

새송이버섯(*Pleurotus eryngii*) 부위별 추출물의 이화학적 특성⁺

안명수 · 김현정* · 서미숙
성신여자대학교 식품영양학과

Physicochemical Characteristics of Ethanol Extracts from Each Part of the *Pleurotus eryngii*[†]

Myung-Soo Ahn, Hyun-Jeung Kim*, Mi-Sook Seo
Department of Food and Nutrition, Sungshin Women's University

Abstract

This study has examined the physicochemical properties of the *Pleurotus eryngii*, including their proximate components, amount mineral content, total dietary fiber, total sugar, reducing sugar and free sugar. Additionally, it measured the *P. eryngii* ethanol extracts and the total amounts of polyphenol compounds as well as its electron donating ability (EDA) of the substance fraction (SF).

The *P. eryngii* powder's moisture content was 9.0% and each of the other element content such as carbohydrate, crude protein, crude ash and crude fat was found to be 63.06%, 20.70%, 5.20% and 2.0% respectively. Potassium (K) was shown to be the greatest inorganic content and manganese (Mn) was the lowest. Furthermore fructose, galactose, glucose lactose and maltose free sugar content was found in this order. 387 mg% of the total amounts of polyphenol was found in the *P. eryngii* whole body ethanol extract, 158 mg% in the stipe extract, 593 mg% in the pileus extract and 607 mg% in the substance fraction (SF). Electron donating ability (EDA) was highest at 91.12% in the whole body extract and lowest at 62.90% in the stipe extract. Additionally, the EDA for substance fraction (SF) 0.02%-0.1% was found to be 57.78-77.33%, which was lower than the 0.02% -tocopherol (93.92%) and BHT (96.72%).

From these results, it can be assumed that *P. eryngii* offers superior antioxidative effects with its high content of fiber, inorganic materials and total amounts of polyphenol as well as high electron donating ability (EDA), thereby making it ideal for use in functional foods and industrial materials.

Key Words : *Pleurotus eryngii*, electron donating ability (EDA), total polyphenol, substance fraction (SF), antioxidative

1. 서론

최근 건강에 대한 인간의 관심이 크게 증가됨에 따라 소비자들의 영양공급과 생리활성 기능을 지닌 건강기능식품에 대한 구매 욕구가 증가하고 있으며, 이러한 요구를 충족시키는 건강 기능성 식품 중 하나가 최근 각광받고 있는 버섯제품이다(Yang 등 1996; Kim 등 2003).

버섯은 분류학상으로 진균류(Eumycetes)에 속하며, 대부분 담자균류에 속한다(Lee 등 1992). 버섯은 일반적으로 활물기생을 하며, 균근을 형성하는 소수의 버섯을 제외하고는 대부분 종속 영양 생장으로 자연 환경에서 목재, 낙엽, 볏집 등 탄수화물이나 질소 화합물을 주요 영양원으로 하여 생활하고 있다(Hong 등 2004). 이러한 버섯은 독특한 맛과 향이 뛰어나 기호성이 높은 식품으로 이용되어져 왔고 탄수화물, 단백질, 비타민, 아미노산, 무기질 등과 같이 인체에 중요한 각종 영양소를 골고루 함유하고 있으며, 광범위한 약리작용도 나타내므로 예로부터 전통식품 및

민간약의 제제로서 널리 이용되어져 왔을 뿐만 아니라 항암활성, 면역증강 등의 효능작용 때문에 최근에는 기능성 식품 및 의약품 소재로 많이 이용되고 있다(Choi 2000; Lee & Bang 2001). 특히 근래에는 식생활의 다양화와 함께 자연식품, 저칼로리식품, 무공해식품의 선호추세로 인하여 버섯의 수요가 꾸준히 증대될 뿐 아니라 버섯의 성분에 관한 연구도 활발히 진행되고 있다(Kazuno 1984; Choi 2000; Pamela 등 2004).

본 연구에서 이용한 새송이버섯 일명 큰느타리버섯(*Pleurotus eryngii*)은 프랑스, 이탈리아, 체코, 헝가리 및 러시아 등의 유럽 남부지역, 중앙아시아, 아프리카 북부와 아메리카 등의 주로 아열대 건조 목초지 토양에 단생 또는 군생되고 있다(Demar 1974; Eger 1978). 새송이버섯은 분류학적으로 담자균아문(Basidiomycotina), 주름버섯목(Agaricales), 느타리버섯과(Pleurotaceae), 느타리버섯속(*Pleurotus*)에 속하는 식용버섯이다(Hilber 1989; Boekhout 1990). 새송이버섯은 육질이 치밀하여 씹는 맛이 자연송이와 비슷하고 일반 느타리버섯에 비해 대

⁺ This research was supported by the 2005 Sungshin Women's University's Science and Research subsidy funds.

* Corresponding author: Hyun-Jung Kim, Dept. of Food Nutrition, Sungshin Women's University, 249-1 Dongsun-dong 3ga, sungbukgu, 136-742, Korea Tel : 82-2-920-7201 Fax : 82-2-920-7201 E-mail : anees71@emapl.com

가 굵고 길며 저장성이 좋아 예부터 유럽에서도 “초원의 꿀맛버섯”이라(Eger 1978) 하여 대중적 인기가 높았다. 우리나라에서는 1975년 송이과로 분류되었다가 1986년 느타리버섯과로 재분류되어 큰느타리버섯으로 명명되었으며 1997년경부터 인공재배된 것이 “새송이버섯”이라는 상품명으로 시판되고 있다.

새송이버섯에 관한 연구로는 Pamela 등(1999; 2004)이 여러 가지 버섯의 조리 전·후의 영양학적 성분, 즉 일반성분, 식이섬유, 베타글루칸, 키틴 및 총 페놀성분을 분석하였으며 Lee (2002)와 Kang(1999)은 새송이버섯의 항암효과 연구에서 새송이버섯 자실체의 에탄올 추출물이 암세포 성장을 억제하였으며 그 원인은 새송이버섯의 단백당류에 의한 것으로 보고하였다. 또 Kim 등(2004)은 새송이버섯의 조당당체 분획을 10, 100, 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 농도로 첨가 시 linoleic acid에 대하여 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 농도에서 과산화물의 생성이 억제됨을 보고하였으며 Kang 등(2001)은 새송이버섯 건조 분말을 5% 첨가 식이로 준 동물 실험에서 당뇨쥐의 혈당이 감소하고 총 당화혈색소의 함량도 대조군에 비하여 유의적으로 감소하는 것을 확인하였다.

또한 Kang 등(2001)이 당뇨쥐의 혈당 및 혈중콜레스테롤에 미치는 영향, Hwang 등(2003)이 대장암 세포 증식 및 세포사멸에 미치는 영향, Kang 등(2003)이 angiotensin converting enzyme 저해활성 확인 및 Hui 등(2002)이 항산화활성 탐색 등을 보고 하였으며, 새송이버섯을 식품가공제조에 이용한 연구로는 Jeong 과 Shim(2004)이 새송이버섯 분말을 스펀지 케이크에 첨가하여 케이크의 품질 특성을 확인하였는데 새송이버섯 분말의 첨가 비율이 증가함에 따라 반죽의 비중과 점도는 증가하였고 케이크의 부피와 높이는 감소하는 경향을 나타내었으며 경도는 증가하였다. 이처럼 새송이버섯의 영양적 가치와 저지방, 저칼로리 식품이면서 단백질, 비타민 및 각종 무기성분이 풍부하게 함유되어 있어 건강식품으로 각광을 받고 있으며 해마다 그 소비가 증가함에 따라 재배농가와 재배면적이 점차적으로 늘어나고 그 이용법이 다양화되고 있다.

따라서 본 연구에서는 국내산 새송이버섯을 전체, 갓, 기둥 부위별로 이화학적 특성을 조사하고 에탄올 추출물과 그 추출물에서 분리된 SF (subfraction)의 총 폴리페놀함량과 전자공여능을 측정하여 새송이버섯의 기능성 식품 및 산업소재로서의 이용가능성을 검색하고 활용을 위한 기초 자료를 확립하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구에서 사용된 새송이버섯은 2004년 8월 경기도 안성(주)머쉬하트 농장에서 재배된 것을 채취하여 길이 5-10 cm 내외의 굵기가 비슷한 것을 사용하여 갓과 기둥을 분리한 것과 분리하지 않은 것으로 갓, 기둥, 전체로 구분하여 사용하였다. 생시료는 세절하여, 건조시료는 동결건조하여 분쇄기로 분쇄하고 100 mesh 체로 내려 냉장용 polyback에 담아 4℃에서 냉장보

관하면서 공시하였다. 또한 새송이버섯 분말의 에탄올 추출과 그 추출물에서 SF 분리에 사용된 시약은 각각 특급시약을 사용하였으며 column chromatography용 packing material은 Sepabeads SP-850 (Pharmacia)을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 새송이버섯 부위별 일반성분 분석

생 새송이버섯과 동결건조 새송이버섯 분말의 일반성분 즉, 수분, 조지방, 조단백질, 조회분 및 조섬유 함량은 A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists)법의 상압가열 건조법, Soxhlet 추출법, Kjeldahl법, 건식회화법(A.O.A.C. 1990)으로 측정하였다.

2) 새송이버섯 부위별 분말의 무기질 함량

새송이버섯 부위별 분말 무기성분의 정성은 Spectrograph 법(Slavin 1971)에 의하여 회화시켜 얻은 회분을 cupped carbon electrode에 장입하고 emission spectrograph를 사용하여 NBS 표준물질을 비교물질로 정성하였다. 정량은 원자흡광법에 의하였는데 atomic absorption spectrophotometer는 Perkin-Elmer AAS 5000이였으며 P는 몰리브덴산 용량법으로 정량하였다(Jeong & Jang 1982).

3) 새송이버섯 분말의 총당, 환원당 및 유리당

새송이버섯 분말의 총당 및 환원당 Phenol-H₂SO₄법과 DNS 법(Henry 1989)에 의해 glucose량으로 환산하였다. 유리당의 분석은 n-Hexane으로 탈지한 시료 5 g에 75% 에탄올로 가온 추출하여 냉각한 후 여과한 여액을 50℃ 이하에서 감압농축시키고 증류수로 50 mL가 되게 정용한 다음 이온교환수지로 처리하여 이온성 물질을 제거하고 0.2 μm membrane filter로 여과시킨 시료액을 HPLC (JASCO, Japan)에 주입하여 유리당의 조성과 함량을 분석하였다(Henry 1989).

4) 항산화물질 (SF) 추출, 분리 정제

새송이버섯분말을 20배(v/w)의 n-hexane으로 탈지시킨 후 탈지시료 100 g을 80% 에탄올 2000 mL를 가하여 sonicator (Bransonic 5510R-DTH, U.S.A)로 30분씩 3회 추출시킨 후 여과하고 이 여과액을 rotary vacuum evaporater로 감압 농축하여 에탄올을 제거하였다. 에탄올이 제거된 추출물을 고속원심분리기를 이용하여 4000 rpm, 15 min 원심분리하여 위의 상등액만을 취하였다.

25×700 mm 크기의 open glass column에 Sepabeads SP-850 (Pharmacia) 수지를 탈이온수로 평형화시킨 후 유량 10 mL/15 min의 속도로 흡착시켰다. 흡착된 칼럼은 당류, 아미노산을 Molisch 반응 및 Ninhydrin 반응이 음성이 될 때까지 탈이온수로 유량 10 mL/15 min의 속도로 세정하였다. 이어서 흡착물을 80% 에탄올로 용출시켜 30℃ 이하에서 감압농축 후

동결 건조하여 분말상태로 된 추출물을 냉동보관하면서 공시하였다.

5) 총 폴리페놀 함량측정

총 폴리페놀 함량은 Folin-Denis방법(Choi 등 1998)을 변형하여 측정하였다. 즉 *n*-hexane으로 탈지한 시료 15 g에 70% 메탄올 150 mL를 넣어 균질화 시키고 90℃에서 30분간 환류냉각 후 여과하여 남은 잔사에 150 mL의 메탄올을 넣고 다시 균질화, 환류냉각 및 여과의 과정을 3회 반복하여 얻은 여과액 300 mL를 감압농축시켜 150 mL로 정용한 후 11,000 rpm에서 15분간(5℃) 원심분리하여 얻은 상정액을 총 폴리페놀 함량 측정용 시료로 사용하였다. 이 시료 5 mL에 Folin시약(1/3 희석액) 5 mL를 가하고 3분 후 10% sodium carbonate 5 mL를 넣어 30℃에서 1시간 발색시킨 다음 700 nm에서의 흡광도를 측정하였다. 대조구로서는 검액 대신 물을 사용하였고 미리 (+)-catechin을 사용하여 구한 검량곡선으로부터 시료 중의 총 폴리페놀 함량을 측정하였으며 모든 처리는 3회 반복하였다.

6) 전자공여능 측정(Electron donating ability: EDA)

Williams 등(1995)의 방법을 변형하여 측정하였다. 각 시료 1 mL에 1×10^{-4} M DPPH (α , α -diphenyl- β -picryl hydrazyl) 용액(메탄올에 용해) 2 mL를 넣고 10초간 진탕 후 30분 동안 방치한 다음 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 EDA(%)는 [(시료첨가구의 흡광도/무첨가구의 흡광도) 100]으로 나타내었다.

III. 결과 및 고찰

1. 새송이버섯 부위별 일반성분 함량

새송이버섯의 일반성분은 <Table 1>과 같았다. 새송이버섯의 전체(whole), 기둥(stipe), 갓(pileus) 부위별 수분함량은 각각 79.15, 76.75, 77.67%로 서로 비슷하였다. 조지방 함량은 0.39, 0.23, 0.32%로 일반성분 중 낮은 함량이었으며 이는 Hong 등(2004)이 아위버섯, 느타리버섯 및 새송이버섯의 일반성분을 분석한 결과와 비교하여 수분 함량은 Hong 등(2004)이 보고한 수분 87.8%는 보다는 낮고 조지방 0.1% 보다는 높았다. 조단백질 함량은 전체, 기둥, 갓 부위별로 각각 3.48, 2.74 및 4.92%로 갓 부위의 조단백질 함량이 높은 것을 알 수 있었다. 이는 갓 부위의 자실체 때문에 조단백질 함량이 월등히 높게 나타난 것이

<Table 1> Proximate composition of *Pleurotus eryngii*

Componet	Content (%)			
	Whole	Stipe	Pileus	Powder
Moisture	79.15 ± 0.91	76.75 ± 0.50	77.67 ± 0.56	9.04 ± 0.11
Crude fat	0.39 ± 0.07	0.23 ± 0.04	0.32 ± 0.04	2.00 ± 0.12
Crude protein	3.48 ± 0.19	2.74 ± 0.06	4.92 ± 0.07	20.70 ± 0.18
Crude ash	0.76 ± 0.05	0.86 ± 0.03	0.66 ± 0.03	5.20 ± 0.35
Carbohydrate	16.22 ± 0.32	19.42 ± 0.07	16.43 ± 0.14	63.06 ± 0.93

다. 또한 부위별 회분과 당질은 전체 0.76, 16.22%, 기둥 0.86, 19.42% 및 갓 0.66, 16.43%였다. 이는 Hong 등(2004)의 보고와 비교하면 회분의 양은 비슷하지만 당질의 양을 Hong 등(2004)은 9.0%라고 보고 하였으나 본 연구에서는 부위별로 16% 이상으로 거의 2배에 가까운 양을 나타내었다.

동결건조하여 분쇄한 새송이버섯 분말의 수분 함량은 9.04%였으며 조지방과 조단백질은 각각 2.0, 20.70%였다. 이는 Kim 등(2004)이 보고한 동결 건조된 새송이버섯의 자실체 부분의 조단백질 30.20%, 조지방 1.80%인 것과 비교하여 조지방 함량은 비슷하나 조단백질량이 약 10%정도 낮았다. 이것은 Kim 등(2004)이 단백당체가 많은 자실체 부분만을 분석하였기 때문으로 보인다. 또한 새송이버섯 분말의 조회분과 당질이 5.20%와 63.06%로 나타났으며 이는 Kim 등(2004)의 결과와 비교하여 회분은 5.16%인 것과 유사하나 당질(43.50%)은 더 높은 양이었다.

2. 새송이버섯 부위별 분말의 섬유질 함량

동결건조된 새송이버섯 분말의 부위별 섬유질은 <Table 2>와 같았다. 부위별로 비교하면 전체는 54.10%, 기둥과 갓 부위는 35.45, 25.69%로 갓 보다는 기둥 부위에 섬유질 함량이 높았다. 새송이버섯 전체부위의 섬유질 함량이 높은 것은 갓보다 섬유질 함량이 높은 기둥 부위가 많은 부분을 차지하고 있기 때문인 것으로 사료된다. Yim 등(1991)이 표고버섯 37.96%, 목이버섯 38.84%, 양송이버섯 21.92%, 느타리버섯 29.21% 및 팽이버섯 20.61%로 보고한 것과 비교하면 새송이버섯 분말의 섬유질 함량은 상당히 높은 것임을 알 수 있었다.

<Table 2> The amount of total dietary fiber of *Pleurotus eryngii* powder

Total dietary fiber(%)	Whole	Stipe	Pileus
	54.10 ± 1.50	35.45 ± 0.57	25.69 ± 0.10

3. 새송이버섯 부위별 분말의 무기질 함량

새송이버섯의 부위별 분말의 무기질 함량은 <Table 3>과 같았다. 새송이버섯 전체, 기둥, 갓 부위에서 K이 20,000 mg/kg 이상으로 가장 높은 함량을 나타냈으며 Mg도 부위별로 700.00-1181.96 mg/kg으로 높은 함량을 보여주었다. 이는 Kim 등(2002)이 새송이버섯의 K를 제외한 7가지 무기성분 함

<Table 3> Amounts of minerals in *Pleurotus eryngii* powder (mg/kg)

Minerals	Whole	Stipe	Pileus
Ca	55.44 ± 0.24	40.11 ± 0.91	77.45 ± 0.07
Cu	8.30 ± 0.11	6.40 ± 0.12	6.67 ± 0.21
Fe	40.28 ± 0.27	22.82 ± 0.26	51.42 ± 0.15
Mn	4.63 ± 0.04	2.30 ± 0.06	9.06 ± 0.49
Mg	839.92 ± 1.98	703.00 ± 0.25	1181.96 ± 2.04
Na	88.41 ± 0.61	49.32 ± 0.23	167.96 ± 0.92
K	27527.25 ± 7.25	20538.15 ± 1.00	30939.00 ± 6.00
Zn	39.53 ± 0.52	26.44 ± 0.45	89.65 ± 0.91

량 측정에서 Mg의 함량이 가장 높다고 보고한 것과 일치하는 경향을 보였다. Ca, Fe, Na 및 Zn은 20-170 mg/kg 사이의 함량을 보였으며 갓 부위에 더 많은 양이 함유되어 있었다. Cu를 제외한 모든 무기질이 갓 부위에 높은 양으로 함유된 것을 볼 수 있었으며 Cu와 Mn은 측정된 무기질 중 아주 낮은 값으로 나타났다. Cu는 전체 8.30 mg/kg, 기둥 6.40 mg/kg, 갓 6.67 mg/kg으로 갓과 기둥보다는 전체 부위에서 함량이 높았으며 Mn은 전체 4.63 mg/kg, 기둥 2.30 mg/kg, 갓 9.06 mg/kg으로 갓 부위가 많은 것으로 나타났다. 이는 Kim 등(2002b)의 새송이버섯의 무기질 함량 측정 결과에서 Mn의 함량이 가장 낮다고 한 것과 같은 경향을 보여주었다.

4. 새송이버섯 분말의 총당, 환원당 및 유리당 함량

새송이버섯 분말의 총당, 환원당 및 유리당의 결과는 <Table 4>와 같았다. 새송이버섯 분말의 총당은 30410.0 mg%로 매우 높았으며 이를 %함량으로 환산하면 30.41%로 다른 일반성분 함량에 비하여 매우 높은 것이었다. 한편 환원당은 873.5 mg%이였으며 이는 Kim 등(2004)이 측정한 새송이버섯의 총당 43.50%와 환원당 2.56%(2560 mg%) 보다는 낮은 함량이었다.

또 유리당 중 fructose가 1671 mg%으로 가장 높은 양을 보여주었으며 가장 낮은 함량인 glucose의 양은 1104.01 mg%였다. 이는 Kim 등(2004)의 새송이버섯의 유리당 함량측정 결과 glucose는 2040 mg%와 fructose 함량 1846 mg%으로 본 실험결과가 낮은 수치를 보였지만 lactose, maltose 및 galactose에서는 본 실험결과가 약간 높은 함량이었다. 본 연구에서 유리당 함량은 fructose, galactose, lactose, glucose 및 maltose의 순의 함량을 보여주었지만 Kim 등(2004)의 연구에서는 glucose의 함량이 가장 높은 것으로 나타나 서로 다른 경향이 있었지만 이를 제외한 나머지 유리당의 함량 순서에서는 유사한 경향을 보여주었다.

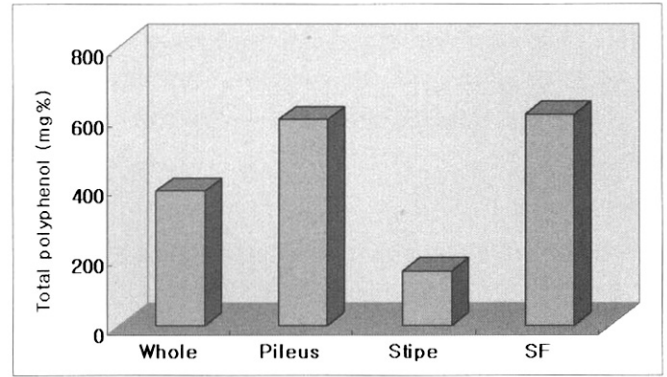
<Table 4> Amounts of total sugar, reducing sugar and free sugar in *Pleurotus eryngii* powder

	Amounts (mg%)
Total sugar	30410.0 ± 10.0
Reducing sugar	873.5 ± 8.48
Glucose*	1104.0 ± 4.00
Galactose*	1557.0 ± 5.00
Fructose*	1671.0 ± 6.00
Lactose*	1476.0 ± 6.00
Maltose*	683.0 ± 5.00

*: measured by HPLC

5. 총 폴리페놀 함량

새송이버섯 부위별 분말의 에탄올 추출물의 총 폴리페놀 함량은 <Figure 1>과 같았다. 총 폴리페놀함량은 전체 387 mg%, 기둥158 mg%, 갓 593 mg%로 갓 추출물에서 높은 함량을 보였다. 선행되었던 Kim 등(2002a; 2002b)의 연구에서 팽이 버섯

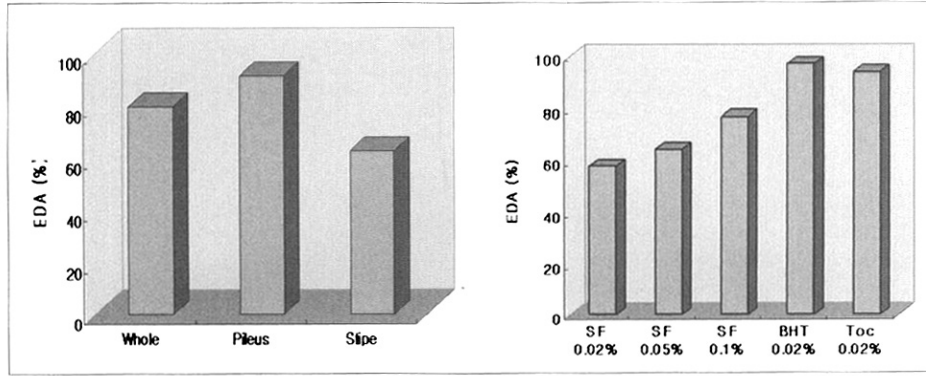


<Figure 1> Total polyphenol amounts in ethanol extracts of *Pleurotus eryngii*

과 만가닥 버섯의 물추출물의 총 폴리페놀 함량을 3.17-3.50 mg%와 1.52-2.92 mg%으로 보고한 것과 비교하면 새송이버섯의 총 폴리페놀 함량이 월등히 높은 것을 알 수 있었다. 새송이버섯 분말의 에탄올 추출물을 Sepabeads SP-850 column으로 분리 정제한 물질 Subfraction (SF)의 총 폴리페놀 함량은 607 mg%로 새송이버섯 전체부위의 에탄올 추출물의 총 폴리페놀 함량 387 mg%에 비하여 월등히 높았다. Lee(2000)의 방아잎의 용매 추출물 중 총 페놀함량과 DPPH 소거능을 이용한 추출물의 항산화작용과의 상관관계는 R²=0.85로 상당히 높은 편이었다고 하였다. 이에 비추어보면 새송이버섯 추출물들에서 총 폴리페놀 함량이 높게 나타남으로서 새송이버섯이 항산화효과가 높은 기능성 식품으로 이용될 수 있음을 알 수 있었다. 또한 SF의 총 폴리페놀 함량이 에탄올 추출물의 경우 보다 높게 나타난 것으로 새송이버섯의 에탄올 추출물 보다 분리 정제된 SF의 항산화 효과가 더욱 클 것으로 사료된다

6. 전자공여능 측정(Electron donating ability: EDA)

새송이버섯 부위별 분말 추출물의 전자공여능을 측정한 결과는 <Figure 2>와 같았다. 갓, 전체, 기둥 에탄올추출물의 EDA는 각각 91.12, 79.68, 62.90%의 순이었으며 이는 총 폴리페놀 함량과 같은 경향을 보여주었다. 대조군으로 사용된 0.02% α-tocopherol과 BHT의 경우 EDA 값이 93.92, 96.72%로 높았는데 갓 추출물의 EDA 값이 91.12%로 대조군과 비슷한 EDA 값을 보여 새송이버섯의 높은 항산화력이 확인되었다. Song 등(2003)이 보고한 찔레 영지버섯추출물의 EDA 값이 91.3%로 새송이버섯의 갓 추출물과 유사한 활성을 보였으며, Kim 등(2002b)이 보고한 팽이버섯 추출물의 경우 EDA 값이 30.6%로 낮게 나타나 새송이버섯 추출물의 높은 전자공여능 활성이 확인되었다. 또한 에탄올 추출물에서 분리된 SF를 대조군 α-tocopherol, BHT와 같은 농도인 0.02, 0.05, 0.1% 농도로 전자공여능을 측정하였는데 SF 0.02%에서 SF 0.1%로 농도가 높아질수록 EDA값도 57.78%에서 77.33% 까지 증가하였다. 그러나 추출물 농도의 증가비율이 2.5-5배인 반면 EDA 값의 증가는 1.4배에 불과하여 SF를 굳이 높은 농도로 이용할 필요가 없을 것



<Figure 2> Electron donating ability (%) in ethanol extracts of *Pleurotus eryngii*

SF : subfraction of *Pleurotus eryngii* ethanol extract by SP-850 column chromatography

으로 생각된다. 대조군인 α -tocopherol, BHT와 비교하면 SF 0.1%는 EDA값이 77.33%로 낮은 값을 나타냈지만 새송이버섯의 경우 천연 식품으로 저열량, 저지방 식품이면서 비교적 많은 양을 섭취하여도 큰 문제가 생기지 않으므로 합성 항산화제 및 보존제 보다는 그 사용과 섭취가 훨씬 용이할 것으로 생각되기에 전자공여능 활성의 수치보다는 활성 유무가 더욱 중요하다고 생각된다.

IV. 요약

본 연구결과 동결건조한 새송이버섯 분말의 수분함량은 9.0%였고 당질이 63.06%로 가장 높았으며 조단백질 20.70%, 조회분 5.20% 및 조지방 2.0%의 순이었다. 새송이버섯은 높은 당질 중 대부분이 열량을 내지 않는 식이섬유질이 50% 이상으로 많은 부분을 차지하고 있으므로 저열량, 고식이섬유질 식품으로 건강에 유익한 기능성 식품으로 각광을 받을 수 있을 것으로 사료된다. 새송이버섯 분말의 무기질은 Ca, Cu, Fe, Mn, Mg, Na, K, Zn 등 8종의 무기질을 확인하였는데 모든 부위에서 K가 가장 함량이 높았으며 그다음으로는 Mg이 모든 부위에서 700.00 mg/kg으로 함량이 높았다. 기둥의 Mn 함량이 무기질 중 가장 함량이 낮았다. 또한 새송이버섯 분말의 총당은 30410.0 mg%로 매우 높았으며 환원당은 873.5 mg%를 나타냈으며 유리당 중 fructose의 함량이 1671 mg%로 가장 높았으며 maltose 함량이 가장 낮았다.

새송이버섯 추출물의 전자공여능은 갓, 전체, 기둥 에탄올 추출물이 91.12%, 79.68%, 62.90%의 순이었으며 이는 총 폴리페놀 함량과 같은 경향을 보여주었고, 0.02% α -tocopherol과 BHT의 경우 93.92%, 96.72%로 활성이 매우 높았지만 갓 추출물의 경우 91.12%로 새송이버섯의 항산화효과를 확인 할 수 있었다. 또한 분리 정제된 SF를 α -tocopherol과 BHT와 같은 농도인 0.02%와 0.05%, 0.1%로 추출물의 농도를 조절하여 전자공여능을 측정할 결과 0.02%에서는 57.78%, 0.05%에서는 64.20% 및 0.1%에서는 77.33%의 활성을 보였으며 대조군인 α -tocopherol과 BHT와 비교하면 α -tocopherol은 93.92%,

BHT는 96.72%로 SF 0.02%와는 차이가 컸지만 다른 버섯추출물들과 비교하면 결코 낮은 값이 아니었다. 이상의 결과를 종합하면, 새송이버섯은 식이섬유질과 무기질 함량이 풍부하면서 저열량 식품이며 총 폴리페놀 함량과 전자공여능 활성이 높아 항산화효과가 우수한 식품으로 기능성 식품 및 산업 소재로서의 활용도가 매우 높을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 성신여자대학교 2005년 학술연구조성비 사업지원에 의해 수행된 것으로 이에 감사드립니다.

■ 참고문헌

- A.O.A.C. 1990. Official methods of analysis, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists Society. Washington, D.C., pp 994
- Boekhout, T. 1990. *Pleurotus*. Flora Agaricina Neelandica. 2: 20-24
- Choi SH. 2000. Extraction and Purification of Bioactive Materials from *Agaricus Blazei*. Masters degree thesis. Seugang University.
- Choi YH, Kim MJ, Lee HS, Yun BS, Hu C, Kwak SS. 1998. Antioxidative compounds in aerial parts of *potentilla fragariodes*. Korean J. Pharmacogn, 29(2): 79-85
- Dermer A. 1974. *Pleurotus eryngii* (DC. ex Fr) Quel. in Slovakia. Ceske Mykologie. 28: 57-59
- Eger G. 1978. Biology and breeding of *Pleurotus*, in The Biology and Cultivation of edible Mushroom. Academic Press. New York. pp 78-92.
- Henry, RJ. and Saini, H.S. 1989. Characterization of cereal sugars and oligosaccharides. Cereal Chem., 66: 362
- Hilber O. 1989. Valid, invalid and confusing taxa of the genus *Pleurotus*. Mushroom Sci., 12: 241-248
- Hong KH, Kim BY, Kim HK. 2004. Analysis of Nutritional Components in *Pleurotus Ferulea*. Korean J. Food Sci.

- Technol, 36(4): 563-567
- Hui YF, Den ES, Chi TH. 2002. Antioxidant and free radical scavenging activities of edible mushrooms. J. Food Lipids, 9(1): 35-46
- Hwang YJ, Nam HK, Chang MJ, Noh GW, Kim SH. 2003. Effect of lentinus edodes and Pleurotus erngii extracts on proliferation and apoptosis in human colc cancer cell lines. Korean J. Food Sci. Nutr., 32(2): 217-222
- Jeong CH, Shim KW. 2004. Quality characteristics of sponge cakes with addition of Pleurotus erngii mushroom powders. Korean J. Food Sci. Nutr., 33(4): 716-722
- Jeong DH, Jang HK. 1982. Food analysis method. Samjoogdang, Seoul. pp 159
- Kazuno C. and Miura E. 1984. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*. 31: 208
- Kang MS 1999. Studies on the artificial cultivation and physiological activity of Pleurotus eryngii. Masters degree thesis. Kangwon National University.
- Kang TS, kang MS, Sung JM, Kang AS, Shon HR, and Lee SY. 2001. Effect of Pleurotus erngii on the Blood Glucose and cholesterol in Diabetic Rats. Korean J. Mycol., 29(2): 86-90
- Kang TS, Jeong HS, Lee MY, Park HJ, Jho TS, Ji ST, Shin MK. 2003. Mycelial growth using the natural product and angiotensin converting enzyme inhibition activity of Pleurotus erngii. Korean J. Mycol., 31(2): 175-180
- Kim HK, Choi YJ, Kim KH. 2002. Functional activities of microwave- assisted extracts from Flammulina velutipes. Korean J. Food Sci. Technol, 34: 1013-1017
- Kim HK, Choi YJ, Jeong SW, and Kim KH. 2002. Functional activities of microwave-assisted extracts from Lyophyllum ulmarium.. Korean J. Food Preservationi, 9(4): 385-390
- Kim HS, Ha HC, Kim TS. 2003. Reserch and prospects in new functional mushrooms. Korean J. Food Sci. Industry, 36(4): 42-46
- Kim JY, Moon KD, Lee SD, Cho SH, Kang HI, Yee ST, and Seo KI. 2004. Physicochemical Properties of *Pleurotus eryngii*, Korean J. food Preservation, 11(3): 347-351
- Lee BW, Lee MS, Park KM, Kim CH, Ahn PU, Choi CU. 1992. Anticancer activities of extract from the mycelia of coriolus versicolor. Korean J. Appl. Microbiol. Biotechnol, 20(3): 311-315
- Lee DJ. 2002. Studies on characteristis of isolates, bioactivity and artificial cultivation of Pleurotus eryngii Quel. Ph.D. degree thesis, Dankook Universty.
- Lee JW, Bang KW. 2001. Biological activity of Phellinus spp. Korean J. Food Industry and Nutrition, 6(1): 25-33
- Lee YS. 2000. Antioxidative activity of Agastache rugosa O. Kuntze extract and the isolation and characterization of Flavonoid, Acacetin. Ph.D. degree thesis. Sungshin Women's University. pp 44-46
- Pamela M, Loreta G, Stefania M, Vittorio V, Laura P. 1999. Nutrients in edible mushroom: an inter-species comparative study. Food Chemistry, 65: 477-482
- Pamela M, Stefania M, Altero A, Laura P. 2004. Commercial mushrooms: nutritional quality and effect of cooking. Food Chemistry, 84: 201-206
- Slavin, S. 1971. Emission spectrochemical analysis. Wiley interscience. New York. pp 171
- Song JH, Lee HS, Hwang JK, Chung TY, Hong SR, Park KM. 2003. Physiological activities of Phellinus ribis extracts. Korean J. Food Sci. Technol., 35(4): 690-695
- Williams BW. Cuvelier ME and Berset C. 1995. Use of free radical method to evaluate antioxidant. Lebensm Wissu Technol., 28(1): 25-30
- Yang HC, Song CH, Kweon MH. 1996. Mycelial new material, food functional technology. Hanlim. Seoul. pp 187-189
- Yim SB, Kim MO, Koo SJ. 1991. Dertetermination of Dietary Fiber Contents in Mushrooms, Korean J. Soc. Food Sci., 7(3): 69-76

(2006년 2월 23일 접수, 2006년 5월 10일 채택)