *et al.*, 2007). 또한 항산화 능력이 뛰어난 식품으로 보고되었다 (Lee *et al.*, 1997).

표고 (*Lentinula edodes*)은 활엽수에 기생하는 담자균류로, 느타리과 잣버섯속 혹은 표고속으로 분류되며, 우리나라에서 많이 생산되는 버섯 중에 하나이다. 또한 독특한 맛과 향을 지니고 있어, 버섯으로 동양인이 좋아하고 서

J. Mushrooms 2017 December, 15(4):216-222
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2017.15.4.216>
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853
 © The Korean Society of Mushroom Science

*Corresponding author
 E-mail : astragali@hanmail.net
 Tel : +82-61-862-8877

Received September 4, 2017
 Revised December 14, 2017
 Accepted December 22, 2017

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



Fig. 1. Mushroom samples of five *Lentinula edodes* cultivars bred in Korea.

양인들도 많이 소비하고 있다 (Hong 1980; Ko *et al.*, 1999). 열량이 높고 단백질과 비타민 함량이 높아 식품으로서의 이용뿐만 아니라 강장, 이뇨, 신장염, 신경쇠약, 불면증, 천식, 위궤양 등의 치료에 효능이 있으며; 각종 미네랄과 식이섬유를 포함하여 저칼로리성 건강식품으로도 각광을 받고 있다 (Park *et al.*, 1998; Hong *et al.*, 1988; Choi *et al.*, 2000). 더불어 항암작용 물질인 렌티난 (lentinan)과 혈관 속 콜레스테롤을 함량을 낮추는 에리타데닌 (eritadenin)을 함유하고 있어 약용 버섯으로도 사용되는 추세다 (Park *et al.*, 2011).

표고는 농산버섯을 포함한 버섯 사업 중에서 생산액 1위, 생산량 4위를 차지하는 주요한 임산버섯으로 임가의 중요한 소득 작물이나, 각 품종의 유용성분에 관한 정보가 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 국내에서 유망한 표고버섯 5 품종의 영양성분을 알아보고자 일반성분, 유리당, 아미노산 및 무기성분의 검정을 목표로 하고 있다.

재료 및 방법

재 료

본 시험에 사용된 표고는 장흥군버섯산업연구원에서 수집 및 분류하여 냉동건조 한 후 보관된 자실체를 사용하였다(Fig. 1). 시험에 사용한 품종들의 배양온도는 25°C, pH는 5~6, 탄소원은 glucose, 질소원은 malt extract를 사용하였다.

시 약

실험에 사용한 추출 및 chromatography용 용매 및 시약 (Sigma-Aldrich Co., USA)은 일급 또는 특급시약을 사용하였다.

일반성분 분석

일반성분은 AOAC(Association of official analytical chemist, 1996)방법에 따라 분석하였다. 수분은 시료 0.5 g을 각각 칭량병에 담고 105°C dry oven에서 항량이 될 때까지 건조시킨 후 무게를 측정하였다. 조회분은 시료 0.5 g을 250°C에서 예비 회화한 후 600°C에서 직접 회화법으로, 조단백질의 함량은 Kjeldahl법 (Sin, 1987)으

로 측정된 질소량에 질소계수 6.25를 곱하여 산출하였으며, 조지방의 함량은 Soxhlet 추출법 (Lee *et al.*, 2008)으로, 조섬유는 Henneberg Stohmann 개량법 (Kim *et al.*, 2007)으로 산출하였다. 그리고 가용성 무질소물의 함량은 총량에서 조회분, 조단백질, 조지방 및 조섬유의 함량을 뺀 값으로 계산하였다.

유리당 분석

유리당 분석은 시료 0.2 g에 증류수를 가하고 60°C에서 4시간 동안 추출한 다음, 원심분리(5,000 rpm, 15 min)하여 상층액을 0.45 µm membrane filter(Millipore Co., USA)로 여과 하였으며 여액을 High Performance Liquid Chromatography (HPLC)로 분석하였다. 함량은 외부표준법으로 계산하였으며, HPLC조건은 Table 1과 같다.

Table 1. HPLC conditions for free sugar analysis

Content	Analysis condition
Instrument	Agilent Technologies 1200 Series ELSD detector
Column	ZORBAX Carbohydrate (4.6 mm × 150 mm)
Solvent	75% Acetonitrile
Column temp.	30°C
Flow rate	1.4 mL/min
Injection volume	5 µL

구성아미노산

구성 아미노산 분석은 분쇄 시료 0.2 g과 6 N-HCl 10 mL을 시험관에 넣은 후 시험관 끝을 불로 녹여 앰플로 만들어 밀봉 한 후, 오토클레이브 110°C에서 24시간 가수분해 시켰다. 가수분해가 종료 된 후, 앰플을 깨고 여과지를 이용하여 여과화면서 methanol 50 mL로 정용하였다. 여액을 감압농축하여 20 mM HCl 10 mL로 정용한 후, 0.45 µm membrane filter로 여과하여 얻은 여액을 일정량 취하여 AccQ-Tag 시약을 사용하여 유도체화 시킨 후 HPLC로 분석하였다. 함량은 외부표준법으로 계산하였으며, HPLC조건은 Table 2와 같다.

Table 2. HPLC conditions for amino acid analysis

Content	Analysis condition			
Instrument	Agilent Technologies 1200 Series			
Detector	Agilent Technologies 1200 Series FLD			
Column	AccQ-Tag [™] (Waters Co., 150 mm × 3.9 mm)			
Column temp	37°C			
Buffer solution	time	A	B	C
	0	100	0	0
	0.5	99	1	0
	18	95	5	0
	19	91	9	0
	26	86.7	13.3	0
	30	84	16	0
	32	83	17	0
	36	0	60	40
	39	100	0	0
	48	100	0	0
Flow rate	1.0 mL/min			
Injection volume	5 µL			

유리아미노산

유리아미노산 분석은 시료 0.2 g에 증류수를 가하고 60°C에서 4시간 추출한 다음, 원심분리(5,000 rpm, 15 min)하였다. 상등액 10 mL에 sulfosalicylic acid 25 mg을 첨가하여 4°C에서 4시간 동안 방치시킨 후 원심분리(5,000 rpm, 15분)하여 단백질을 제거하고, 상등액을 0.45 µm membrane filter로 여과하였다. 여액을 일정량 취하여 AccQ-Tag 시약을 사용하여 유도체화 시킨 후 HPLC로 분석하였다. 함량은 외부표준법으로 계산하였으며, HPLC조건은 Table 3과 같다.

무기성분

무기성분은 건식분해법으로 전 처리하여 분석하였고, 분석 조건은 Table 3과 같다. 즉 시료 0.5 g을 600°C에서 회화시켜 백색회분을 얻은 후, 2배 희석한 진한 염산 10

Table 3. Atomic absorption spectrophotometer conditions for mineral analysis

Content	Analysis condition
Instrument	Atomic Absorption Spectrophotometer (Perkin Elmer AAnalyst 400)
Fuel flow	C ₂ H ₂ , 2.0 mL/min
Oxidant flow	Air, 10.0 mL/min
Wavelength (nm)	K: 766.49, Mg: 285.51, Na: 589.00, Ca: 422.67

mL를 가해 여과하여 수욕상에서 증발 건조시킨 후 4배 희석한 염산 10 mL를 가한 후, 증류수를 이용하여 100 mL로 정용한 여액을 분석시료로 사용하였다. 각 무기성분의 정량은 원자흡광광도계 (Perkin Elmer AAnalyst 400)로 각 원소의 표준 용액 농도를 0.1, 0.5 및 1.0 ppm으로 조제하여 표준 검량 곡선을 작성하여 분석하였다.

결과 및 고찰

일반성분 함량

표고 5종의 일반성분 함량을 분석한 결과는 Table 4과 같다. 수분함량은 5.44~6.80%로 나타났고, 조지방 함량은 1.42~2.24%로 시료들간의 큰 차이를 나타내지 않았다. 조단백질 함량은 ‘산림5호’가 21.07%로 가장 높게 나타났으며, ‘산림9호’ (17.98%), ‘산림4호’ (15.99%), ‘산림 7호’ (13.94%), ‘산림 2호’ (12.94%) 순으로 높은 함량을 나타내었다. 회분은 가장 높은 함량을 가진 ‘산림5호’ (5.08%)를 제외하고 3.22~3.93%로 비슷한 함량을 나타냈다. 조섬유 함량은 ‘산림7호’ (4.01%), ‘산림5호’ (3.91%), ‘산림2호’ (3.58%), ‘산림9호’ (3.51%), ‘산림4호’ (3.27%) 순으로 높게 나타났다. 표고의 유효성분인 렌티난은 다당체로 (Ross *et al.*, 1999), 가용성 무질소물 함량은 당 성분으로 변화되는 탄수화물의 함량과 관련이 있는 것으로 보고된 바 있다 (Jeong *et al.*, 2008). 섬유를 제외한 대부분의 탄수화물이라고 볼 수 있는 가용성 무질소물의 함량은 ‘산림2호’ (64.78%), ‘산림7호’ (63.32%), ‘산림4호’ (62.04%), ‘산림9호’ (60.82%), ‘산림7호’ (54.19%) 순으로 높게 나타났다.

Table 4. The proximate composition in the five *Lentinula edodes* cultivars bred in Korea

Sample	Proximate composition (s)					
	Content (%)					
	Moisture	Crude ass	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	nitrogen free extract
A	6.44±0.05 ¹⁾	3.34±0.01	12.94±1.73	1.42±0.02	3.58±0.02	64.78±0.06
B	5.52±0.08	3.93±0.01	15.99±1.19	1.49±0.01	3.27±0.01	62.04±0.05
C	6.80±0.04	5.08±0.03	21.07±1.66	2.24±0.01	3.91±0.01	54.19±0.04
D	5.44±0.02	3.54±0.05	13.94±1.13	1.99±0.02	4.01±0.02	63.32±0.06
E	6.41±0.07	3.22±0.02	17.98±1.71	1.67±0.01	3.51±0.01	60.82±0.06

¹⁾All data were presented by means±standard deviation

A : ‘Sanlim2ho’ B : ‘Sanlim4ho’ C : Sanlim5ho D : ‘Sanlim7ho’ E : ‘Sanlim9ho’.

일반성분 분석결과 수분, 조지방과 조섬유 함량은 시료구 간에 큰 차이를 나타내지 않았으나, 가용성 무질소물, 회분, 조단백질 함량은 시료구별로 유의적인 차이가 나타났다.

유리당 함량

표고 5종의 유리당 함량을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 총 3종의 유리당이 검출되었으며, fucose, arabinose 및 glucose로 나타났다.

검출된 유리당 중 glucose의 함량이 가장 높았으며, 치매 등 노인성 질환 예방에 효과를 보이는 arabinose가 검출되었다. 버섯의 항산화 활성을 나타내는 대표적 유리당으로 알려진 fucose는 2종의 시료에서만 검출되었다.

총 유리당 함량은 ‘산림7호’ 14.38%, ‘산림5호’ 11.62%, ‘산림9호’ 11.03%, ‘산림4호’ 8.90%, ‘산림2호’ 8.62% 순으로 높게 나타났다. Glucose 함량은 5.94~12.08%, arbinose 함량은 1.97~4.51%까지 함량 차이가 크게 나타났으며, 유리당 구성비율 역시 큰 차이를 나타내었다. Fucose 함량은 산림 7호가 0.34%로 가장 높은 함량을 나타내었고, 산림 9호가 0.24%로 나타났다.

버섯에 함유된 유리당들은 항산화 효과와 밀접한 연관이 있다는 여러 보고가 있었다(Song *et al.*, 1995; Sliva, 2010;

Table 5. Free sugar content in the five *Lentinula edodes* cultivars bred in Korea

Sample	Free sugar			
	Content (%)			
	Fucose	Arabinose	Glucose	Total
A	0.00	2.68±0.25 ¹⁾	5.94±0.11	8.62±0.18
B	0.00	2.42±0.32	6.48±0.24	8.90±0.28
C	0.00	4.51±0.39	7.11±0.22	11.62±0.31
D	0.34±0.04	1.97±0.17	12.08±0.20	14.38±0.14
E	0.24±0.04	2.77±0.13	8.02±0.19	11.03±0.12

¹⁾All data were presented by means±standard deviation
 A : ‘Sanlim2ho’ B : ‘Sanlim4ho’ C : ‘Sanlim5ho’ D : ‘Sanlim7ho’
 E : ‘Sanlim9ho’.

Kim *et al.*, 2000). fucose는 버섯에 함유된 유리당 중 가장 강한 항산화 기능이 있다고 보고되어 있으며, 일반적인 음식물에서는 쉽게 획득할 수 없지만 모유나 약용 버섯류에서 흔히 발견된다(Seo, 2012). 본 연구결과 fucose함량이 함유되어 있는 ‘산림7호’ 및 ‘산림9호’는 향후 항산화 원료 제조 시 적합한 품종으로 생각되며, 버섯 생산방법에 따른 fucose 함량 변화를 지속적으로 조사하고자 한다.

Table 6. Total amino acid content in the five *Lentinula edodes* cultivars bred in Korea

Total amino acids	Content (mg%)				
	A	B	C	D	E
Aspartic acid	708.65±9.88 ¹⁾	799.42±8.51	951.25±9.40	638.55±8.12	571.70±8.05
Serine	632.44±7.34	659.71±4.28	788.05±7.08	559.99±4.91	541.59±5.02
Glutamic acid	1971.28±10.12	2369.46±11.04	2305.09±10.87	1759.09±10.08	2155.52±10.22
Glycine	529.70±7.25	568.58±6.31	688.28±5.28	494.17±4.27	497.55±5.58
Histidine	406.49±4.60	418.69±4.25	518.16±5.07	341.16±4.13	356.58±4.48
Arginine	841.80±6.49	895.09±6.62	1212.20±9.01	743.72±5.80	726.43±6.65
Threonine	667.22±7.13	716.83±6.30	835.64±7.88	610.42±6.10	613.92±6.12
Alanine	748.43±8.04	647.48±6.78	721.71±6.50	524.51±6.02	521.72±6.26
Proline	453.20±5.05	480.29±4.38	528.19±5.91	422.58±5.58	388.22±4.01
Tyrosine	174.98±3.11	211.41±3.84	284.77±3.45	188.08±2.44	187.27±3.60
Valine	819.33±7.70	978.53±6.82	1024.63±9.00	748.26±6.24	781.41±7.33
Methionine	156.10±3.03	169.94±4.08	208.64±4.37	152.29±3.22	139.72±4.89
Lysine	847.83±7.75	944.38±8.30	1159.42±8.61	720.93±7.99	675.28±6.15
Isoleucine	640.75±6.99	688.37±6.53	788.84±7.04	554.15±6.05	576.24±4.90
Leucine	883.40±8.74	943.32±8.94	1068.56±9.18	770.72±7.98	747.59±7.21
Phenylalanine	574.03±5.22	607.02±5.81	684.91±6.32	497.86±4.66	500.34±4.04
TAA ²⁾	11055.64	12098.51	13768.33	9726.46	9981.09
EAA ³⁾	4995.15	5467.07	6288.80	4395.78	4391.08
EAA/TAA(%)	45.18	45.21	45.72	45.22	44.02

A : Sanlim2ho B : Sanlim4ho C : Sanlim5ho D : Sanlim7ho E : Sanlim9ho.

¹⁾All data were presented by means±standard deviation

²⁾ TAA, total amino acid.

³⁾ EAA, essential amino acid(Thr+Val+Met+Ile+Leu+His+Lys).

Table 7. Free amino acid content in the five *Lentinula edodes* cultivars bred in Korea

Free amino acids	Content (mg%)				
	A	B	C	D	E
Aspartic acid	58.02±1.37 ¹⁾	130.93±3.16	64.17±2.67	106.24±2.49	103.14±2.44
Serine	203.51±2.31	293.44±3.02	165.19±2.15	218.26±2.10	253.01±2.46
Glutamic acid	790.47±6.48	1640.66±9.01	418.05±3.25	1109.89±9.19	851.44±7.58
Glycine	60.76±1.54	47.24±1.48	32.43±1.21	56.99±1.60	95.32±1.88
Histidine	893.59±7.47	1230.73±9.28	734.64±6.76	708.28±6.14	1896.04±9.65
Arginine	467.56±3.97	620.36±5.34	548.24±4.27	421.86±4.11	561.03±5.02
Threonine	189.37±2.17	470.33±4.02	173.02±1.01	257.89±2.31	333.68±2.33
Alanine	300.57±2.87	117.76±1.67	172.44±1.33	296.30±2.58	376.78±3.84
Proline	158.76±1.66	283.40±2.88	64.01±1.25	222.40±2.12	149.43±1.25
Tyrosine	134.10±1.54	0.00	65.62±1.08	157.52±1.26	187.07±1.11
Valine	238.98±1.22	11.63±1.00	192.89±2.22	294.60±2.99	379.13±3.27
Methionine	17.57±1.08	200.94±2.71	0.00	0.00	32.20±100.
Lysine	200.90±2.70	692.19±6.17	216.09±1.17	325.13±2.72	315.83±3.79
Isoleucine	106.79±1.86	255.76±2.81	69.38±1.05	81.75±2.01	169.63±2.42
Leucine	154.17±1.44	468.82±3.62	103.18±1.94	107.78±1.08	228.69±3.04
Phenylalanine	201.17±1.70	326.40±3.03	140.54±1.02	178.34±1.15	307.15±2.55
TAA ¹⁾	4176.29	6790.57	3159.89	4543.24	6239.57
EAA ²⁾	2002.53	3656.79	1629.74	1953.77	3662.34
EAA/TAA(%)	47.95	53.85	51.58	43.00	58.70

A : Sanlim2ho B : Sanlim4ho C : Sanlim5ho D : Sanlim7ho E : Sanlim9ho.

¹⁾ All data were presented by means±standard deviation

²⁾ TAA, total amino acid.

³⁾ EAA, essential amino acid(Thr+Val+Met+Ile+Leu+His+Lys).

구성아미노산 함량

표고 5종의 구성아미노산 함량을 분석한 결과는 Table 6과 같다. 총 16종의 아미노산이 검출되었으며, 주요 구성아미노산으로는 해독작용, 뇌 진정효과 및 당과 지질대사를 돕는 glutamic acid, 필수아미노산으로 면역기능을 향상시키는 arginine, 골다공증 예방, 치료 및 피로회복 역할을 하는 lysine의 valine, leucine 등(Eghianruwa *et al.*, 2011)으로 나타났다.

총 아미노산 함량은 표고 품종간의 차이가 크게 나타났다. ‘산림 5호’가 13,768.33 mg%로 가장 높은 함량을 나타냈고, ‘산림 4호’가 12,098.51 mg%를 나타냈으며, ‘산림 2호’ 11,055.64 mg%, ‘산림 9호’ 9,981.09 mg%, ‘산림 7호’ 9,726.46 mg% 순으로 나타났다.

버섯은 감칠맛을 내는 glutamic acid가 다른 아미노산에 비해 훨씬 많다. (Kwon *et al.*, 1987). 본 실험결과 주요 아미노산으로 검출된 arginine은 모든 생물체에 존재하는 조건부 필수 아미노산으로 간에서는 체내 암모니아를 제거하기 위하여 요소의 합성과정이 일어나는데, 이때 arginine이 요소회로(urea cycle)에서 요소로 분해된다. arginine은 상피세포, 뇌신경세포, 중성구(neutrophil), 산

화질소(nitric oxide) 생성에도 반드시 필요하다. 특히 혈압, 장운동의 조절, 혈소판의 응고, 식균세포의 기능에 관여하는 산화질소(NO)의 전구체로서 중요한 역할을 하고 있다(Palmer *et al.*, 1988). arginine이 많이 들어있는 식품은 육류, 어류, 유제품, 견과류, 초콜릿 등이다. valine은 1901년 독일의 화학자 에밀 피셔가 카세인에서 최초로 분리했다. 가금류와 포유류의 경우 발린은 체내합성이 불가능하므로 음식물로부터 섭취해야 하는 필수 아미노산이다. 그러나 식물과 미생물은 탄수화물의 분해산물인 피루브산에서 valine을 합성할 수 있다(Kim *et al.*, 2010).

이처럼 아미노산 함량은 버섯류의 맛과 영양학적인 측면에 가장 큰 영향을 주는 요소라고 할 수 있다. 본 연구결과 품종 별로 나타난 아미노산 함량 차이와 조성의 차이를 보다 세부적으로 검토하여 용도에 따른 버섯 생산이 가능 할 것으로 생각된다.

유리아미노산

표고 5종의 유리아미노산 함량을 분석한 결과는 Table 7과 같다. 총 16의 아미노산이 검출되었으며, 주요 유리아미노산으로는 glutamic acid, histidine 및 arginine으로 나

타났다.

유리아미노산 중 높은 함량을 나타낸 histidine은 과거 성인에게는 비 필수아미노산으로 취급되었지만, 세계보건 기구는 histidine을 필수아미노산으로 취급하고 있다(Jegal *et al.*, 1994). 구조적으로는 이미다졸 고리를 가지는 것이 특징이고, 아르기닌, 리산과 함께 염기성 아미노산이다(Ro *et al.*, 1994). 불안감이나 스트레스에 대한 방어력 강화, 케양치료, 가슴앓이와 적혈구와 백혈구의 생성에 관여 하며 수집된 표고 중 ‘산림 9호’가 4,254.03 mg%로 가장 높은 함량을 나타내었다.

총 유리아미노산 함량은 ‘산림 4호’가 6,790.57 mg%로 가장 높게 나타나 구성 아미노산 결과와 일치하였으나, 구성아미노산 함량이 높게 나타난 원목·툽밥겸용인 ‘산림 5호’는 3,159.89 mg%로 가장 낮은 함량을 나타내어 구성 아미노산 결과와 차이를 보여 추후 추가적인 연구가 필요 하였다.

무기성분

표고 5종의 무기성분 함량을 분석한 결과는 Table 8과 같다. K, Ca, Mg, Na 가 검출되었으며, K의 함량이 가장 높게 나타났다. ‘산림 5호’가 2,356.09 mg%로 가장 많은 함량을 나타냈으며 ‘산림 2호’ 1,850.38 mg%, ‘산림 7호’ 1,139.09 mg%, ‘산림 4호’ 928.33 mg%, ‘산림 9호’ 567.16 mg%로 품종간에 유의적인 차이가 나타났다. Mg의 함량은 ‘산림 5호’ 20.88 mg%, ‘산림 9호’ 18.11 mg%, ‘산림 4호’ 16.85 mg%, ‘산림 7호’ 13.81 mg%, ‘산림 2호’ 9.79% 순으로 나타났다. Ca 함량은 3.85~7.42 mg%, Na 함량은 19.60~22.62 mg%로 품종간의 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

일반성분 중 회분 함량의 차이에 따라 무기성분 함량도 차이를 나타내었다. 무기성분은 회분 함량과 비례하는 경향이 나타났으며(Kim *et al.*, 1993), 본 연구결과에서는 배지뿐 아니라 품종 별로 무기성분이 다소간의 차이가 나타남을 확인하였다.

Table 8. Minerals content in the five *Lentinula edodes* cultivars bred in Korea

Sample	Mineral			
	Content (mg%)			
	K	Ca	Mg	Na
A	1,850.38±23.05 ¹⁾	5.05±0.05	9.79±0.10	21.91±0.53
B	928.33±15.08	3.85±0.01	16.85±0.50	22.62±0.33
C	2,356.09±22.56	7.42±0.03	20.88±0.30	21.68±0.69
D	1,139.09±21.22	5.23±0.08	13.81±0.53	20.99±0.42
E	567.16±32.06	4.14±0.02	18.11±0.20	19.60±0.23

¹⁾ All data were presented by means±standard deviation
 A : Sanlim2ho B : Sanlim4ho C : Sanlim5ho D : Sanlim7ho E : Sanlim9ho.

적 요

이 연구는 국내에서 개발된 표고의 성분차이에 의한 특성을 분석하고자 5 품종을 수집하여 일반성분 및 유리당, 아미노산 및 무기성분 함량을 비교하였다. 일반성분 분석 결과, 조지방과 조섬유 함량은 품종간에 큰 차이를 나타내지 않았으나, 가용성 무질소물, 회분, 조단백질 함량은 시료구별로 유의적인 차이가 나타났다. 유리당 함량을 분석한 결과 총 3종의 유리당이 검출되었으며, glucose 함량은 시료별로 5.94~12.08%까지 큰 차이를 보였다. 구성아미노산은 총 16종이 검출되었으며, ‘산림 5호’가 13,768.33 mg%로 가장 높게 나타났고, 유리아미노산은 총 16종이 검출되었으며, ‘산림 4호’의 총 유리아미노산 함량이 6,790.57 mg%로 가장 높게 나타났다. 무기성분 함량을 분석한 결과 potassium, calcium, magnesium 및 sodium 4개의 미네랄이 검출되었으며, sodium의 함량은 567.16~2,356.09 mg%를 차지하여 가장 큰 함량을 보였고, magnesium의 함량은 9.79~20.88 mg%였으며, calcium은 3.85~7.42 mg%로 나타났고, sodium은 19.60~22.62 mg%로 품종간 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

감사의 글

본 연구는 Golden Seed 프로젝트 사업(과제번호 : 213003-04-3-WTH12)의 일환으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

References

AOAC, 1996. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, 15th ed. Washington DC. USA. pp. 210-219.

Choi MY, Lim SS, Chung TY, 2000. The effects of hot water soluble polysaccharides from *Lentinula edodes* on lipid metabolism in the rats fed butter yellow. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 29:294-299.

Eghianruwa Q, Odekanyin O, Kuku, A. 2011. Physicochemical properties and acute toxicity studies of a lectin from the saline extract of the fruiting bodies of the shiitake mushroom, *Lentinula edodes* (Berk). *Biochem Molecu Biol.* 2:309-317.

Hong JS, Lee KR, Kim YH, Kim DH, Kim MK, Kim YS, Yeo KY, 1988. Volatile flavor compounds of Korean Shiitake mushroom (*Lentinus edodes*). *Korean J Food Sci Technol.* 20:606-612.

Hong JS. 1980. Nutrition value and medicine efficacy of mushroom. *Food Industry.* 53:79-84.

Jegal SA, Kim SA. 1994. A study on protein contents and essential amino acid composition in some fast-foods. *Korean J Food Sci Technol.* 2:10.

Jeong CH, Choi SG, Heo HJ. 2008. Analysis of nutritional components and evaluation of functional activities of *Sasa*

- borealis* leaf tea. *Food Sci Technol.* 40:586-592.
- Kim HR, Lee JH, Kim YS, Kim KM. 2007. Chemical characteristics and enzyme activities of Icheon Ge-Geol radish, Gangwha turnip, and Korean radish. *Korean J Food Sci Technol.* 39:255-259.
- Kim NM, Yang JW, Kim WJ. 1993. Effect of ethanol concentration on index components and physicochemical characteristics of cinnamon extracts. *Korean J Food Sci Technol.* 25:282-287.
- Kim SR, Choi JH, Ha SJ, Jin YS. 2010. Microbial metabolic engineering for producing food ingredients. *Genomic Biol.* 1100:195.
- Kim YS, Lee BE, Cho KB, Lee YT, Lee DJ. 2000. Antitumor and immunomodulatory activities of mushroom (*Phellinus linteus*) cultured on oak and mulberry. *Korean J Immunol.* 22: 101-131.
- Ko JW, Lee WY, Lee JH, Ha YS, Choi YH. 1999. Absorption characteristics of dried shiitake mushroom powder using different drying methods. *Korean J Food Sci Technol.* 31:128-137.
- Kwon JH, Byun MW, Cho HO, Kim YJ. 1987. Effect of chemical fumigant and γ -rays on the physicochemical properties of dried oak mushrooms. *Korean J Food Sci Technol.* 19:273-278.
- Lee GD, Chang HG, Kim HG, 1997. Antioxidative and nitrite-scavenging activities. *Korean J Food Soc Technol.* 29:432-436.
- Lee KB, Yang JB, Ko MS. 2008. Food Analysis. *Yoohan Publishing Co., Seoul, Korea.* pp.160-171.
- Oh SI, Lee MS, 2007. Antioxidative and antimutagenic effects of *ganoderma lucidum* Krast extracts. *Korean Soc Food Nutr.* 20:341-348.
- Palmer RM, Rees DD, Ashton DS, Moncada S. 1988. L-arginine is the physiological precursor for the formation of nitric oxide in endothelium-dependent relaxation. *Biochem biophys res commun.* 153:1251-1256.
- Park MH, Oh KY, Lee BW, 1998. Anticancer activity of *Lentinus edodes* and *Pleurotus ostreatus*. *Korean J Food Sci Technol.* 30:702-708.
- Park YA, Lee KT, Bak WC, Kim MK, Ka KH, Koo CD, 2011. Eritadenin contents analysis in various strains of *Lentinula edodes* using LC-MS/MS. *Kor J Mycol.* 39:239-242.
- Ro YC, Nam KD. 1994. Chemical structural characteristics of the amphoteric imidazoline surfactants. *Korean J Chem.* 5:749-755.
- Ross GD, Větvička V, Yan J, Xia Y, Větvičková J. 1999. Therapeutic intervention with complement and β -glucan in cancer. *Immunopharmacology.* 42:61-74.
- Seo HC. 2012. Purification and Characterization of anti-complementary polysaccharide from *Phellinus linteus* mycelia. *Kor J Mycol.* 40:109-113.
- Sin HS. 1987. Food Analysis, Shinkwang Publishers Co., Seoul, Korea. pp. 70-83.
- Sliva D. 2010. Medicinal mushroom *Phellinus linteus* as an alternative cancer therapy. *Exp Ther Med.* 1:407-411.
- Song KS, Cho SM, Lee JH, Kim HM, Han SB, Ko KS, Yoo ID. 1995. B-lymphocytostimulating polysaccharide from Mushroom *Phellinus linteus*. *Chem Pharm Bull.* 43:2105.